جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
معاونت توسعه مدیریت و منابع
دفتر توسعه سایع فیزیکی و امور عمرانی

استاندارد برنامه ریزی و طراحی
بیمارستان ایمن

جلد یازدهم (۱۱)

ضوابط و معیارهای انتخاب سامانه های متحرک درمانی اضطراری

Regulations of choosing medical mobile emergency units

بسم الله الرحمن الرحیم

جمهوری اسلامی ایران

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

استاندارد برنامه ریزی و طراحی

بیمارستان ایمن

جلد یازدهم (۱۱)

ضوابط و معیارهای انتخاب سامانه های متحرک درمانی اضطراری

Regulation of choosing medical mobile emergency units

معاونت توسعه مدیریت و منابع

دفترمدیریت منابع فیزیکی و مجری طرح های عمرانی

شهریور ۱۳۹۳

بسمه تعالی

نگاهی به سند چشم انداز بیست ساله کشور ، و تاکیدات انجام شده در سیاست های کلی برنامه پنجم توسعه در مورد انسان سالم و سلامت همه جانبه و توسعه ساز و تکمیل شبکه فوریت های بیمارستانی، مسئولیت وماموریت کلیه دستگاههای اجرائی ذیربط را درراستای توسعه همه جانبه کشور شفاف و مشخص ساخته است .

وزارت بهداشت تلاش دارد همگام با پیشرفت های علمی و تخصصی حاصل شده دربخش بهداشت ودرمان، منابع فیزیکی بخش سلامت را نیز بصورت همه جانبه با استانداردهای جهانی طراحی ، احداث ونگهداری نماید و پاسخگوئی به نیازهای درمانی وبهداشتی در شرائط اضطراری را که در زمره مسئولیت ها و ماموریت وزارت بهداشت میباشد نیز به نحو موثری بهبود بخشد و بدین منظورودرراستای اهداف تعیین شده و با هدف تامین سلامت همه جانبه برای آحاد جامعه، گام های موثری درزمینه ایجاد زیرساخت های مناسب فیزیکی درمانی و بهداشتی وآموزشی در سال های اخیر برداشته است که در این ارتباط و ازجمله اقدامات انجام شده میتوان به چاپ مجموعه کتب "استاندارد برنامه ریزی وطراحی بیمارستان های ایمن" اشاره نمود .جلد حاضر نیز دستاوردی دیگراز مجموعه کتب مذکور میباشد.

اهمیت این راهنما با توجه به وقایع ناگوار ناشی از زمین لرزه های سالهای اخیردرکشور و احتمال وقوع سوانح غیر مترقبه و حوادث طبیعی غیر قابل پیش بینی بسیار زیاد بوده و میتواند کمک مهمی در راستای ارتقاء سطح آگاهی و دانش لازم در خصوص سامانه های متحرک درمانی اضطراری باشد و موجب ارتقاء سطح پاسخگوئی وزارت بهداشت و دستگاه های ذیربط به نیازهای اضطراری درحوادث غیرمترقبه گردد.

امید است این راهنما هم جهت با تلاش های انجام شده دیگر در کشور در زمینه سازی و افزایش آگاهی و دانش در زمینه طراحی و ایجاد و توسعه سامانه های متحرک درمانی در کشور کمک نماید.

همچنین جای دارد از زحمات کلیه کسانی که درتدوین این مجموعه دروزارت بهداشت ، درمان وآموزش پزشکی خصوصاً درمعاونت توسعه مدیریت ومنابع همکاری نموده و این کار ارزشمند را به مرحله عمل رسانیده اند کمال تشکر و قدردانی بعمل آید .

دکتر سید حسن قاضی زاده هاشمی

وزیر بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی

بسمه تعالی

منابع فیزیکی بخش سلامت اعم از فضاهای فیزیکی ، تاسیسات وتجهیزات پزشکی زیرساختهای لازم جهت ارائه خدمات بهداشتی ودرمانی میباشند که کیفیت طراحی، ساخت ونگهداری آنها بر اساس استاندارد های جهانی ، تاثیرمستقیم درسلامت فردی و اجتماعی و دسترسی به هدف نهائی وزارت بهداشت که تامین سلامت همه جانبه برای مردم است، دارد.

در راستای اهداف و ماموریت وزارت بهداشت، معاونت توسعه مدیریت ومنابع ودفتر توسعه منابع فیزیکی وزارت بهداشت اقدامات بنیادی درجهت توسعه وارتقاء منابع فیزیکی بخش بهداشت و درمان و ارائه خدمات مطلوب بهداشتی درمانی در سطح کشور انجام داده است و با عنایت به لزوم تهیه ضوابط و معیارهای بیمارستانهای سیار، جلد حاضربا عنوان" راهنمای انتخاب طراحی سامانه های متحرک درمانی " از مجموعه کتب "استاندارد برنامه ریزی و طراحی بیمارستان ایمن" تدوین گردید.

یقینا پاسخگوئی به نیاز های بهداشتی ، درمانی و روحی جوامع آسیب دیده از حوادث طبیعی و غیر مترقبه در زمره مسئولیت های وزارت بهداشت قرار دارد وبدین منظوراین راهنما جهت پاسخگوئی به این نیازها درشرایط اضطرار تهیه شده است.

دراین راهنما تلاش گردیده است که ویژگی های سامانه های درمانی متحرک تا حد امکان مورد مطالعه وبررسی قرارگیرد وباتوجه به ماهیت موضوع امید میرود صاحب نظران وکارشناسان ومتخصصین علوم پزشکی ایرادات ، اشکالات ونظرات خود را درجهت غنا وبالندگی بیشتر این راهنما ارائه نموده و به وزارت بهداشت و دستگاه های ذیربط دیگر در این امر مهم یاری نمایند.

جای دارد از زحمات کلیه همکاران دروزارت متبوع وخصوصاً دفتر توسعه منابع فیزیکی در تهیه و تدوین این مجموعه قدردانی وتشکر بعمل آید .

دکتر ایرج حریرچی

معاون توسعه مدیریت و منابع

بسمه تعالی

نگاهی به آمارهای جهانی گویای این امر است که ایران یکی از ده کشور حادثه خیز در زمینه بلایای طبیعی ، با وقوع ۶ درصد حوادث و سوانح طبیعی جهان است.

بنابراین با علم به این مهم که بروز حوادث و سوانح طبیعی به عنوان واقعیت‌هایی اجتناب ناپذیر روند معمول زندگی و فعالیت را مختل خواهند ساخت لزوم بهره‌گیری از توانمندی و ظرفیت‌های موجود در کشور جهت مدیریت این سوانح اهمیتی دو چندان می‌یابد و از آنجا که اولین رکن در فرایند مدیریت سوانح، برنامه‌ریزی و آمادگی برای مقابله با این شرایط است، وزارت بهداشت و درمان به عنوان نهادی موثر در بازگردان حیات به آسیب‌دیدگان، تامین فضای فیزیکی مناسب جایگزین بیمارستان‌هایی که در اثر حوادث ،کارکرد و خدمات رسانی آنها مختل شده است و یا دسترسی به آنها میسر نمی‌باشد را در حیطه وظایف خود قرار داده است.

در این راستا سامانه‌های متحرک درمانی اضطراری به عنوان بیمارستان‌های کوچک قابل حملی تعریف می‌گردند که سرپناهی موقت و در عین حال متناسب با شرایط اقلیمی و جغرافیایی و حجم و گستردگی سانحه، جهت انجام مداخله-های موثر پزشکی در حداقل زمان ممکن و ارائه حمایت‌های اولیه و پیشرفته حیاتی جهت مصدومان را فراهم آورده و از این طریق گامی مهم جهت کاهش آثار بلایا تلقی می‌شوند.

کتاب حاضر به عنوان راهنمایی جهت ارائه استانداردهای تامین این سرپناه است تا با ساخت بیمارستان‌هایی پایدار با قابلیت کارکرد در بحران‌های طبیعی و دست‌ساخت بشر و جایگزینی مناسب برای بیمارستان‌های استاندارد موجود، راهکاری عملی جهت استفاده حداکثری از ویژگی‌های مطلوب این سامانه‌ها نظیر سرعت در عملیاتی‌شدن، حجم کم و سبکی وزن، حمل و نقل آسان، مقاومت و انعطاف پذیری را ارائه نموده و با حفظ کیفیت فضایی و ساختار بیمارستانی به کوچک نمودن ابعاد و طراحی در قالب حداقل‌ها بپردازد.

بدیهیست این بیمارستان‌ها به عنوان فضای فیزیکی کارا با داشتن کادر درمانی آموزش دیده و توانمند قادر خواهند بود در دستیابی به هدف که همانا نجات جان انسانها و کاهش مرگ و میر حاصل از بلایا می‌باشد موثر واقع گردند و امید است بکارگیری دانش این کتاب نقش موثری در کاهش درد و رنج آسیب دیدگان داشته باشد.

مهندس امیر ساکی

سرپرست دفتر توسعه منابع فیزیکی و امور عمرانی

به نام خدا

سخن مدیر و مجری طرح

بیمارستان در انواع بحران‌های طبیعت ساخت و بشر ساخت نقطه امید ، اتکا و مراجعه آسیب دیدگان و دردمندانی است که با توقعات حیاتی ، انتظار دارند تا پاسخ متناسب با درد یا آسیب خود را جهت درمان یا تسکین درد خویش در این فضا دریافت نمایند.

لذا زمانی که زیر ساختهای شهری ، بهداشتی و درمانی از بین رفته باشند بیمارستان‌های سیار باتوجه به توانمندی خود در ارائه خدمات مؤثر و کاربردی در نزدیکترین محل قابل استقرار ، نقش بی بدیلی را در چرخه حیاتبخشی به مصدومان ، مجروحان و آسیب دیدگان ایفاء مینمایند و همزمان تأثیر بسزایی را در ارتقاء کیفیت خدمات ارائه شده بر عهده دارند .

بی تردید در صورت بهره برداری به هنگام از بیمارستان های سیار در زمان وقوع بلایا و حوادث غیر مترقبه بسیاری از انسانها که چهره در نقاب کشیده یا با معلولیت ها ، عوارض ماندگار و طاقت فرسای بسیاری از این حوادث دست و پنجه نرم می‌کنند ، دچار این عوارض نمی گردند.

مجموعه حاضر نتیجه بررسی و مطالعاتی پایه‌ای در ارتباط با تعیین مبانی و تعریف سامانه‌های متحرک درمانی ، بهداشتی و اضطراری بیمارستانهای سیار، می‌باشد که امید است برای علاقمندان و کارشناسان محترم مفید فایده باشد.

دکتر برزو سالک

مدیر و مجری طرح

فصل اول ۲۷
کلیات **Introduction**

۱–۱– مقدمه ۲۹
۱–۲– چرا بیمارستان سیار؟ ۲۹
۱–۳– جایگاه‌های استفاده از بیمارستان‌های سیار در حوزه‌های شهری در مواقع عادی ۳۲
۱–۴– کاربردهای خاص بیمارستان سیار ۳۳
۱–۵– بخش ارتباطات، فرمان‌های پزشکی، دارویی و درمانی ۳۶
۱–۶– ویژگی‌های کلی بیمارستان سیار ۳۸
۱–۷– ویژگیهای کاربردی بیمارستان‌های سیار ۳۸
۱–۸– انواع واحدها و ساختارهای ایجادکننده بیمارستان سیار ۴۱
۱–۸–۱– کانتینرها ۴۱
۱–۸–۲– چادرها ۴۵
۱–۸–۳– تریلرها و کشنده‌ها ۴۸
۱–۸–۴– کامیون‌ها و کامیونت‌ها ۴۸
۱–۸–۵– اتوبوس‌ها ۴۹

فصل دوم ۵۱
اتاق عمل **Operating Theater**

۲–۱– کلیات ۵۳
۲–۲– ست‌های جراحی اتاق عمل سیار ۵۴
۲–۳– اقلام نیمه مصرفی اتاق عمل سیار ۵۵
۲–۴–اقلام مصرفی اتاق عمل سیار ۵۵
۲–۵– ویژگیهای اتاق عمل بیمارستان سیار ۵۸
۲–۶– فیلترهای هپا ۶۱

فصل سوم ۶۷
بخش مراقبت‌های ویژه، **ICUIntensive Care Unit**

۳–۱– بخش مراقبتهای ویژه ۶۹
۳–۱–۱– شرایط بخش مراقبت‌های ویژه ۷۱
۳–۱–۲– تجهیزات بخش مراقبت ویژه ۷۳
۳–۲– کلینیک سیار زنان ۷۵
۳–۳– واحد دندانپزشکی سیار ۷۵

فصل چهارم ۷۷
ریکاوری **Recovery**

۴–۱– ریکاوری ۷۹
۴–۲– اقلام و تجهیزات مورد نیاز واحد ریکاوری ۸۰

فصل پنجم ۸۱
واحدها و بخش‌های بستری در بیمارستان سیار **Patient Ward**

۵–۱– واحدها و بخش‌های بستری ۸۳
۵–۱–۱– چادرهای فریم فلزی بستری ۸۵

فصل ششم ۹۱
اورژانس **Emergency Department**

۶–۱– اورژانس ۹۳
۶–۲– کانتینر، چادر فریم‌فلزی یا فریم بادی و ساختارهای متناسب با اورژانس ۹۴
۶–۳– مشخصات چادرهای اورژانس ۹۴
۶–۳–۱– چادر فریم بادی ۴۹
۶–۳–۲– چادرهای فریم فلزی اورژانس ۹۷
۶–۳–۳– تجهیزات آمبولانس اورژانس ۹۸
۶–۴– ترالی اورژانس ۹۸
۶–۵– لوازم عمدهٔ اداری اورژانس ۹۹
۶–۶– اقلام مصرفی اورژانس ۱۰۰
۶–۷– اقلام دارویی اورژانس ۱۰۰
۶–۸– پذیرش و احیا ۱۰۱

فصل هفتم ۱۰۳
استرلیزاسیون مرکزی **Sterilization**

۷–۱– مشخصات استرلیزاسیون مرکزی ۱۰۵
۷–۲– اقلام مصرفی استرلیزاسیون مرکزی ۱۰۷
۷–۳– اقلام بهینه مصرفی و ماشین آلات ۱۰۷

فصل هشتم ۱۰۹
داروخانه **Pharmacy**

۸–۱– اهمیت داروخانه سیار ۱۱۱
۸–۲– وظایف بخش دارویی داروخانهٔ سیار ۱۱۱
۸ –۳–موارد نیاز غیردارویی داروخانهٔ سیار ۱۱۲
۸–۴– ساختار داروخانه ۱۱۳

فصل نهم ۱۱۵
آزمایشگاه **Laboratory**

۹–۱– آزمایشگاه ۱۱۷
۹–۲– اقلام مصرفی، نیمه مصرفی و تجهیزات مورد نیاز در آزمایشگاه‌های سیار ۱۲۰

فصل دهم ۱۲۳
تصویربرداری و رادیولوژی **Imaging and radiology**

۱۰–۱– تصویربرداری و رادیولوژی X – ray ۱۲۵
۱۰–۲– سونوگرافی در واحد تصویربرداری ۱۳۲

فصل یازدهم ۱۳۳
پشتیبانی **Support**

۱۱–۱– سرویس‌های بهداشتی ۱۳۵
۱۱–۲– رختشویخانه ۱۳۹
۱۱–۳– آشپرخانه و غذاخوری سیار ۱۴۰

فصل دوازدهم ۱۴۵
راهروها و کانکتورها **Corridors and conectors**

فصل سیزدهم ۱۵۱
تله مدیسین **Telemedicine**

فصل چهاردهم ۱۵۹
مکان یابی **Localization**

۱۴–۱– مکان‌یابی ۱۶۱
۱۴–۲– تعریف بیمارستانهای سیار برحسب تعداد تخت بستری ۱۶۲
۱۴–۲–۱– بیمارستانهای سیار مادر و جامع (۷۵ تا ۱۰۰ تخت به بالا) ۱۶۲
۱۴–۲–۲– بیمارستانهای سیار متوسط ۱۶۲
۱۴–۲–۳– بیمارستان‌های سیار کوچک و سبک بین ۲۵ تا ۳۰ تخت ۱۶۲
۱۴–۳– برنامه فیزیکی و طراحی فضا ۱۶۷
۱۴–۳–۱– بخش ارتباطات، فرمانهای پزشکی، دارویی و درمانی ۱۶۷
۱۴–۳–۲– بخش اورژانس ۱۶۷
۱۴–۳–۳– بخش جراحی ۱۶۸
۱۴–۳–۴– بخش پیش‌جراحی ۱۶۸

۱۴–۳–۵– بخش رادیولوژی(اشعه x) ۱۶۹
۱۴–۳–۶– انبار دارو و وسایل پزشکی ۱۶۹
۱۴–۳–۷– آزمایشگاه ۱۶۹
۱۴–۳–۸– استریلیزاسیون وسایل پزشکی ۱۶۹
۱۴–۳–۹– واحد پشتیبانی ۱۷۰
۱۴–۳–۱۰– واحد نگهداری و بستری بیماران ۱۷۰
۱۴–۳–۱۱– سایر واحدها، اجزا و بخشهای بیمارستان سیار ۱۷۰

فصل پانزدهم ۱۷۳
شاخص‌های مناسب برای انتخاب بیمارستان سیار **Appropriate indices for choosing mobile hospitals**

۱۵–۱– شاخص‌های مناسب برای انتخاب بیمارستان سیار ۱۷۵
۱۵–۲– ویژگیهای مطلوب بیمارستانهای سیار و ملاک انتخاب نوع مناسب آن برای کشور ۱۷۷

فصل شانزدهم ۱۸۵
الگوها و نقشه‌های برپایی بیمارستان سیار **mobile hospitals Pattern and layouts for establishing**

فصل هفدهم ۱۹۵
تهویه و هواساز در بیمارستان سیار **Ventilators and air conditioners**

۱۷–۱– تهویه و هواسازها ۱۹۷
۱۷–۲– فیلترهای تصفیه هوا ۱۹۷
۱۷–۳– جابه‌جایی هوا ۱۹۹
۱۷–۴– سیستم‌های سرمایش، گرمایش، تعویض هوا و تهویه مطبوع ۱۹۹
۱۷–۵– انواع سیستمهای سرمایش متداول در ایران ۲۰۰
۱۷–۶– سیستم سرمایش تبخیری ۲۰۰
۱۷–۷– سیستم سرمایش با آب خنک شده توسط چیلر ضربهای و یا آبزربشن ۲۰۰
۱۷–۸– سیستم سرمایش توسط انبساط مستقیم ماده مبرد در کویلهای سرمایش DX ۲۰۰
۱۷–۹– ایر واشر ۲۰۱
۱۷–۱۰– کولرگازی ۲۰۱
۱۷–۱۱– دستگاه هوارسان ۲۰۱

فصل هجدهم ۲۰۵
تأمین آب و جمع‌آوری فاضلاب **Water supply and sewage disposal**

فصل نوزدهم ۲۰۹
تأسیسات الکترونیکی بیمارستان سیار **Electeical and electronic equipment**

۱۹-۱- تأسیسات الکتریکی و الکترونیکی ۲۱۱
۱۹-۲- استاندارد طراحی تأسیسات برقی ۲۱۲
۱۹-۳- سیستم روشنایی ۲۱۲
۱۹-۳-۱- طراحی سیستم روشنایی و جدول شدت روشنایی ۲۱۲
۱۹-۴- منابع برق ۲۱۵
۱۹-۵- سیستم برق رسانی و تجهیزات الکتریکی ۲۱۵
۱۹-۶- پریزهای برق عمومی و اختصاصی ۲۱۵
۱۹-۷- بررسی نحوهٔ برق‌رسانی در بخشهای مختلف ۲۱۶
۱۹-۷-۱- بخش بستری ۲۱۶
۱۹-۷-۲- بخش‌های مراقبت‌های ویژه ۲۱۶
۱۹-۷-۳- بخش اعمال جراحی ۲۱۷
۱۹-۷-۴- بخش اعمال زایمان ۲۱۸
۱۹-۷-۵- رادیولوژی، ظهور فیلم و سونوگرافی ۲۱۸
۱۹-۷-۶- مرکز استریل ۲۱۸
۱۹-۷-۷- رختشویخانه ۲۱۸
۱۹-۷-۸- آشپزخانه ۲۱۹
۱۹-۷-۹ آزمایشگاه ۲۱۹
۱۹-۷-۱۰- تأسیسات مکانیکی ۲۱۹
۱۹-۷-۱۱- درمانگاه ۲۱۹
۱۹-۷-۱۲- اورژانس ۲۲۰
۱۹-۷-۱۳- پمپهای خلاء و هوای فشرده ۲۲۰
۱۹-۷-۱۴- پمپهای آب آشامیدنی، آتش نشانی و تصفیه فاضلاب ۲۲۰
۱۹-۷-۱۵- سردخانه جسد ۲۲۰
۱۹-۷-۱۶- زباله سوز و سردخانه زباله ۲۲۱
۱۹-۷-۱۷ سیستم پریزهای برق تغذیه شونده از برق بدون وقفه ۲۲۱

فصل بیستم ۲۲۳
گازهای طبی و توزیع آن **Medical gas and its distribution**

۲۰-۱- گازهای طبی و توزیع آنها ۲۲۵
۲۰-۱-۱- گاز اکسیژن ۲۲۵
۲۰-۱-۲- گاز بیهوشی ۲۲۵
۲۰-۱-۳- هوای فشرده ۲۲۵
۲۰-۲- سیستم‌ها ۲۲۵
۲۰-۲-۱- مرکز اکسیژن و گاز بیهوشی ۲۲۷
۲۰-۲-۲- سیستم مرکزی هوای فشرده ۲۲۷
۲۰-۳- ظرفیت ۲۲۷

۲۰–۳–۱– گاز اکسیژن ۲۲۷
۲۰–۳–۲– گاز بیهوشی ۲۲۸
۲۰–۳–۳– هوای فشرده ۲۲۸

فصل بیست‌ویکم ۲۲۹
بیمارستان سیار هوایی
Aircraft mobile hospital

فصل بیست‌ودوم ۲۳۵
قایق درمانی سیار
Mobile medical boat

فصل بیست‌وسوم ۲۴۱
کامیون‌ها و ون‌های سیار
Mobile vans and trucks

۲۳–۱–کامیون‌ها و ون‌های سیار ۲۴۳
۲۳–۲– اتوبوس‌های سیار درمانی ۲۴۶

فصل بیست‌وچهارم ۲۵۳
چیدمان یک بیمارستان سیار با تریلر
Trailer based mobile hospital

فصل بیست‌وپنجم ۲۶۱
حمل‌ونقل ، نصب و راه‌اندازی بیمارستان سیار
Transportation and installation of mobile hospital

۲۵–۱– حمل و نقل ، نصب و راه‌اندازی بیمارستان سیار ۲۶۳
۲۵–۲– روش نگهداری بیمارستان سیار در زمان عادی ۲۶۷
۲۵–۳– معرفی و شناسه گذاری واحدهای سازه، تأسیسات و تجهیزات ۲۶۸
۲۵–۴– محل نگهداشت و دپو بیمارستان سیار در شرایط عادی ۲۶۸
۲۵–۵– طبقه‌بندی انبارها ۲۶۹
۲۵–۶– مجوزهای لازم برای انتقال بیمارستان سیار ۲۶۹
۲۵–۷– روش جمع‌آوری و بازگرداندن بیمارستان سیار به محل دپو ۲۷۰
۲۵–۸– برآورد هزینهٔ خرید، نصب و راه‌اندازی ۲۷۳
۲۵–۹– بررسی قابلیت سرویس دهی بیمارستان در زمان بحران ۲۸۲
۲۵–۱۰– بررسی امکان تولید انبوه بیمارستان‌های سیار در داخل کشور ۲۹۰

فصل بیست‌وششم ۲۹۵
فرماندهی در بیمارستان سیار
Directing mobile hospital

۲۶–۱– آموزش نیروهای بهداشتی و درمانی ۲۹۷

۲۶-۱-۱- آموزش تئوری ۲۹۷
۲۶-۱-۲- آموزش‌های عملی ۳۰۰
۲۶-۲- ساختار نیروی انسانی مدیریت بیمارستان سیار ۳۰۱
۲۶-۲- استخراج آموزش‌های لازم ۳۰۶
۲۶-۲-۱- آموزش گروه بالینی و درمانگران ۳۰۶
۲۶-۲-۱-۱- برنامه تئوری ۳۰۷
۲۶-۲-۱-۲- برنامهٔ آموزش عملی ۳۰۸
۲۶-۲-۱-۳- آموزش عملیاتی ۳۰۸

فهرست اشکال

شکل ۱–۱ سازه بیمارستانی تمام کانتینری ۳۶

شکل ۱–۲ واحد بیمارستان سیار تلفیقی کانتینری و چادری ۳۶

شکل ۱–۳ شِمایی دیگر از یک بیمارستان سیار ۳۷

شکل ۱–۴ یک شِما از بیمارستان سیار ۳۷

شکل ۱–۵ واحد کانتینری بیمارستان سیار ۳۹

شکل ۱–۶ چادر فریم بادی ۴۶

شکل ۱–۷ چادر فریم بادی ۴۸

شکل ۲–۱ اتاق عمل در بیمارستان سیار ۵۳

شکل ۲–۲ جراحی در اتاق عمل بیمارستان سیار ۵۴

شکل ۲–۳ اتاق عمل سیار کانتینری با کلیه تجهیزات ۵۴

شکل ۲–۴ اتاق عمل سیار با دو تخت جراحی ۵۶

شکل ۲–۵ پلان یک واحد اتاق عمل سیار ۵۷

شکل ۲–۶ اتاق عمل کانتینری ۶۱

شکل ۲–۷ اتاق عمل کانتینری ۶۴

شکل ۲–۸ اتاق عمل چادری اورژانس ۶۴

شکل ۲–۹ اتاق کانتینری سیار ۶۴

شکل ۲– ۱۰ اتاق عمل کانتینری بر پا شده روی پاورپک ۶۵

شکل ۲– ۱۱ اتاق عمل چادری با فریم بادی ۶۵

شکل ۳–۱ واحد آی سی یو سیار کانتینری ۶۹

شکل ۳–۲ واحد آی سی یو سیار به شکل کانتینر ۷۱

شکل ۳–۳ وان‌های شستشوی بیماران دچار سوختگی در آی سی یو ۷۲

شکل ۳–۴ واحدآی سی یو با سازه چادری فریم بادی ۷۴

شکل ۳–۵ واحدآی سی یو در بیمارستان سیار ۷۴

شکل ۳–۶ واحد زنان و زایمان ۷۵

شکل ۳–۷ یک واحد دندانپزشکی بیمارستان سیار ۷۶

شکل ۴–۱ چادر ریکاوری ۷۹

شکل ۵–۱ واحد چادری بستری ۸۳

شکل ۵–۲ واحد چادری بستری..... ۸۴
شکل۵-۳ چادر بستری فریم فلزی..... ۸۵
شکل ۵-۴واحد بستری سیار کانتینری..... ۸۶
شکل ۵-۵واحد بستری سیار چادری..... ۸۶
شکل ۵-۶واحد بستری سیار چادری..... ۸۷
شکل۵-۷پلان شماتیک فضای بستری..... ۸۸
شکل۵-۸ پلان شماتیک فضای بستری..... ۸۹
شکل ۶–۱ پلان اورژانس ،تریاژ بیمارستان سیار..... ۹۴
شکل ۶–۲ ورودی یک واحد اورژانس بیمارستان سیار..... ۱۰۱
شکل ۷–۱ سینک شستشوی اولیه ابزار جراحی در استرلیزاسیون بیمارستان سیار..... ۱۰۶
شکل ۷–۲ قسمت قفسه های ابزار شسته و استریل شده در استرلیزاسیون بیمارستان سیار..... ۱۰۶
شکل ۷–۳ قسمت بسته بندی در استرلیزاسیون بیمارستان سیار..... ۱۰۶
شکل ۷–۴ پلان سی اس آر بیمارستان سیار..... ۱۰۸
شکل ۸–۱ واحد داروخانه چادری..... ۱۱۱
شکل ۸–۲ پلان داروخانه..... ۱۱۴
شکل ۹–۱ پلان آزمایشگاه بیمارستان سیار..... ۱۱۹
شکل ۹–۲ آزمایشگاه سیار..... ۱۲۱
شکل ۹–۳ آزمایشگاه شناسایی موارد مجهول..... ۱۲۱
شکل ۹–۴ آزمایشگاه بیمارستان سیار..... ۱۲۲
شکل ۱۰–۱یک واحد رادیولوژی..... ۱۲۵
شکل ۱۰–۲ یک واحد رادیولوژی سیار..... ۱۲۵
شکل ۱۰–۳ یک واحد سی تی اسکن سیار..... ۱۲۶
شکل ۱۰–۴ واحد تصویربردای سیار..... ۱۲۷
شکل ۱۰–۵ واحد ماموگرافی سیار..... ۱۲۷
شکل ۱۰–۶ یک واحد رادیولوژی سیار..... ۱۲۸
شکل ۱۰–۷ یک واحد سی تی اسکن سیار..... ۱۲۸
شکل ۱۰–۸ پلان رادیولوژی بیمارستان سیار..... ۱۲۹
شکل ۱۰–۹ پلان رادیولوژی بیمارستان سیار..... ۱۳۰

شکل ۱۰-۱۰ پلان رادیولوژی بیمارستان سیار ۱۳۱
شکل ۱۰-۱۱یک واحد ماموگرافی سیار ۱۳۲
شکل۱۰-۱۲ یک واحد ماموگرافی سیار- کامیونتی ۱۳۲
شکل ۱۱-۱ نحوه بکارگیری سرویس بهداشتی ۱۳۵
شکل ۱۱-۲ سرویس بهداشتی سیار ۱۳۷
شکل ۱۱-۳ سرویس بهداشتی سیار ۱۳۷
شکل ۱۱-۴ کانتینر مرتبط با انتقال اجساد (سردخانه اجساد) ۱۳۷
شکل ۱۱-۵ یک واحد رختشویخانه(لندری) سیار ۱۳۸
شکل ۱۱-۶ یک واحد رختشویخانه سیار ۱۳۸
شکل ۱۱-۷ کامیونت جهت لندری ۱۳۸
شکل ۱۱-۸ پلان رختشویخانه ۱۳۹
شکل ۱۱-۹ آشپزخانه سیار ۱۴۱
شکل ۱۱-۱۰ آشپزخانه سیار (تریلر شستشوی ظرف) ۱۴۲
شکل ۱۱-۱۱ آشپزخانه سیار (سالن غذاخوری ۴۵ نفره) ۱۴۳
شکل ۱۱-۱۲ واحد غذاخوری صحرایی بزرگ ۱۴۴
شکل ۱۱-۱۳ یک واحد آشپزخانه سیار ۱۴۴
شکل ۱۱-۱۴ آشپزخانه و غذاخوری ۱۴۴
شکل ۱۲-۱ نحوۀ اتصال یک واحد کانتینری به واحد دیگر ۱۴۷
شکل ۱۲-۲ راهروها و کانکتورها در بیمارستان سیار ۱۴۷
شکل ۱۲-۳ نحوۀ ارتباط سازه‌ها از طریق کانکتورها و راهروها به یکدیگر ۱۴۸
شکل ۱۲-۴ یک واحد بیمارستان سیار چادری و با توجه به کریدورهای میانی نحوه اتصال کلی چادرها به کریدورها و خود کریدورها با یکدیگر ۱۴۹
شکل ۱۳-۱ یک واحد مخابراتی سیار ۱۵۳
شکل ۱۳-۲نحوۀ و ارسال اطلاعات فرد به مراکز ۱۵۴
شکل ۱۳-۳ نحوۀ تصویر برداری با سی تی اسکن سیار ، سی تی اسکن اسپیرال و ارسال اطلاعات به مراکز جامع ۱۵۶
شکل ۱۳-۴ نحوۀ و ارسال اطلاعات به مراکز ۱۵۷
شکل ۱۴-۱نقشه تقسیمات کشوری ۱۶۴
شکل ۱۴-۲ نقشه ایران ۱۶۶
شکل ۱۴-۳ یک ماژول ترکیب چادر و کریدور ۱۶۸

شکل ۱۴–۴ یک بیمارستان استتار شده ۱۷۲
شکل ۱۶–۱ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار ۱۸۹
شکل ۱۶–۲ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار ۱۹۰
شکل ۱۶–۳ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار ۱۹۱
شکل ۱۶–۴ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار ۱۹۲
شکل ۱۶–۵ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار ۱۹۳
شکل ۱۶–۶ پلان شماتیک یک بیمارستان صحرایی ۱۰۰ تختخوابی ۱۹۴
شکل ۱۷–۱ واحد تهویه هوای سیار ۲۰۳
شکل ۱۷–۲ سیستم هواساز ۲۰۳
شکل ۱۸–۱تعدادی مخازن با ظرفیت بالا ۲۰۷
شکل ۱۸–۲ مخازن منعطف مایعات ۲۰۷
شکل ۱۹–۱ واحد تأسیسات در بیمارستان سیار ۲۲۰
شکل ۱۹–۲ سرویس بهداشتی با واحد توزیع و جمع‌آوری آب و فاضلاب در بیمارستان سیار ۲۲۱
شکل ۱۹–۳ ژنراتور برق کانتینری در بیمارستان سیار ۲۲۲
شکل ۲۰–۱ سقف کاذب در یک و احد سیار پزشکی ۲۲۶
شکل ۲۰–۲ سقف کاذب جهت گذر لوله‌های گاز در اتاق عمل ۲۲۶
شکل ۲۱–۱ یک واحد سیار هوایی ۲۳۱
شکل ۲۱–۲ یک واحد هواپیمایی سیار بیمارستانی ۲۳۲
شکل ۲۱–۳ یک واحد بیمارستانی هوایی(داخل کابین) ۲۳۳
شکل ۲۱–۴ یک واحد اتاق عمل داخل هواپیمای بیمارستانی ۲۳۳
شکل ۲۱–۵ یک واحد اورژانس بیمارستان هوایی ۲۳۳
شکل ۲۱–۶ محل نشستن پرسنل درمانی و فنی ۲۳۳
شکل ۲۲–۱ داخل یک واحد قایق درمانی سیار ۲۳۷
شکل ۲۲–۲ یک واحد قایق سیار برای انتقال چهار مجروح ۲۳۷
شکل ۲۲–۳ کشتی درمانی با امکان بالگرد ۲۳۸
شکل ۲۲–۴ ناو بیمارستانی ۲۳۸
شکل ۲۲–۵ یک واحد درمانی سیار دریایی ۲۳۸
شکل ۲۲–۶ کشتی درمانی بزرگ ۲۳۸

شکل ۲۲–۷ داخل یک واحد قایق درمانی ۲۳۹
شکل ۲۲–۸ یک کشتی بزرگ درمانی ۲۳۹
شکل ۲۲–۹ واحد درمانی دریایی سیار با توان بالا برای مواجهه با تلاطم‌های دریایی ۲۳۹
شکل ۲۳–۱ واحد درمانی سیار متشکل از سه کامیونت ۲۴۴
شکل ۲۳–۲ شش کامیونت برای ایجاد یک بیمارستان سیار ۲۴۴
شکل ۲۳–۳ کامیونت درمانی ۲۴۴
شکل ۲۳–۴ واحدهای سیار سلامت به شکل کامیونت و اتوبوس ۲۴۴
شکل ۲۳–۵ اتاق عمل اورژانس، ریکاوری و آزمایشگاه (یک واحد خود اتکا)آی سی یو ۲۴۵
شکل ۲۳–۶ واحد اتوبوس درمانی ۲۴۶
شکل ۲۳–۷ واحد کامیونتی درمانی ۲۴۶
شکل ۲۳–۸ واحد کامیونتی درمانی ۲۴۶
شکل۲۳–۹ یک واحد سیار اتوبوسی درمانی بیماری‌های زنان شامل معاینه، ماموگرافی و نمونه برداری ۲۴۷
شکل۲۳–۱۰ یک واحد سیار درمانی زنان و زایمان ۲۴۷
شکل ۲۳–۱۱ واحدهای مختلف سیار درمانی داخل اتوبوس ۲۴۸
شکل ۲۳–۱۲ داخل یک فضای درمانی اتوبوسی جهت گروه زنان و زایمان ۲۴۸
شکل ۲۳–۱۳ یک واحد خونگیری سیار اتوبوسی ۲۴۹
شکل ۲۳–۱۴ یک واحد اهدای خون کامیونی ۲۴۹
شکل ۲۳–۱۵ یک واحد خونگیری سیار – اتوبوسی(درحال کار) ۲۵۰
شکل ۲۳–۱۶ یک واحد اتوبوسی (انتقال خون) ۲۵۰
شکل ۲۳–۱۷ یک واحد آزمایشگاه سیار کامیونتی ۲۵۱
شکل ۲۳–۱۸ یک واحد مخابراتی (اتوبوسی) ۲۵۱
شکل ۲۳–۱۹ یک واحد استراحت پرسنل (تریلری) ۲۵۲
شکل ۲۳–۲۰ یک داروخانه اتوبوسی ۲۵۲
شکل ۲۴–۱ یک کمپ درمانی با پایه تریلر ۲۵۵
شکل ۲۴–۲ تریلر درمانی ۲۵۶
شکل ۲۴–۳ واحد بیمارستان سیار تریلری ۲۵۶
شکل ۲۴–۴ واحد تریلری بهداشتی – درمانی ۲۵۶
شکل ۲۴–۵ واحد تریلری بیمارستان سیار ۲۵۶

شکل ۲۴–۶ تریلر درمانی قابل انتقال با بالگرد و کشنده ۲۵۷
شکل ۲۴–۷ واحد خودگردان سیار ۲۵۸
شکل ۲۴–۸ تریلر با کشنده به عنوان واحد سیار درمانی خودگردان ۲۵۸
شکل ۲۴–۹ ترکیبی زیبا از سازه‌های مختلف، کشنده‌ها و هواپیمای تک موتوره به عنوان طرح شماتیک از یک بیمارستان ۶۰ تختخوابی سیار ۲۵۹
شکل ۲۵–۱ یک فروند بالگرد برای انتقال یک کانتینر درمانی ۲۶۴
شکل ۲۵–۲ بارگیری کلیه تجهیزات درمانی در داخل یک کانتینر و حمل آن با هواپیما ۲۶۴
شکل ۲۵–۳ ارسال کانتینر با بالگرد اختصاصی ۲۶۴
شکل ۲۵–۴ استفاده از دستگاه های (Power pack)و(wing lifter) ۲۶۵
شکل ۲۵– ۵ انتقال مصدومین توسط هواپیماهای باری یا نظامی با تعبیه فضاها و تخت‌های خاص در بدنه داخل آنها ۲۶۶
شکل ۲۵–۶ ارسال کانتینرهای درمانی با هواپیمای اختصاصی ۲۶۶
شکل ۲۵–۷ ارسال کانتینر بیمارستانی با هواپیما ۲۶۴
شکل ۲۵–۸ فضای داخل هواپیما با انبار و محل قرار گیری کانتینر درمانی ۲۶۴
شکل ۲۶–۱ واحد فرماندهی سیار ۲۹۷
شکل ۲۶–۲ یک واحد فرماندهی کانتینری ۲۹۸
شکل ۲۶– ۳ یک واحد فرماندهی چادری بزرگ در یک حادثه گسترده و فراگیر ۲۹۸
شکل ۲۶– ۴ یک واحد فرماندهی مدیریتی ۲۹۹
شکل ۲۶–۵ یک واحد کامیونتی مدیریت ، فرماندهی و مخابراتی ۲۹۹
شکل ۲۶–۶ یک واحد چادری مرکز فرماندهی سیار ۳۰۰
شکل ۲۶–۷ یک واحد پست فرماندهی سیار ۳۰۱

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

شاید اولین دستار با گیاهان شفابخش در دستان درمانگر قبیله‌ای...
شاید اولین کاروان با محموله داروهای گیاهی و عطاری سوار بر مرکب در جاده ابریشم حد فاصل یمن تا ایران و چین...
شاید کوله‌ای بر دوش بلدی در کوه‌ها و جنگل‌های نپال، یا دستاری از داروها در دستان حکیم و همراهش با سرپناه پارچه‌ای...
ایده‌ای جهت حصول به بیمارستان‌های سیار فوق مدرن قرن حاضر باشد.
درد و رنج ناشی از بیماری‌ها و صدمات، اهمیت پیشگیری و درمان را قوت بخشیده و انسان در سیر تاریخی حیات بر زمین، تلاش وافری را به منظور دستیابی به سلامت و بهبودی صورت داده و دانش بشری نیز کمک‌های شایانی در این راه ارائه نموده است؛ لذا ضمن افزایش فعالیت‌های انسان در عرصه‌های گوناگون همچون اکتشافات بر پهنه دریاها و نقاط گوناگون زمین از قطب‌ها، صحراها، کوه‌ها، جنگل‌ها و حتی در آینده فعالیت انسان در فضا و وقوع بیش از پیش بلایای طبیعت ساخت و انسان ساخت، ضرورت درمان را در نزدیکی محل وقوع بحران بیش از پیش نمایان می‌سازد.
در این راستا، ساخت بیمارستان با تجهیزات ویژه و نیروی انسانی متخصص، و درمان بیماران در چنین مراکزی به حجم وسیعی از امکانات نیاز دارد که طبعاً حوزه نفوذ این مراکز کامل نبوده و با محدودیت‌هایی مواجه است.
در مباحث کلان به‌ویژه در شهرسازی در مواقع بحران و وقوع حوادث طبیعی همچون سیل، زلزله، توفان، آتشفشان، جنگ‌ها، شیوع بیماری‌های خاص در مناطقی با ویژگی‌های اقلیمی و محیطی گوناگون، پدافند غیرعامل فرآیندی راه‌گشا به منظور مقابله با این بلایا بوده که می‌توان برخی از مراکز بزرگ و وسیع را به مراکز کوچک‌تری تقسیم کرده و در مکان مورد نظر استقرار داد و زمانی که قابلیت جابه‌جایی وحمل نیز بر این واحدهای کوچک، چابک و چند واحدی افزوده شود، حوزهٔ نفوذ وسیع‌تری، با کیفیتی بالاتر پوشش داده شود.
لذا تولید و عرضهٔ بیمارستان‌های سیار، تداومی از خدمات‌رسانی ضروری و به‌موقع، و نمودی از پیشرفت فناوری بشری در عرصهٔ درمان برای مقابله با بحران‌ها و بلایای طبیعت‌ساخت و انسان‌ساخت از این نوع محسوب می‌شود.

۱-۲- چرا بیمارستان سیار؟

در خلال وقوع بلایا یا پس از آن، یکی از بزرگ‌ترین مشکلات مدیریت بحران، ایجاد و تأمین امکاناتی است که تهیهٔ آنها در زمان وقوع بلایا تقریباً ناممکن است و باید پیش از وقوع بحران در مورد آنها چاره‌اندیشی شود؛ لذا با توجه به اینکه کشور ما جز ۱۰ کشور حادثه‌خیز جهان محسوب می‌شود و از ۴۱ نوع بلیه شناخته شده در دنیا، حدود ۳۱ مورد آن در ایران اتفاق افتاده یا می‌افتد و با توجه به وقوع مکرر زمین‌لرزه، سیل، انواع توفان‌ها و کولاک‌ها، و شدت وقوع و وسعت تخریب ناشی از آنها، پیش‌بینی شرایط مواجه با بلایا و حوادث غیرمترقبه ضروری است که یکی از مهم‌ترین این موارد در عرصهٔ بهداشت و درمان، تمهید سازه‌های درمانی سیار است که با توجه به تخریب و ازبین‌رفتن ساختارهای ثابت در بحران‌ها، حضور بیمارستان‌های سیار با تأسیسات، تجهیزات، منابع انسانی و پروتکل‌های تجربه شده ضروری و بسیار مفید خواهد بود و با توجه به اینکه یکی از اساسی‌ترین نیازها در زمان

بحران، ارائه خدمات به مجروحان و مصدومان در زمان طلایی[1] می‌باشد، لازم است که این خدمات به کامل‌ترین نحو ارائه شود. بدیهی است در این راستا لازم است به موارد زیر که از اهمیت بی‌بدیلی برخوردارند با دقت ویژه‌ای پرداخته شود:

۱- مدیریت بحران
۲- الگو و روش‌هایی که می‌تواند برحسب تجارب جهانی، منطقه‌ای و بومی مورد بهره‌برداری قرار گیرد.
۳- مدیریت هماهنگی و بهره‌گیری از منابع انسانی فوق تخصص، متخصص و سایر منابع انسانی
۴- ساختارها، فضاها و تأسیسات مورد نیاز
۵- تجهیزات مرتبط
۶- منابع مالی
۷- مواد و اقلام مورد نیاز مصرفی اعم از دارویی، پزشکی، فنی، خوراکی و...
۸- وجود سازمان‌های مسئول و آشنا به بحران
۹- آموزش، تمرین‌های ادواری و شبیه‌سازی وقایع برای اقدام به موقع در بحران‌های واقعی
۱۰- شناخت انواع بحران‌های محتمل که عمدهٔ آنها عبارتند از:

۱۰-۱- زلزله	Earthquake
۱۰- ۲ سیل	Flood
۱۰— ۳ آتش‌سوزی	Fire
۱۰— ۴ بلایای شیمیایی	Chemical disasters
۱۰—۵ شکست سدها	Dam failure
۱۰—۶توفان‌ها و گردبادها	Storms & Hurricanes
۱۰— ۷ حرکت و رانش زمین (صفحات زمین)	Land slide
۱۰— ۸ افزایش حرارت	increasingHeat
۱۰ — ۹ مواد آلاینده	Haz material
۱۰— ۱۰ بیوتروریسم	Bio terrorism
۱۰ — ۱۱تُورنادو	Tornado
۱۰ — ۱۲ آتشفشان	Volcan
۱۰ — ۱۳ توفان‌های سرد (کولاک‌ها)	Winter storm
۱۰ -۱۴ توفان‌های شنی	Sand storm
۱۰ — ۱۵ موارد آسیب‌های اتمی	Nuclear disasters
۱۰ —۱۶موج‌های غیرقابل کنترل دریایی ناشی از حرکت صفحات زمین (مانند سونامی)	Tsunami
۱۰ -۱۷ حملات ملخ‌ها و حشرات	Insect attack
۱۰ -۱۸ بیماری‌های واگیردار و همه گیری‌ها	Epidemices
۱۰-۱۹ بهمن	avalanche

1- Golden time

در این مورد، راه‌اندازی، وجود و برپایی به‌موقع بیمارستان‌های سیار، نقش بسزایی در کاهش میزان عوارض و آثار مخرب آن بر انسان‌ها در هنگام وقوع حوادث غیرمترقبه ایفا می‌نمایند.

برپایی بیمارستان‌های سیار در هنگام وقوع بلایای طبیعی، چندوجهی و موارد اضطراری، شرایطی را فراهم می‌آورند که نیروهای امدادگر و درمانگر بتوانند با بهره‌گیری از این امکانات، خدمات امدادی و درمانی مؤثر خود را به موقع ارائه نمایند.

وجود امکانات درمانی و بیمارستانی برای رسیدگی و درمان مصدومان، همچنین وجود ساختارهای مناسب، تأسیسات، تجهیزات، درمانگاه‌ها و دپوی موارد نیاز به‌ویژه دارو در نزدیکی یا کنار محل وقوع بحران، از ارزشمندترین خدماتی هستند که در دسترس گروه‌های درمانگر و امدادی قرار می‌گیرند تا ضمن ارائه خدمات بالینی، آرامش روانی خوبی را نیز فراهم آورند.

طبق تعاریف و اصول بین‌المللی امداد، نجات و درمان، **بیمارستان‌های سیار** امروزه از جایگاه بی‌بدیلی برخوردارند و به عنوان یک واکنش سریع به نیازهای درمانی به‌ویژه در بحران‌های چندوجهی با ضرورت مواجهٔ فوری، شرایطی را فراهم می‌آورند که مصدومان در زمان اعزام از محل حادثه به بیمارستان‌های دیگر، در بین راه از بین نرفته یا دچار آسیب‌های غیرقابل بازگشت مغزی و عضوی یا حتی روحی نگردند؛ البته باید در نظر داشت که فرض وجود بیمارستان سیار، همواره بر این است که زمان اعزام و استقرار آن مشخص و زمان برگشت، اتمام مأموریت و ماندگاری آن عملاً نامشخص و از کنترل خارج خواهد بود، به عبارتی بیمارستان‌هایی که برای ساعات اول پس از حادثه در محل حادثه استقرار می‌یابند حداقل یک هفته در محل باقی می‌مانند و اگر برای یک هفته اول اعزام شوند، یک ماه در محل خواهند ماند و اگر برای ۱۵ روز یا یک ماه اعزام شوند، عملاً برای یکسال در محل باقی خواهند ماند که طبق تعاریف، زمان بندی حضور بیمارستان به سه گروه عمده قابل تقسیم است:

الف – ساعات اول پس از وقوع بحران برای کنترل عوارض اولیه و فوری بحران (۴۸ تا ۷۲ ساعت)

ب – روزهای پس از حادثه (هفته دوم) برای نگهداشت و تثبیت درمان‌ها و اقدامات صورت پذیرفته روی بیماران (از ۷۲ ساعت تا ۲۸۸ ساعت)

ج – پس از هفته دوم که می‌تواند میان‌مدت یا بلند مدت بوده و در برخی موارد حتی به صورت دائمی در محل باقی بماند. به عبارتی تا زمانی که زیرساخت‌ها دوباره ترمیم شوند یا ایجاد گردند و فضای درمانی کافی به نسبت جمعیتی و محیط آسیب دیده ایجاد شوند، بیمارستان سیار در محل باقی می‌ماند.

در کل، بیمارستان‌های سیار با توجه به از بین رفتن یا آسیب کلی بیشتر زیرساخت‌ها، در هنگام وقوع بلایا به عنوان یک مقر درمانی بهداشتی، نیازهای فوری مصدومان و مجروحان را در ابتدای حادثه برطرف می‌نمایند و پس از آن به توقعات و نیازهای میان‌مدت بهداشتی و درمانی افراد حاضر در منطقه، پس از بحران می‌پردازند و شکی نیست که در این راستا، در بسیاری از بلایای گسترده و چند وجهی، مانع مرگ و معلولیت دائمی بسیاری از انسان‌ها می‌گردند.

اساساً امروزه آدمی همواره با وقایعی مواجه است که به محض وقوع، وی را با شرایطی غیرقابل کنترل یا غیرقابل پیش‌بینی مواجه می‌سازد و زمانی که این اتفاق با جان انسان‌ها مرتبط می‌شود، اوج بحران فرا می‌رسد. همچنین وقوع بلایای طبیعی و یا بحران‌های انسان ساخت، هر یک به نوعی تهدیدی برای بقای انسان‌ها محسوب می‌شوند که می‌توانند تأثیراتی مخرب بر زیرساخت‌ها باقی بگذارند و عملاً استفاده از فضاها و امکانات ثابت را از بهره‌برداران برای حفظ یا تداوم حیات سلب نمایند.

وقایعی همچون زمین‌لرزه، رانش زمین، توفان، سیل، همه‌گیری‌ها و بیماری‌های واگیردار، بمباران‌ها، فعالیت‌های نظامی و فرایندهای شناخته و ناشناخته بی‌شمار پیرامون انسان از دوره‌های گذشته به‌ویژه دو قرن پیشین و به‌ویژه قرن حاضر، ضرورت مواجهٔ سریع با این بحران‌ها و وقایع را می‌طلبد.

گفتنی است زمانی این عوارض شدیدتر خواهند بود که این فرایندهای مهلک در محدودهٔ سکونت انسان‌ها اعم از شهرها، شهرستان‌ها یا روستاها اتفاق بیفتند و مسلماً هر یک از گروه‌های در معرض خطر یا آسیب در هنگام مواجه با بحران، نیازمند دریافت خدمات متفاوتی می‌باشند.

بدیهی است در هنگام وقوع موارد پیش‌گفته، ارائه خدمات بهداشتی، درمانی – دارویی به‌موقع، از مهم‌ترین مواردی است که نقشی بسزایی در کاهش عوارض جانی، مرگ و میر، معلولیت‌ها و تأثیرات نامطلوب ماندگار فیزیکی ایفا می‌نمایند. بنابراین با توجه به اینکه در هنگام وقوع بلایا و بحران‌ها، به‌ویژه بلایای چندوجهی بزرگ، بسیاری از زیرساخت‌ها و امکانات ارائه‌دهندهٔ خدمات بهداشتی و درمانی از بین می‌روند؛ یکی از مهم‌ترین اقدامات لازم، ایجاد مراکز جدید و مطمئن در محلی امن و نزدیک به حادثه است که بتوانند ارائه‌دهندهٔ خدمات بهداشتی درمانی لازم باشند.

بنابراین با توجه به عدم امکان بهره‌برداری از امکانات ثابت، بهره‌گیری از مراکز بهداشتی درمانی مجهز که به سرعت و سهولت بتوانند در محلی نزدیک به وقوع بحران مرتبط، برای ارائه خدمات به مصدومان و مجروحان، مناسب‌ترین خدمات را ارائه نمایند، (**بیمارستان‌های سیار**) بسیار حیاتی است، به نحوی که ضمن انتقال سریع سازه‌ها، تأسیسات و تجهیزات لازم، این سازه‌ها بتوانند در کوتاه‌ترین زمان، در محل مستقر، نصب و راه‌اندازی شوند و به مجروحان و نیازمندان خدمات لازم را ارائه نمایند و با توجه به این که بسیاری از امکانات و سازه‌های ثابت بهداشتی درمانی از بین رفته‌اند یا قابل بهره‌برداری نمی‌باشند، در این راستا بیمارستان‌های سیار و صحرایی در انواع و اندازه‌های مختلف، ترکیبی از سازه‌ها، تأسیسات و تجهیزات بلامنازع هستند که در دسترس گروه‌های مدیریتی و درمانی قرار می‌گیرند تا ایشان بتوانند متفقاً، مناسب‌ترین خدمات را برای مواجهه با عوارض بلایا، کاهش تلفات و آسیب‌های جانی مرتبط با این فجایع و بلایا در بحران‌ها و در زمان وقوع حوادث ارائه نمایند.

بی‌شک، این اقدامات موجب کاهش بسیاری از تلفات و عوارض ماندگار انسانی ناشی از این وقایع گردیده و یا شرایطی فراهم می‌آید که تأثیر و جایگاه این امکانات بی‌مانند در ذهن هر فرد مواجه با این امکانات تا مدت‌های طولانی باقی می‌ماند.

۱-۳- جایگاه‌های استفاده از بیمارستان‌های سیار در حوزه‌های شهری در مواقع عادی

بیمارستان‌های سیار مجموعه‌ای از مراکز درمانی هستند که به راحتی قابل نقل و انتقال، چینش، اتصال و راه اندازی بوده، در مدت کوتاهی قابل بهره‌برداری شده و آماده ارائه خدمات در حوزه درمان می‌گردند. بدیهی است که در مواقع عادی نیز در برخی موارد بیماران دسترسی کامل و راحت به بیمارستان یا پزشک ندارند لذا بیمارستان سیار و پرسنل آن با تمامی تجهیزات در مکان‌هایی که چنین بیمارانی وجود دارند مستقر شده و کار مداوای آنها را انجام می‌دهند یکی از ویژگی‌های این بیمارستان‌ها، سرعت جابه‌جایی و استقرار سریع آنهاست. یعنی همان‌طور که اگر بیمار دیر به بیمارستان برسد، ممکن است دچار عوارض بعدی شود، یا استقرار با تأخیر بیمارستان نیز پیامدهای ناگواری خواهد داشت. از این رو در ساخت این بیمارستان‌ها از سازه‌های مختلف با

اندازه‌ها و ویژگی‌های متفاوت مانند کانتینرها، چادرها، تریلرها، کامیون‌ها، کامیونت‌ها و... استفاده می‌شود که هر کدام در جای خود به تفضیل مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

۱-۴- کاربردهای خاص بیمارستان سیار

۱- هنگامی که تعداد مصدومان و مجروحان بالا بوده و گسترهٔ وسیعی از مناطق مورد نظر، آسیب دیده باشد.
۲- امکان جابه‌جایی مصدومان و انتقال آنها به بیمارستان‌ها و مراکز درمانی دیگر در کوتاه مدت عملی نباشد.
۳- مراکز بهداشتی درمانی منطقه آسیب جدی دیده باشند یا مجدداً در معرض خطر باشند.
۴- تعداد مصدومان و مجروحان، بیش از ظرفیت مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان‌های منطقهٔ حادثه دیده باشد.
۵- زیرساخت‌های بهداشتی درمانی منطقه آسیب کلی و جدی دیده باشند.
۶- به‌هنگام وقوع همه‌گیری‌ها و شیوع بیماری‌های مجهول یا واگیردار، که عاملی در جهت جلوگیری از گسترش همه‌گیری‌ها می‌باشند.
۷- ارائه خدمات دوره‌ای به مناطقی که از دریافت خدمات بهداشتی درمانی مستمر محرومند یا ارائه خدمات به آنها دشوار است.
۸- به هنگام وقوع جنگ‌ها و اجرای مانورهای نظامی.
۹- ارائه خدمات بشردوستانه به کشورهای نیازمند خدمات بهداشتی در هنگام وقوع بلایا و بحران‌ها.
۱۰ – به عنوان واحد ذخیره، پشتیبان یا جایگزین برای فضاها، تأسیسات بهداشتی و درمانی ثابت، زمانی که بهره برداری از این امکانات ثابت با حداکثر ظرفیت صورت نمی‌پذیرد و نیاز است تا به صورت کمکی یا پشتیبان از واحدهای سیار بهره‌برداری شود.

یک بیمارستان سیار ایده‌آل معمولاً از چندین کانتینر و چادر، تریلر یا کامیون تشکیل شده که طبق الگوی خاصی که مرتبط با معماری و نیازهای آن است، به هم وصل می‌شوند. این ساختارها و اتصالات علاوه بر آنکه باید تمام ویژگی‌های یک بیمارستان عادی را دارا باشند می‌بایست نیازهای ویژهٔ دیگری را نیز پاسخ گویند لذا باید خصوصیات متفاوت و متعدد دیگری نیز داشته باشند، به عنوان مثال چون از این بیمارستان‌ها معمولاً در جنگ‌ها و بلایای طبیعی استفاده می‌شود، پس ضمن دارا بودن ویژگی‌های یک بیمارستان معمولی، در جنگ‌ها نیز به عنوان یک واحد درمانی نظامی به شمار می‌آیند لذا ، عنوان ساده‌ترین مثال برای ایجاد تمایز رنگ بیمارستان به عنوان یک مؤلفه شناسایی قابل ذکر است، مثلاً در بیمارستان‌های ثابت و شهری معمولاً با رنگ‌های سفید و روشن روبه‌رو می‌شویم؛ اما در زمان جنگ و یا شرایط اضطراری، بیمارستان‌های سیار دارای رنگ‌های خاکستری و سبز تیره به منظور استتار و انطباق محیطی بوده و از علائم خوانایی همچون هلال احمر و صلیب سرخ بهره‌مند هستند یا در سطوح بالاتر به‌عنوان نمونه از پیچیده‌ترین موارد برای درک حساسیت در ساخت این ساختارها می‌توان به دقت در انتخاب مواد گوناگون برای ساخت کانتینرها، چادرها یا سایر واحدها برای محافظت بیماران در هنگام جنگ در مقابل بمباران‌ها، مواد و سلاح‌های میکروبی، شیمیایی و یا هسته‌ای اشاره کرد.

لذا با توجه به اهمیت بیمارستان سیار، طراحی، ساخت و اجرای آن برای نیل به تمامی مطالبات، کاری بس دشوار، پرهزینه و زمان‌بر است که بدون شک به تفکری جامع نیازمند است، لذا شایسته است به طور دقیق‌تر به بررسی این بیمارستان بپردازیم.

بیمارستان سیار[1] بیمارستان صحرایی[2] بیمارستان قابل حمل[3]

عبارات فوق، در نگاه اول، مفهوم، بیمارستان سیار را می‌رسانند؛ اما چه نیازی وجود دارد که برای یک مفهوم چند واژه مورد استفاده قرار گیرد؟ از این رو با بررسی بیشتر درمی‌یابیم که در لایه‌های زیرین این کلمات، تفاوت‌هایی به چشم می‌خورد و مفاهیم متفاوتی را بیان می‌نمایند.

لذا ضمن تبیین مفاهیم، به بررسی دقیق بیمارستان سیار می‌پردازیم، و سعی بر آن است تا در هر قسمت، تمامی مطالب مفید بیان شده و نکته حائز اهمیتی از قلم نیفتد، همچنین با بیان ارتباط بین کلیات و جزئیات، تمامی خلأها پوشش داده شود تا در زمینهٔ آشنایی با جزئیات و تخصصی‌ترین مطالب اعم از پزشکی و ساختاری و... اطلاعات لازم در مورد بیمارستان سیار در اختیار متخصصان و علاقه‌مندان قرار گیرد.

بیمارستان سیار انواع گوناگونی دارد و براساس درمان در زمین، دریا و هوا قابلیت تقسیم بندی دارد، بدین معنا که ما می‌توانیم بیمارستان سیار، زمینی، دریایی و هوایی داشته باشیم اما این مقوله چیزی جدا از حمل بیمارستان سیار از طریق زمین، دریا و هواست.

گفتنی است این نوع بیمارستان باید قابلیت حمل سریع داشته باشد. از این رو باید به گونه‌ای طراحی شود که امکان حمل آن توسط وسایل حمل‌ونقل گوناگون از جمله تریلر، کشتی، هواپیما، بالگرد و قطار فراهم باشد و برای این مهم چون وسایل حمل‌ونقل دارای استانداردهایی هستند، طراحی و تولید بیمارستان‌های سیار نیز منوط به رعایت بعضی از استانداردهای آنها برای حمل‌ونقل آسان است به نحوی که برحسب امکانات جاده‌ای، ریلی، هوایی و دریایی، این سازه‌ها توسط کلیه وسایل ترابری و لجستیک متعارف طبق استانداردهای ترابری در کوتاه‌ترین زمان بدون ایجاد اشکال ترافیکی، قابلیت حمل و نقل را داشته باشند.

سازه و ساختار بیمارستان سیار، معمولاً از کانتینرها، چادرها ... و سازه‌هایی با این ماهیت تشکیل شده است.

این سازه‌ها به صور مختلف با یکدیگر ارتباط دارند و به وسیله راهروها یا درهای به هم متصل می‌شوند که از محیط بیرون جدا هستند، این ایزولاسیون امتیاز مهمی است زیرا باید در نظر داشت که ایجاد هر ارتباط یا درِ اضافه در بیمارستان سیار به هنگام بحران برای ارتباط بیشتر با محیط بیرون، کاری دشوار، پر ریسک و پرهزینه است.

اندازهٔ این سازه‌ها تابع نیاز است و مانند یک بیمارستان که براساس تعداد تخت‌ها شکل می‌گیرد، بیمارستان سیار نیز از این الگو تبعیت می‌کند. بدین معنا که طراحی، تولید، تجهیز و اجرای یک بیمارستان ۲۵ تختخوابی با ۱۰۰ تختخوابی اگرچه دارای الگوهای مشابهی هستند، لیکن در تأمین و ساختار تفاوت‌های چشمگیری دارند.

تعداد تخت‌ها نیز به نوبهٔ خود، به نیاز اولیه و نوع خدمات قابل ارائه بستگی دارد و باید در نظر داشت که این بیمارستان برای چه هدف و منظوری طراحی و تولید شده است.

در بیمارستان سیار، سازه‌های کانتینری معمولاً از آلیاژهایی از جنس آلومینیوم ساخته می‌شوند که وزن کمی دارند و حمل آنها را آسان می‌کند و چادرها نیز ترکیبی از پلیمرهای سبک مقاوم می‌باشند.

از ویژگی‌های سازه‌های کانتینری، مقاومت بالا و ایزولاسیون مطلوب است و دیگر ویژگی‌هایی که در این سازه‌ها وجود دارد عبارتند از:

این سازه‌ها معمولاً در دو نوع «قابل گسترش» و «غیرقابل گسترش» تولید می‌شوند و برای حمل آسان آنها اندازه‌های استانداردی وجود دارد. گاهی این اندازه‌ها با نیازهای بیمارستان همخوانی ندارند، از این رو، از سازه‌هایی استفاده می‌کنند که پس از حمل، در محل استقرار قابلیت گسترش دارند و سپس دوباره می‌توان آنها را به حالت اولیه

1- Mobile Hospital
2- Field Hospital
3- Transportable Hospital

درآورد، نکته مهم در این فرایند، محدودیت زمان است با توجه به این که این سازه‌ها در حمل و نقل‌ها و باز و بسته شدن‌ها، طوری طراحی شده باشند که هم این اقدامات به سهولت صورت گیرند و هم سازه‌ها با کمترین آسیب ممکن مواجهه شوند. در این نوع بیمارستان‌ها، تجهیزات از ابتدا در داخل کانتینر هستند، نوع دیگری از سازه‌ها نیز وجود دارد که اصطلاحاً کانتینرهای تاشدنی[1] می‌باشند، بدین مفهوم که سازه‌ها به‌اندازهٔ یک بسته چند مترمکعبی در می‌آیند و در مکان مورد نظر باز شده و سوار می‌شوند و بعد از آن، عمل تجهیز آنها صورت می‌گیرد، چادرها نیز قابلیت بسته‌بندی و حمل توسط افراد را دارند که بیمارستان در کم‌ترین زمان، حمل، نصب و راه‌اندازی شده و قابل استفاده می‌گردد این موارد از ویژگی‌های یک بیمارستان متحرک هستند.

در این مرحله، این موضوع مورد بررسی قرار می‌گیرد که هر کدام از انواع بیمارستان‌های سیار متشکل از کانتینرها، چادرها، تریلرها، کامیون‌ها و کامیونت‌ها به عنوان ساختار در چه قسمت‌هایی استفاده می‌شوند. علاوه بر موارد مذکور، واحدها و قسمت‌هایی مانند اتاق‌های عمل، ICU، رادیولوژی، CSR، آشپزخانه، سرویس‌های بهداشتی و ... نیز بررسی می‌شود.

این ساختارها معمولاً دارای سه قسمت اصلی هستند که عبارتند از :۱- واحدهای پزشکی درمانی ۲- واحدهای بستری و نگهداری بیماران ۳- واحدهای پشتیبانی

در قسمت اول، کار تشخیص و درمان صورت می‌گیرد. در قسمت دوم، با نگهداری و مراقبت بیماران از آنها، به حالت طبیعی خود بازگردانده می‌شوند و در نهایت مرخص می‌گردند که برای هر چه بهتر اجرا شدن کار در این دو قسمت، قسمت سوم به نام پشتیبانی لازم است که فرایندها و ملزوماتی وجود دارند که واحد پشتیبانی مسئولیت بهره‌برداری از آنها را به عهده دارد. در مجموع برای آنکه یک بیمارستان درست و دقیق به وظایف خود عمل کند و دچار مشکل نشود، همکاری تنگاتنگ واحدها ضروری است.

هر بیمارستان سیار، بر اساس خدماتی که ارائه می‌دهد، تجهیز می‌شود. معمولاً یک بیمارستان سیار، دارای بخش‌های اورژانس، جراحی، درمان سرپایی، اتاق عمل، ICU، عکس‌برداری تشخیصی و آزمایشگاه می‌باشد و اصطلاحاً به چهار عمل اصلی جراحی، داخلی، اطفال و زنان می‌پردازد. اما بیمارستان‌های سیار یا واحدهای درمانی سیاری نیز وجود دارند که دارای فوق تخصصی‌ترین بخش‌ها و خدمات می‌باشند.

شکل ۱-۲ واحد بیمارستان سیار تلفیقی کانتینری و چادری

شکل ۱-۱ سازه بیمارستانی تمام کانتینری

1- Foldable

۱-۵- بخش ارتباطات، فرمان‌های پزشکی، دارویی و درمانی

هر مجموعه‌ای برای هماهنگی بخش‌ها، شناسایی مشکلات، بررسی و حل آنها و ارائه خدمات مناسب‌تر به مدیریت نیاز دارد. در بیمارستان سیار نیز بخشی وجود دارد که ارتباطات میان قسمت‌های مختلف در آن، صورت گرفته و دستورهای لازم صادر می‌شود، که مشابه مغز انسان عمل می‌نماید.

این مرکز مسئول ارتباطات کل سیستم است و فرمان‌های درمانی، دارویی و فنی از این قسمت صادر می‌شود که از فرآیندهای مختلفی برای این مهم استفاده می‌کنند. به عنوان مثال یک شبکه محلی کامپیوتری، می‌تواند تمام اطلاعات پزشکی و تله مدیسین را مدیریت کند که از طریق این شبکه می‌توان، داده‌ها و فایل‌های صوتی و تصویری را منتقل کرده یا به اشتراک گذاشت.

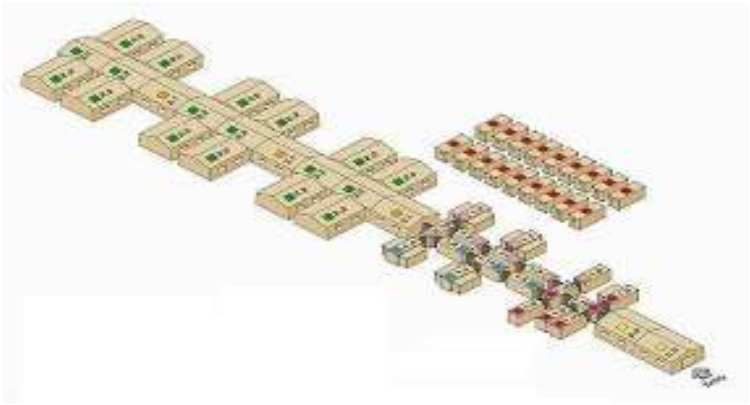
امروزه در کشورهای جهان به انواع سازه‌های سیار برحسب نوع وقایع و اقلیم‌ها ارزش خاصی داده می‌شود و بهره برداری از طیف وسیعی از ساختارها برحسب شرایط، فرایندی تخصصی است که استفاده از تجارب جهانی در این راستا بسیار سودمند خواهد بود.

برای این موارد بیمارستان‌های کانتینری، چادری، کانتینری- چادری، تریلر بیمارستانی، کامیونت‌های بیمارستانی، کشتی بیمارستانی، هواپیمای بیمارستانی و نهایتاً قطارهای بیمارستانی قابل ذکر می‌باشند.

علاوه بر بیمارستان‌های سیار، بهره‌برداری از بسیاری از فرایندها، دستگاه‌ها، تجهیزات و فناوری‌های سیار و نوین موجود در جهان، موضوعی است که امروزه بیش از پیش بر توان ارائه خدمات در زمان بحران افزوده است.

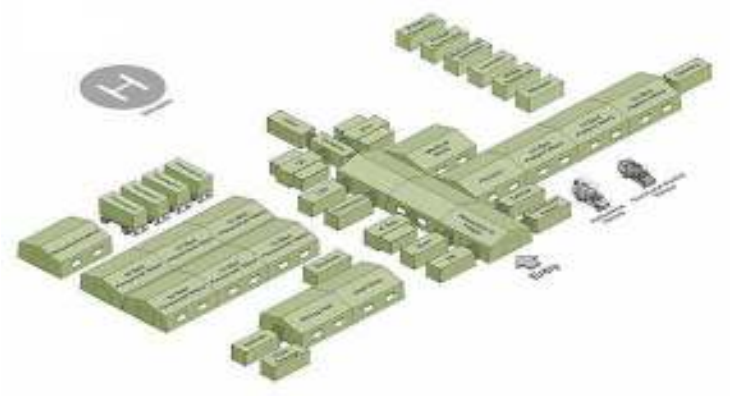
استفاده از روش‌های پزشکی‌مجازی[1] یا پزشکی‌ازراه دور[2]، استفادهٔ تجربی از روبات‌ها و فرایندهای سیستم دریافت اطلاعات جغرافیایی[3] و سیستم شناسایی موقعیت در جهان[4] از این گروه به شمار می‌روند.

از بعد امداد و نجات و اقتصاد درمان، بهره‌گیری از روش‌های مذکور موجب کاهش عوارض جدی متعاقب بحران و بلایا می‌گردند و شرایطی فراهم می‌آید که در بازهٔ زمانی کوتاه‌تر و با هزینه کمتر، خدماتی با کیفیت مطلوب‌تر و ماندگار به مصدومان و یا بازماندگان ارائه شود. در این راستا به مواردی چند از مطالب پیش‌گفته در آینده اشاره خواهد شد.



شکل ۱-۳ شِمایی دیگر از یک بیمارستان سیار

1- Virtual Medical ways
2- Telemedicine
3- GIS(Geographic information system)
4- GPS(Global Positioning System)



شکل ۱-۴ یک شِما از بیمارستان سیار

۱-۶- ویژگی‌های کلی بیمارستان سیار

همان‌طور که گفته شد بیمارستان‌های سیار دارای قابلیت‌های ساختاری مختلف هستند که تمامی واحدهای آن قابلیت اتصال به یکدیگر را دارند و درواقع دارای ترکیبی از ساختارهای متنوع می‌باشند که بسیاری از واحدهای آن قابلیت عملکرد مجزا و مستقل را داشته، در عین حال پس از ارتباط و اتصال با یکدیگر، می‌توانند به عنوان یک واحد کامل بیمارستانی نیز عمل نمایند.
بیمارستان‌های سیار، تلفیقی از ساختارهای در دسترس شامل کانتینرهای ۲۰ فوت به اشکال ساده، دولتی، ۱×۲، سه لتی،۱×۳، قابل گسترش[1]، چادرهای فریم بادی، چادرهای ستون فلزی، کریدرهای مرتبط، تریلرها، کامیون‌ها، کامیونت‌ها (و در برخی موارد نادر در هنگام انتقال و تخلیه بیماران از اتوبوس‌ها) و ... می‌باشند که در سطح زمین به یکدیگر متصل می‌گردند و یا با تغییر فضا در داخل کشتی و قطار یا هواپیما قابلیت بهره‌برداری پیدا می‌کنند.
آنچه مسلم است این سازه‌ها باید با هم همخوانی داشته، دارای ساختاری قابل اتصال بوده و در زمانی در حد چند ساعت پس از چیدمان، نصب و با اتصال کل واحدها به یکدیگر، به‌عنوان بیمارستان آماده بهره‌برداری باشند.
از ویژگی‌های مهم بیمارستان سیار آن است که می‌توان برای حمل‌ونقل آن، از کلیه ظرفیت‌های جاده‌ای، هوایی، دریایی و رودخانه‌ای کشورها بهره برد و به سهولت توسط کشنده‌های جاده‌ای مانند تریلرها، کامیون‌ها، قطارها، هواپیماها و چرخ بال‌های ویژه، کشتی‌ها و قایق‌ها آنها را منتقل کرده و از کانتینرها و سایر سازه های مرتبط استفاده کرد.
این نوع بیمارستان‌ها باید بتوانند در شرایط آب و هوایی متفاوت و در اقلیم‌های گوناگون همچون گرم و خشک، گرم و مرطوب، سرد و خشک و نهایتاً سرد و مرطوب ارائه خدمت نموده و در نقاط مختلفی همچون زمین‌های ناهموار و شیبدار یا مرطوب، در هنگام برف، کولاک و یخبندان یا در بیابان‌ها که عمدتاً گردوغبار وجود دارد، کارآیی کافی و لازم را داشته ونیز در نقاطی که بیماری‌های واگیردار یا معضلات و شرایط نامطلوب بهداشتی وجود دارد، قابل استفاده باشند.
این بیمارستان‌ها باید به نحوی از الگوی کلی بیمارستان‌های ثابت تبعیت نمایند تا پرسنلی که برای نخستین بار وارد این فضاهای درمانی می‌شوند، بتوانند با آنها ارتباط برقرار نمایند و در تمام این بیمارستان‌ها به همراه کلیهٔ تأسیسات و تجهیزات مرتبط، شرایطی فراهم آید که تیم بهداشتی، درمانی و پزشکی بتوانند برحسب نیاز برای مجروحان، مصدومان و بیماران از توانایی‌ها و تخصص‌های خود در هنگام مواجهه با بحران‌ها، بلایا و حوادث استفاده نمایند و نیاز پایه سطح عمومی کلیه خدمات مورد نیاز را در ابعاد مختلف برحسب استانداردهای این‌گونه بیمارستان‌ها و در فاز اول در گروه‌های جراحی، زنان و زایمان، داخلی و اطفال به طور کامل و سریع ارائه دهند.
طبیعی است بی‌نیازی بیمارستان سیار از امکانات شهری و پشتیبانی از بیرون، به خصوص در ۴۸ تا ۷۲ ساعت اول استقرار، از عمده مواردی است که باید همواره مورد نظر باشد و مواردی همچون تأمین سوخت، دارو، تجهیزات، اقلام پزشکی، آب و غذا از عمده این موارد به شمار می‌روند.

۱-۷- ویژگی‌های کاربردی بیمارستان‌های سیار

با توجه به توقعات مورد انتظار از بیمارستان سیار که در کوتاه‌ترین زمان ممکن، برحسب شدت و محل وقوع حادثه بتواند بهترین خدمات مورد نیاز را ارائه دهد، این بیمارستان سیار را واحدی چابک معرفی می‌نماید، لذا زمان نقل و انتقال و سهولت حمل، از موضوعات مهمی است که در بحران‌ها و در هنگام از بین رفتن زیر ساخت‌های بهداشتی درمانی ثابت، در بیمارستان‌های ثابت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

1- expandable

شکل ۱-۵ واحد کانتینری بیمارستان سیار

– زمان نصب و راه‌اندازی از عمده مسائلی است که برحسب شدت حوادث و بلایا و یا نوع بحران در بیمارستان سیار حائز اهمیت است، زمان چیدمان، نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری پس از مرحله انتقال یک بیمارستان سیار متعارف، در حد ۴ تا ۸ ساعت برحسب ظرفیت بیمارستان می‌تواند قابل تعریف باشد که به طور میانگین برای برپایی واحدهای چادری به ازای هر واحد ۳ تا ۱۰ دقیقه و برای کانتینرها ۷ تا ۱۵ دقیقه در نظر گرفته می‌شود. بدیهی است که حجم و گستردگی بیمارستان و نوع سطح خدمات قابل ارائه، در زمان چیدمان، برپایی، استقرار و بهره‌برداری می‌تواند بسیار مؤثر باشد؛ زیرا این بیمارستان‌ها می‌توانند از سطح ۲۵ تخت بستری، یک اتاق عمل، یک واحد[1]، رادیولوژی، داروخانه، آزمایشگاه و بانک خون، سی اس آر[2] و تأسیسات مرتبط عمومی تا ۳۰۰ تخت بیمارستان تخصصی یا بیشتر متفاوت باشند.

– این بیمارستان‌ها باید به گونه‌ای طراحی و اجرا شده باشند که توسط افراد فنی و پرسنل بیمارستان نیز قابلیت برپایی و راه اندازی را داشته باشند.

– از ویژگی‌های مهم این بیمارستان‌ها آن است که در کلیه اقلیم‌ها، شرایط و موقعیت‌های جغرافیایی و آب و هوایی متفاوت، قابلیت نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری داشته و شرایطی همچون گرما، سرما، باران، برف، کولاک، آفتاب، ارتفاع، خشک یا مرطوب زمین و محیط، به عنوان متغیرهای محیطی، نقشی در عدم بهره برداری از این امکانات را ندارند.

– بیمارستان باید به طور خودکفا تمامی نیازهای خود را از بُعد فنّی، تأسیساتی و بالینی برای بخش‌هایش فراهم آورد، از این رو می‌توان به مواردی همچون تأمین انرژی و تبدیل آن به صور مختلف، سرمایش و گرمایش، تأمین آب، فیلتراسیون، ذخیره‌سازی، دفع پساب‌ها و خونابه‌ها، تأمین هوای تازه بدون گرد و خاک و تمیزی هوا در کلاس‌های متفاوت، سیستم‌های نگهداشت، دفع و امحای زباله‌ها و در یک جمله تأمین کلیه نیازهای تأسیساتی، تجهیزاتی و خدماتی مورد نیاز توسط بیمارستان در داخل بیمارستان سیار اشاره کرد.

– بیمارستان سیار باید دارای واحدهای مورد نیاز بهداشتی برای پرسنل و بیماران به منظور حفظ بهداشت و ارتقای سطح خدمات قابل ارائه توسط کادر درمانی باشد، به‌ویژه برای زمانی که با توجه به حجم بالای آلودگی‌های فیزیکی یا میکروبی موجود می‌بایست در محیط بحرانی ضمن بهره‌گیری از امکاناتی مانند حمام‌ها، توالت‌ها و سرویس‌های بهداشتی ضمن حفظ بهداشت و نظافت فردی، شرایط بهتری را برای بیماران فراهم نمایند.

1- ICU
2- CSR

– پیش‌بینی انبارهای دارو، غذا، سوخت، گازهای طبّی، منابع آب، از جمله مواردی هستند که بر حسب گستردگی، عمق و شدت بحران باید به دقت در بیمارستان سیار مورد توجه قرار گیرند.

– برحسب نوع، شدت و محل وقوع بحران، نحوهٔ تأمین، توزیع و جمع‌آوری احتمالی آب و فاضلاب، همچنین تأمین برق و انرژی بسیار مهم بوده و جنس مخازن، لوله‌ها و اتصالات به نحوی که تا حد امکان از استاندارد واحد و الگوی مشابه تبعیت کنند، حائز اهمیت است.

– در بیمارستان سیار امکان ارائه خدمات در سطوح مختلف شهری و غیرشهری و وجود دارد و بیمارستان باید آمادگی مواجهه با انواع آلودگی‌ها را داشته باشد، از موارد دیگری که باید در مورد بیمارستان سیار منظور شود می‌توان به آلودگی محیط با گازها، سموم و بخارهای سمّی، گرد و غبارها، آلاینده‌های میکروبی، شیمیایی و بیولوژیک اشاره کرد. بیمارستان سیار بهتر است توانایی‌های لازم را برای ارائه سرویس جهت موارد احتمالی قابل پیش‌بینی به ویژه بحران‌ها و بلایای چندوجهی داشته باشد که از آن جمله می‌توان به زمین لرزه، متعاقب آن سیل و پس از آن همه‌گیری وبا و یا افزایش سالک به همراه افزایش گرد و غبار برآمده از خشک شدن زمین، در تعاقب سیلاب اشاره کرد.

– لازم است بیمارستان سیار این توانایی را داشته باشد که بتواند با دو قالب حداکثری یا حداقلی واحدهای خود (ماژول‌ها) برحسب شدت، گستردگی و حجم حوادث و بلایا کاربردی باشد. به عنوان مثال در یک حادثهٔ کوچک با یک اتاق عمل و آی سی یو و ۲۰ تخت بستری وارد عملیات شود و در یک حادثهٔ بزرگ به صورت کامل[1] با کلیهٔ ساختارها، تأسیسات، تجهیزات پزشکی و امکانات پشتیبانی به محل انتقال یافته، برپا گردیده، نصب و راه‌اندازی شده و مورد بهره‌برداری قرار گیرد، به نحوی که از بُعد اقتصاد درمان و امکانات، برحسب نیاز، توانایی‌ها، استطاعت موجود و برمبنای ضرورت واقعی، این نقل و انتقال صورت پذیرفته، واحدها استقرار یافته، انرژی تأمین گردیده و پرسنل مشغول به کار گردند و به صورت کاملاً عملیاتی از کلیهٔ واحدها به موقع استفاده شده و از بیمارستان بهره‌برداری کیفی، با توجه جدی به کمیت واحدها صورت پذیرد، به نحوی که در صورت ضرورت بلافاصله سطوح خدمات قابل ارائه و واحدهای مورد نیاز، افزایش و گسترش یافته و واحدهای اصلی، پشتیبان و سطوح بستری به واحد اصلی اضافه گردند و پس از کاهش آستانهٔ نیاز، برای حفظ منابع انسانی، فیزیکی و انرژی، واحدها جمع‌آوری شوند تا در نیاز آتی مورد بهره‌برداری قرار گیرند؛ در این راستا واحدهای چندمنظوره یا قابل تبدیل به یکدیگر از مواردی هستند که جزء ویژگی‌های ارزشمند طراحی و اجرای این سازه‌ها می‌باشند که از این گروه می‌توان به تبدیل اتاق‌های عمل به آی سی یو ها در مواقع رفع نیاز از اتاق عمل اشاره کرد.

– از دیگر موارد قابل ذکر در بیمارستان سیار، ادغام واحدهای مختلف مشابه در یکدیگر است که می‌توان به عنوان مثال به ادغام آزمایشگاه و بانک خون اشاره کرد، که این امر از بعد کاهش فضا بسیار مفید است.

درخصوص تخت‌های بستری و بیمارستانی هم با توجه به توانایی اتاق عمل و آی سی یو، نوع و شدت بحران همچنین سطح آسیب‌های فیزیکی ایجاد گردیده برای مصدومان، بیمارستان سیار باید قابلیت داشته باشد تا تعداد تخت‌های خود را افزایش یا کاهش دهد.

– نحوهٔ برپایی و چیدمان بیمارستان سیار نیز ویژگی دیگری است که بیمارستان ضمن آمادگی برای تطابق با الگوهای مختلف چیدمان‌ها و رعایت استانداردها باید بتواند برحسب خواسته متقاضیان علی‌رغم وجود محدودیت‌های فیزیکی، نبود فضای مناسب در دسترس، موقعیت نامناسب جغرافیایی منطقه و عادات گروه‌های مدیریتی و اجرایی درمانی، امکان نصب، برپایی و راه‌اندازی را در کوتاه‌ترین زمان داشته و حتی‌الامکان طبق نقشه‌ها و الگوهای ارائه شده توسط بهره‌برداران، نصب و راه اندازی شود.

1- full option

۱-۸- انواع واحدها و ساختارهای ایجادکننده بیمارستان سیار

برای کاهش زمان نصب و راه‌اندازی، افزایش کارایی و بهره‌گیری از تمامی توانایی‌های فنی و بالینی موجود در بیمارستان سیار، کلیه سازه‌های به کار رفته در آن تماماً سیار، مدولار و ترکیبی، پیش ساخته و با قابلیت نصب، اتصال، گسترش و یا کاهش در محل عملیات در کوتاه‌ترین زمان می‌باشند، که برحسب نوع، شدت، محل وقوع، موانع و محدودیت‌های فیزیکی و زمانی به صورت مجزا یا کامل مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند.

۱-۸-۱- کانتینرها

کانتینرها طبق استانداردهای ISO طراحی می‌شوند و در تمامی شبکه‌های جاده‌ای قابل حمل و نقل می‌باشند و با توجه به اینکه می‌توانند به صورت ۲۰ فوت ساده، ۱×۲ (۲ بخش یا دو- لتی) یا ۱×۳ (۳ بخش یا سه- لتی) باشند تفاوتی در حمل و نقل و جابه‌جایی با کانتینر ساده ندارند.

از کانتینرها برای اتاق‌های عمل، آی سی یو، آزمایشگاه، داروخانه، رادیولوژی، سی تی اسکن، بانک خون و ... که نیازمند تجهیزات ثابت بوده و ساختار مستحکم و سطح بهداشتی بالایی را می‌طلبند استفاده می‌شود.

کانتینرها بازشو بوده و فضای قابل بهره‌برداری آنها تا دو، سه یا حتی پنج برابر ظرفیت، با همان کارآیی، قوام و ظاهر قابل افزایش است. با توجه به قابلیت تنظیم ارتفاع نقاط مختلف کانتینرها از سطح زمین، استفاده از کانتینرها در زمین‌های شیبدار، سنگلاخ یا زمین‌هایی که هنگام مواجهه با سیلاب‌ها امکان نفوذ آب وجود دارد، تعبیه بسیاری از تأسیسات و تجهیزات در داخل آنها بسیار توجیه‌پذیر بوده و سهولت استفاده از آنها از امتیازات کانتینرها محسوب می‌شود.

وزن کانتینرها عامل مهمی است که با توجه به اقلام به‌کار رفته در آن‌ها و نوع آلیاژهای مورد بهره برداری در سازه‌های بیمارستانی می‌تواند به حد قابل توجهی کاهش یافته و در صورت برخورداری از امکانات ترابری جدید و همچنین جک‌های هیدرولیک و پنوماتیک، تا حد زیادی از موانع پیشین بهره‌برداری از این امکانات ارزشمند برداشته می‌شود. در مجموع با رعایت بحث وزن و محدودیت‌های حمل و نقل که امروزه کمتر از پیش‌مطرح است، این سازه‌ها برای فضاهای اختصاصی و مهم یک بیمارستان سیار، به ویژه برای اتاق عمل،آی سی یو، تریاژ، سی تی اسکن و آزمایشگاه مناسب‌ترین ساختار می‌باشند.

فارغ از بحث حمل و نقل، بحث برپایی، نصب و راه‌اندازی کانتینرها تفاوت چندانی با چادرها ندارد. زمان برپایی معمولی کانتینرها حدوداً هفت تا پانزده دقیقه با سه نیروی انسانی است.

از کانتینرهای ۲۰ فوت برای آزمایشگاه، داروخانه، بانک خون، رادیولوژی و از کانتینرهای دو یا سه- لتی برای اتاق عمل، آی سی یو و تریاژ و... استفاده می‌شود.

۱-۸-۱-۱- ویژگی‌ها، آزمون‌ها، موازین و استانداردهای مرتبط با کانتینرها

آزمون استحکام سقف

در این آزمون یک وزنه ۱۱۲/۵ کیلوگرمی را در مرکز سقف به مدت نیم ساعت در محدوده‌ای به اندازه یک متر مربع قرار می‌دهند و سپس وزنه را برمی‌دارند، در این صورت نباید هیچ‌گونه خمشی در سقف مشاهده شود یا آثاری از فرورفتگی، ترک و شکستگی در آن دیده شود.

آزمون استحکام و تست‌های مرتبط با کف کانتینر

۱- برای تست استحکام کف کانتینر در مقابل وزن تجهیزات یا استقرار ادوات، یک وزنه با وزن ۱۰۰۰ کیلوگرم بر سطحی از کف کانتینر به اندازه یک متر مربع برای مدت نیم ساعت قرار داده می‌شود که پس از این مدت نباید در این سطح خمشی بیشتر از ۱۲/۷ میلی‌متر ایجاد شود.

۲- برای بررسی عایق بودن پوشش کف کانتینر یک ولتاژ ۵۰۰ ولت متناوب ایجاد می‌شود به این طریق که دو الکترود یکی به پوشش کف کانتینر وصل شده و دیگری با اتصال به صفحهٔ برنجی به ابعاد ۴/۳×۴/۳ سانتی‌متر که در داخل یک ظرف آب در کف کانتینر به مدت ۱۰ ثانیه قرار داده می‌شود که در این شرایط نباید هیچ‌گونه جریانی در مدار به وجود آید.

۳- کف کانتینر با یک ماده خاص که مانع سرخوردن می‌گردد به‌صورت یکپارچه پوشیده می‌شود به نحوی که طی چند سال در قبال جابه‌جایی تجهیزات و عبور افراد آسیب نبیند.

آزمون مقاومت در برابر ضربات برای سقف، کف و دیواره‌های کانتینرها

یک وزنه فولادی به شکل استوانه به وزن ۳۱ کیلوگرم که یک طرف آن به صورت کروی است از ارتفاع ۷۶۰ میلی متر روی نمونه‌ای به ابعاد ۶۰×۶۰ سانتیمتر که بر روی پایه‌هایی به ارتفاع ۹/۲ سانتی‌متر نصب شده رها می‌شود، در این حالت نباید هیچ‌گونه شکستگی یا ترکی در پوسته‌های داخلی یا خارجی نمونه ایجاد گردد.

آزمون قابلیت عبور نور در شب[1]

یک لامپ ۱۰۰ وات در فاصله ۳۰ سانتی‌متر سقف یا دیواره کانتینر روشن می‌گردد که نباید هیچ‌گونه نوری از بدنه یا سقف به داخل درز نماید.

1- Light Tightness

آزمون باران[1]

در این تست برای مدت ۴۰ دقیقه، ۴۰ لیتر آب را از طریق ۳۲ نازل از هر طرف به سمت سقف و دیواره‌های کانتینر اسپری می‌نمایند که پس از این مدت هیچ‌گونه آبی نباید به داخل کانتینر نفوذ یا نشت نماید.

آزمون دمای پایین

در این آزمون کانتینر به مدت دو ساعت در دمای ۳۱- درجهٔ سانتگراد قرار می‌گیرد که پس از انجام این تست نباید ترک یا شکستگی در مکان‌هایی که آببندی صورت پذیرفته، دیده شود.

آزمون رطوبت

در این آزمون کانتینر به مدت ۲۰ ساعت در داخل یک محفظه با رطوبت ۹۷٪ قرار می‌گیرد که در خلال این مدت نباید هیچ‌گونه رطوبتی به داخل کانتینر نفوذ کند.

آزمون شوک حرارتی

نمونه‌ای به ابعاد ۱/۵ ×۲/۵ متر از جنس پانل دیواره کانتینر را داخل یک محفظه تست قرار داده و دمای محفظه را به ۷۱+ درجه سانتی‌گراد قرارداده می‌شود سپس قطعه را از محفظه خارج و بلافاصله داخل محفظه‌ای با دمای منفی پنجاه و چهار درجه سانتی‌گراد (۵۴-) به مدت چهار ساعت قرار می‌دهیم، پس از انجام این اقدامات، نمونه را از محفظه خارج کرده که نباید هیچ‌گونه تغییری در خواص فیزیکی آن پیش آمده باشد.

آزمون سقوط کانتینر[2]

کانتینر از ارتفاع ۴۵ سانتی‌متری از زمین بتونی از پهلو به روی زمین توسط جرثقیل یا بالگرد رها می‌شود که پس از این اقدام نباید آسیبی به کانتینر وارد شود.

آزمون حمل کانتینر[3]

کانتینر پس از جایگذاری روی کفی مناسب باید مسافت ۴۰۰ کیلومتر، با سرعت ۵۰ کیلومتر بر ساعت و شتاب ۳g در جاده شوسه انتقال یابد یا در مسافتی به طول ۱۰۰ متر با سرعت ۵ کیلومتر بر ساعت روی زمین شوسه کشیده شود که در این حالت نباید شکست یا خرابی در اجزای کانتینر مشاهده شود.

1- Rain Test
2- Shelter Drop Test
3- Shelter Tow Test

آزمون دربها

در این آزمون زمانی که درب حالت ۹۰ درجه باز است یک وزنه ۹۰۰ کیلوگرمی در دورترین نقطهٔ لولا به مدت نیم ساعت قرار داده می‌شود که نباید هیچ‌گونه اختلالی در عملکرد درب یا افتادگی در آن ایجاد شود.

آزمون پله‌های دسترسی به سقف

ابتدا سه پله به طور اتفاقی انتخاب می‌شوند و سپس ۳ وزنه هر یک به وزن ۱۵۰ کیلوگرم روی پله‌ها قرار داده می‌شوند که نباید تغییر شکلی در پله‌ها پدیدار شود.

آزمون نفوذ هوا[1]

کانتینر در این تست در داخل محفظه آزمایشگاهی قرار می‌گیرد، تمامی دربها و مجاری تهویه به طور کامل بسته می‌شوند و فشار هوایی معادل ۳۸/۱ پاسکال بالاتر از فشار اتمسفر به داخل کانتینر تزریق می‌شود و توسط مانومتر و شیر قطع و وصلی که در کانتینر نصب شده است اندازه‌گیری فشار صورت می‌پذیرد، پس از ۴ دقیقه، کاهش فشار کانتینر نباید از ۱۹ پاسکال بالاتر از فشار اتمسفر، کمتر باشد.

ویژگی‌های مهمی که در مورد کانتینرهای درمانی قابل بررسی می‌باشند

- پله‌های دسترسی به سقف
- بارهای وارد به دربها
- استحکام و عایق بودن کف
- مقاومت در برابر شوک حرارتی
- مقاومت در برابر نفوذ آب
- مقاومت در برابر نفوذ هوا
- مقاومت در مقابل سقوط
- مقاومت در مقابل انتقال حرارت
- تعویض‌پذیری قطعات
- توان حلقه‌های حمل‌کننده
- توان حلقه‌های کشنده

1- Air Tightness

- استحکام سقف
- عدم خوردگی و زنگ‌زدگی در نمک ۰/۱ درصد
- مقاومت در مقابل غوطه‌وری در آب
- مقاومت در مقابل قارچها، شن و ماسه، لرزش، تگرگ و یخزدگی، تشعشع آفتاب و سایر موارد.

برخی از استانداردهای مرتبط با کانتینرها

1- ASTM-E 1925:2001

Specification for Engineering and Design Criteria for rigid wall Relocatable Structures.

2- MIL – STD 81OF :2000 Environmental Test methods Required.

3- MIL – STD -7124 Sealing Compound , Elastomeric , Accelerator Required

4- ANSI NCSL Z540-1 (American NATIONAL STANDARAS)

General Requirements for calibration Laboratories and Measuring and Test Equipment.

5- ISO 10012-1Quality Assurance Requirements for Measuring Equipment.

۱-۸-۲- چادرها

چادرها به دو دسته عمومی فریم بادی و فریم فلزی قابل طبقه‌بندی می‌باشند.

۱-۸-۲-۱- چادر فریم بادی

مواد به کار رفته در چادرها عمدتاً ترکیبات پلیمری و شیمیایی مانند پی وی سی می‌باشند که قابل شست و شو بوده، از انعطاف لازم برخوردارند و اکثراً در برابر شعله و نفوذ آب مقاوم می‌باشند. این مواد به گونه‌ای هستند که در مقابل دمای محیط، نور آفتاب، **UV** و عوامل فیزیکی محیطی به‌ویژه گرما و سرما (انبساط و انقباض) تا حد زیادی مقاوم‌اند.
وزن این چادرها نسبت به چادرهای معمولی سبک‌تر بوده، حمل و نقل آسان‌تری دارند و به سهولت و با سرعت، در مدت زمان ۳ تا ۱۰ دقیقه برپا و آماده بهره‌برداری می‌گردند.
این چادرها دارای ستون‌های هوای فشرده می‌باشند که با توجه به ساختار ویژهٔ خود به سرعت در هنگام نیاز، قابلیت بهره‌برداری و برپایی دارند. از چادرهای فریم بادی می‌توان برای بخش‌های بستری، اورژانس و استراحت پرسنل بهره برداری کرد.

شکل ۱-۶ چادر فریم بادی

چادرهای فریم بادی با توجه به قابلیت‌های ویژه و حمل آسان می‌توانند در ابتدای بحران برحسب نیاز به‌کار گرفته شوند و اندازه و وزن آن‌ها بر حسب درخواست بهره‌برداران از مقیاس کوچک ۱۰ مترمربعی با ابعاد ۲/۵×۴ متر و وزن ۳۵ تا ۴۵ کیلوگرم تا یک چادر متوسط ۳۵ مترمربعی با ابعاد ۵×۷ متر با وزن ۸۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم تا حد یک چادر بزرگ ۱۲۰ متر مربعی با ابعاد ۳۰×۴۰ متر با وزن ۴۵۰ کیلوگرم و حتی بزرگ‌تر متفاوت باشد؛ ولی به طور معمول چادرهای فریم بادی دارای ۳۵ تا ۴۵ متر مربع مساحت بوده و از وزن مناسبی در محدوده ۷۵ تا ۱۰۰ کیلوگرم برخوردارند.

سازه‌های چادری فریم بادی، معمولاً در مقابل باد و توفان مقاومت کمتری دارند و در سطوح شیبدار، سنگلاخ و هنگام وقوع سیلاب‌های شدید با محدودیت بیشتری مواجهند. نیاز به شارژ باد یا هوای فشرده برای ستون‌ها محدودیت مهمی است که در این چادرها وجود دارد؛ اما سرعت عمل در نقل و انتقال و زمان بر پایی، وزن کم، سهولت نصب و راه اندازی، امتیازی است که جایگاه ممتازی را در بحران‌ها برای آنها ایجاد می‌کند.

۱-۸-۲-۲- چادرهای فریم فلزی

جنس مواد به کار رفته در بافت چادرهای فریم فلزی، همچون چادرهای فریم بادی است و از پلیمرهای قابل شست‌وشو و منعطف در آنها نیز استفاده می‌شود که در برابر شعله مقاوم می‌باشند و توانایی جلوگیری از نفوذ آب را دارند.

مواد به‌کار رفته در چادرهای فریم فلزی نیز، نسبت به نور آفتاب، UV، گرما، سرما، انبساط و انقباض مقاوم‌اند.

چادرهای فریم فلزی، وزن بیشتری نسبت به چادرهای فریم بادی دارند، اما به همان نسبت از ثبات بیشتری در مقابل باد و عوامل محیطی برخوردارند و فضای داخلی بیشتری را برای بهره‌برداران فراهم می‌آورند. طول عمر آنها بیشتر بوده، در برابر عوامل فیزیکی مقاوم‌ترند و نگهداشت و ارائه خدمات به آنها آسان‌تر است.

از چادرهای فریم فلزی می‌توان به عنوان کریدورها و رابط‌ها نیز بهره گرفت. برای ساخت اکثر کریدورها از الگوی چادرهای فریم فلزی استفاده می‌شود.

چادرهای فریم فلزی برای بخش‌های درمانی و بستری، پذیرش و واحد رفع آلودگی مناسب‌تر بوده و در یک جمله حد فاصل بین سازه‌های کانتینری و فریم بادی می‌باشند.

موارد قابل ذکر در چادرهای فریم بادی و فلزی :

در روی تیوب چادرها قلاب برای آویزان کردن اقلام پزشکی مانند مانیتور، سرم و سیستم‌های روشنایی پیش‌بینی شده است.

چادرها به دو روش باد می‌شوند

۱. به وسیلهٔ کمپرسور

۲. به وسیلهٔ هوای فشرده

در این خصوص بازه فشار مهم است که برحسب بار یا پاسکال سنجیده می‌شود. (این میزان از ۱۸ تا ۲۰ کیلوپاسکال به بالا در نظر گرفته می‌شود)

چادرهای فریم بادی می‌توانند توسط طناب‌های چادر مهار شوند.

در جنس کلیه چادرها توجه به موارد زیر مهم است :

۱. مقاومت پارگی تار و پود: در برابر پارگی طبق استاندارد ISO1421 ۳ هزار نیوتن در ۵ سانتی‌متر می‌باشد.

۲. مقاومت در برابر نفوذ آب: مقاومت ضد آب بودن پارچه طبق استاندارد EN20811 حداقل ۸۵۰ میلی‌متر آب می‌باشد.

۳. میزان جذب آب پوشش چادر پس از قرارگیری در آب (غوطه‌وری) نباید بیش از ۱۰ درصد وزن اولیه چادر باشد.

۴. در صورت تا کردن پارچهٔ چادر یا قرارگیری چادرها روی یکدیگر، نباید اثری از چسبندگی در هیچ یک از وجوه دیده شود.

۵. جنس پارچه چادر باید به گونه ای باشد که در برابر آتش مقاوم بوده و طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۴۵۳۵ زمان آتش‌گیری آن تعریف شده باشد.

۶. رنگ کار رفته در ترکیب پارچه می‌بایست غیرمحلول در آب باشد و زمانی که در آب مقطر غوطه‌ور می‌شود هیچ گونه رنگ یا اثری از آن در آب مشخص نشود.

۷. در صورت استفاده از پی وی سی در لایه‌های پوشش یا کف چادرها برای اتصال درزها همچنین اتصال ستون‌ها می‌توان از جوش با تواتر بالا[1] یا از فرکانس رادیویی استفاده کرد.

زمان برپایی چادرهای فریم فلزی به دلیل مدولار بودن و مفاصل آماده، در حد ۳ تا ۱۰ دقیقه است و ساختار یکدست و همگونی را که حداکثر فضا را از داخل داراست ارائه می‌دهند.

1- High Frequency Weld

شکل ۱-۷ چادر فریم فلزی

۱-۸-۳- تریلرها و کشنده‌ها

در برخی مواقع ساختارهای سیار مدولار روی تریلرها نصب می‌شوند که یک کشنده، تریلر را به محل مورد نیاز حمل می‌کند، این واحدها پس از حمل به محل مورد نظر با تریلرها، به واحدهای دیگر متصل گردیده و عملاً یک ساختار بهداشتی و درمانی بیمارستانی قابل بهره‌برداری را فراهم می‌آورند.

کانتینرهای نصب شده روی این تریلرها حدود ۲۰ فوت بوده و به صورت یک یا دو- لتی روی آن‌ها تعبیه می‌شوند.

در این حالت از یک کانتینر ۲۰ یا ۴۰ فوت استفاده می‌شود و فضاهای جنبی نیز وجود دارند که می‌تواند با افزایش طول و عرض مورد بهره‌برداری قرار گیرند، در زیر کانتینرها هم جک تعبیه می‌شود، در این کانتینرها فضای مناسبی برای امور درمانی فراهم می‌شود، از لحاظ ارتفاع نیز، ارتفاع تریلر و کانتینر مجموعاً بین ۳۶۰ تا ۳۸۰ سانتی‌متر می‌باشند که ۱۲۰ تا ۱۴۰ سانتی‌متر ارتفاع تریلر و ۲۴۰ تا ۲۴۵ سانتی‌متر ارتفاع کانتینر است و محدودیت ترافیکی ندارد.

حُسن این ساختار آن است که فقط به محض حضور یک کشنده بلافاصله قابل حمل به محل بوده و بسیاری از تأسیسات و تجهیزات در آن تعبیه و نصب گردیده است، اما محدودیت‌های مهمی همچون حمل هوایی، ریلی و دریایی از امتیازات آن می‌کاهد، ضمن آنکه اختلاف ارتفاع، حداقل در محدوده ۱۰۰ تا ۱۲۰ سانتی متر، مشکل عملیاتی را برای سطوح ناهمتراز ایجاد می‌نماید.

در مجموع از این سازه‌ها می‌توان در بحران‌های شهری در جاده‌ها که حرکت و انتقال تریلرها توسط کشنده‌ها وجود دارد استفاده کرد.

از دیگر موارد استفاده از این واحدهای بهداشتی درمانی یا بیمارستان‌های سیار تریلری در غیر از موارد بحران، می‌توان به عملکرد مقطعی آنها برای استقرار بیمارستان در یک شهرستان یا محدودهٔ روستایی برای اَعمال جراحی و حضور در اپیدمی‌ها و ارائه خدمات ادواری اشاره کرد.

۱-۸-۴- کامیون‌ها و کامیونت‌ها

از این سازه‌ها با توجه به ارتفاع مناسب، بیشتر به عنوان درمانگاه‌ها سیار، به‌ویژه برای گروه‌های زنان و زایمان، جراحی چشم و دندانپزشکی استفاده می‌شود و امکان بهره‌برداری از آنها در مواقع بروز بحران یا همه‌گیری‌ها وجود دارد.

بیمارستان سیار متشکل از تریلر، کامیون و یا کامیونت

این ساختارها کلاً برای حمل و نقل بیماران و در صورت ضرورت برای حمایت بیمارستان‌های سیار و گاه خود به جای بخش‌هایی از بیمارستان سیار استفاده می‌شوند که می‌توانند شامل واحدهای زیر باشند.

۱- واحد پذیرش
۲- واحد پشتیبانی
۳- واحد رادیولوژی، آزمایشگاه
۴- واحد زنان و زایمان
۵- واحد نوزادان و اطفال
۶- واحد آی سی یو
۷- واحد جراحی و حتی اتاق عمل
۸- واحد داخلی
۹- واحد اعمال جراحی (در صورت مجزا بودن از واحد ۷)
۱۰-واحد داروخانه
۱۱-واحد آمبولانس
۱۲-واحد بهداشتی شامل دوش‌ها و سرویس‌های بهداشتی
۱۳-واحد تغذیه
۱۴-واحد استراحت پرسنل
۱۵-واحد دندانپزشکی

در ضمن می‌توان با اعزام این واحدها به روستاها یا حوزه‌های تحت پوشش، خدمات قابل توجهی را به تعداد بیشتری از افراد، مصدومان و مجروحان ارائه داد.

ساختار بیمارستان‌های سیار می‌تواند کانتینری غیر منعطف[1]، چادری منعطف[2] یا ترکیبی از کانتینر، چادر، تریلر، کامیون، کامیونت یا حتی در پاره‌ای از موارد اتوبوس برای واحدهای درمانی کوچک و ... درسطح زمین باشد که به صورت مختلف حمل‌ونقل آنها صورت می‌پذیرد.

۱-۸-۵- اتوبوس‌ها

از اتوبوس‌ها با توجه به نوع ساختار آنها، در مواردی به عنوان واحدهای سیار معاینات، آمبولانس یا واحدهای مدولار سبک درمانی استفاده می‌شود به نوعی که هر اتوبوس به عنوان یک واحد مستقل عمل نموده که این واحدها قابلیت اتصال به یکدیگر را داشته و می‌توانند به‌عنوان واحدهای مختلف بهداشتی و درمانی سبک به صور مختلف در قالب یک چیدمان مشخص در کنار هم قرار گیرند.

در این حالت اتوبوس‌ها توسط کریدورهای مختلف به یکدیگر متصل می‌شوند و عملاً شرایطی فراهم می‌شود که توانایی یک واحد درمانی کوچک در آنها ایجاد شود البته می‌توان از اتوبوس‌ها بیشتر به‌عنوان آمبولانس سیار، واحد بستری و سایر واحدهای مرتبط مانند داروخانه، آزمایشگاه، بانک خون، رادیولوژی و حتی در صورت ضرورت به عنوان واحد درمانی معاینات ادواری استفاده کرد .

1- Rigid
2- Flexible

از اتوبوس‌ها با توجه به آنکه دارای محدودیت نقل و انتقال و تردد هستند، به‌خصوص در بحران‌های شهری زمانی که جاده‌ها از بین نرفته باشند بیشتر می‌توان استفاده کرد.

البته می‌بایست در نظر داشت که تأمین هوای تمیز، آب کافی، و محدودیت عرض و شیب کف اتوبوس از جمله محدودیت‌هایی هستند که کاربری آنها را دچار مشکل می‌نماید، لیکن انجام فعالیت‌های مورد نیاز علی‌رغم محدودیت‌های زیاد با توجه به حرکت سریع در شبکه جاده‌ای، در برخی موارد از امتیازات آنهاست.

فصل دوم

اتاق عمل

۲ـ۱ـ کلیات

اتاق عمل سیار واحدی مجزا است که تا حد امکان و برحسب نوع و ابعاد ساختار در حال بهره‌برداری می‌تواند دارای قسمت‌ها، تأسیسات و تجهیزات اتاق عمل عمومی باشد، ترجیحاً این اتاق عمل یک کانتینر دبل اکسپند ۳×۱ لت است که دارای رختکن، فضا و تأسیسات اسکراب بوده و به ریکاوری و آی سی یو متصل می‌شود.
در این واحد، تبادل هوایی به گونه‌ای است که جریان هوا، مانع از ورود میکروارگانیسم‌ها به داخل گردیده و بهتر است دما و رطوبت این واحد زیر نظر بوده و دربهای آن کاملاً آببندی شوند. این واحد باید قابلیت حمل و نقل زمینی، ریلی، هوایی و دریایی را داشته باشد.
– جلوگیری از انتقال میکروارگانیسم‌ها، تأمین هوای تازه، دسترسی به نور کافی به‌هنگام باز کردن دربها و ایجاد فضای کافی از مهم‌ترین مـواردی است که در اتاق عمل بـیمارسـتان سیار باید مورد توجه قرار گیرند.

شکل ۲–۱ اتاق عمل در بیمارستان سیار

– معمولاً در هر اتاق عمل سیار، دو تخت جراحی وجود دارد که به طور همزمان قابل استفاده می‌باشند.
– سینک اسکراب، دارای آب سرد و گرم، کنترلر پدالی یا چشمی، پمپ‌های صابون و ضدعفونی کننده است.
– فضا و تجهیزات گچ‌گیری (از جمله سینک مربوطه) در اتاق عمل باید در نظر گرفته شود.
– برق اضطراری جزء مواردی است که در اتاق عمل باید در هنگام نیاز وجود داشته باشد.
– در اتاق عمل‌ها، درجه حرارت مطلوب در محدوده ۲±۲۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت بین ۴۵ تا ۶۰ درصد است.
– هوا در محدودهٔ ۱ تا ۰/۳ متر در ثانیه جریان دارد و فیلتراسیون در بیمارستان سیار ابتدا باید برای گردوخاک، سپس ذرات معلق در هوا و نهایتاً برای میکروب‌ها توسط فیلتراسیون میکروبی صورت پذیرد.

در سر راه جریان توزیع آب، بهتر است مخزن آب برای اتاق عمل وجود داشته باشد که هیچ گاه آب آن قطع نگردد و پیش‌بینی تصفیه آب نیز صورت گیرد.

شکل ۲-۲ جراحی در اتاق عمل بیمارستان سیار

سایر اقلام و تجهیزاتی که باید در اتاق عمل بیمارستان سیار نصب گردیده و یا وجود داشته باشند عبارتند از:
- چراغ اتاق عمل، تخت عمل جراحی، الکتروشوک، لارنکسکوپ، دستگاه بیهوشی، ونتیلاتور، تورنیکت، ترالی، الکتروکوتر، اتوکلاو سریع‌العمل، مانیتورینگ برای ثبت علایم NIPB، TEMP، ECG، پالس اکسیمتر پرتابل.
اقلام مصرفی، نیمه‌مصرفی و به ویژه ابزار جراحی[1] ماژور و مینور و پایه برای جراحی‌های عمومی و ارتوپدی نیز جزء مواردی هستند که باید در اتاق عمل وجود داشته باشند.

۲-۲- ست‌های جراحی اتاق عمل سیار

ست‌های جراحی مورد نیاز عبارتند از:
۱- ست کامل شکمی
۲- ست آمپوتیشن
۳- ست جراحی بزرگسال
۴- ست جراحی اطفال
۵- ست کت دان
۶- ست تراکئستومی
۷- ست سوچور
۸- ست کامل بی‌حسی نخاعی و اپیدورال
۹- ست کورتاژ[2]
۱۰- ست اپیزیوتومی[1]

شکل ۲-۳ اتاق عمل سیار کانتینری با کلیه تجهیزات

1- Surgical Instrument
2- (Curettage set) D&C

۱۱- ست زایمان
۱۲- ست لاپاراتومی بزرگسالان[۲]
۱۳- ست لاپاراتومی اطفال[۳]
۱۴- ست جنرال اورولوژی
۱۵- ست چست تیوب[۴]
۱۶-ست توراکس

۲-۳- اقلام نیمه مصرفی اتاق عمل سیار

اقلام نیمه مصرفی اتاق عمل عبارتند از:
۱- سر قلم کوتر
۲- پلیت الکتروکوتر[۵]
۳- کلاه، گان، ماسک، شان[۶]
۴- کات فشار خون سنج و گوشی معاینه
۵- ماسک اکسیژن
۶- پروب پالس اکسیتر

۲-۴-اقلام مصرفی اتاق عمل سیار

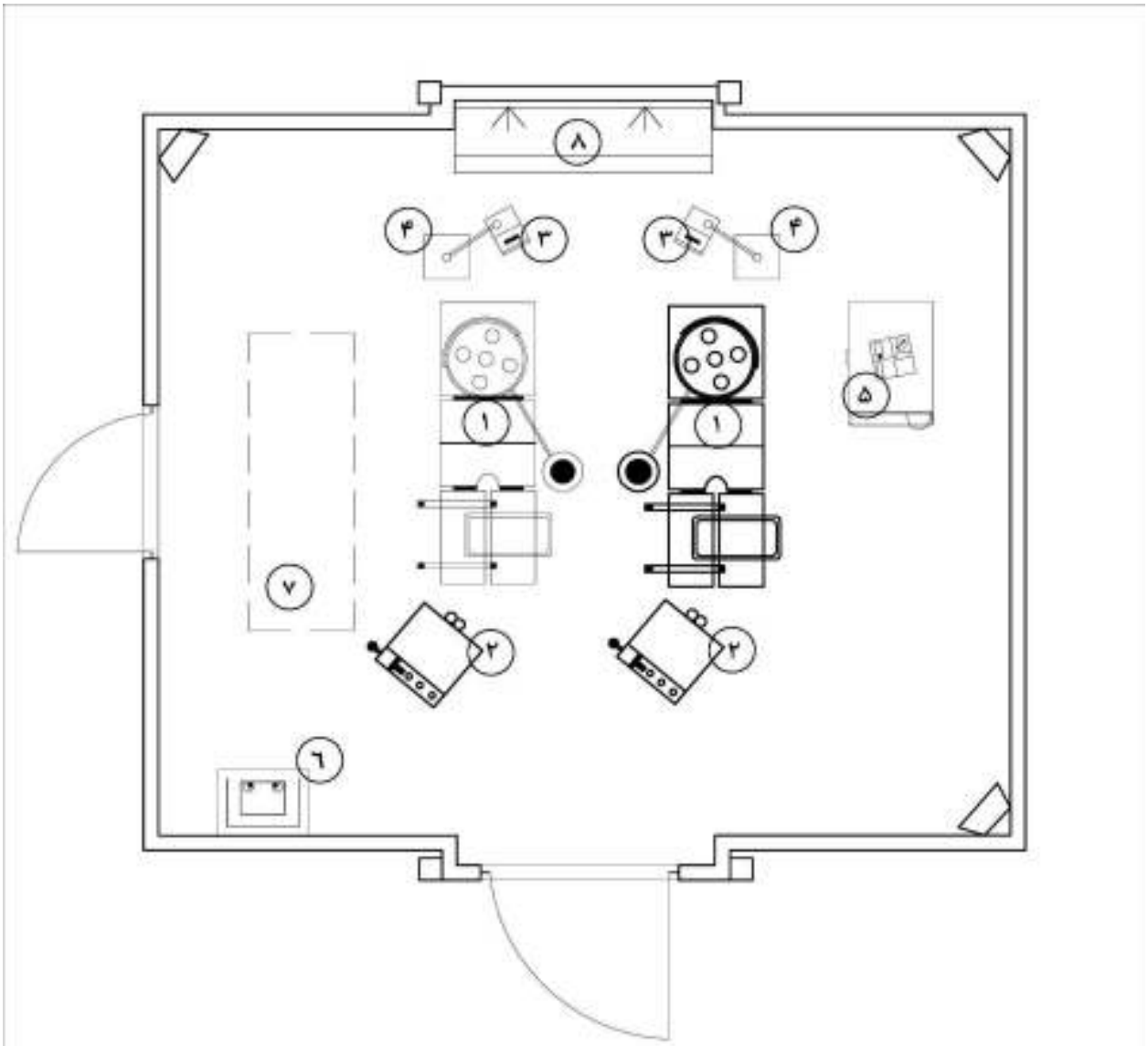
اقلام مصرفی اتاق عمل عبارتند از:
۱- دستکش جراحی
۲- انواع تیغ‌های جراحی
۳- انواع سرنگ‌ها
۴- چسب، گاز، پنبه، لاسنت، باند
۵- انواع سرم‌ها
۶- لوله تراشه در اندازه‌های مختلف
۷- ژل ECG، چست الکترود
۸- ست تزریق خون و سرم
۹- آنژیوکت، سرسوزن، نخ بخیه در انواع مختلف شامل کرومیک، ویکریل[۷]، پلین[۱]، نایلون، سیلک، داکرون

3- Episiotomy set
1- Laparotomy - adult
2- Laparotomy – child
3- Chest tube
4- High frequency plate
5 - pad
6- Vicril

۱۰- بتادین، الکل سفید
۱۱- اقلام مورد نیاز برای اصلاح و Shave
۱۲- چست تیوب
۱۳- رکتال تیوب[۲]
۱۴-سوند فولی، سوند نلاتون، سوند پترز، کیسه ادرار
۱۵- سوزن بیوپسی
۱۶- لوله تراشه
۱۷- آمبوبگ
۱۸- ست تزریق خون و ست خونگیری

شکل ۲-۴ اتاق عمل سیار با دو تخت

7- Plane
1- Rectal Tabe



لیست تجهیزات

۱.تخت جراحی
۲.ماشین بیهوشی
۳.مانیتور علائم حیاتی
۴.ستون سقفی برق
۵.ساکشن
۶.الکترو کوتر
۷.برانکارد
۸.سینک اسکراب

عنوان پروژه: بیمارستان سیار	تاریخ: تابستان ۹۰
کارفرما: وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی	
عنوان نقشه: پلان یک واحد اتاق عمل بیمارستان سیار	
شماره نقشه: (۱۱)	مقیاس: 1:40

سایر اقلام مورد نیاز در اتاق عمل

۱- ساعت
۲- جا کفشی
۳- دمپایی
۴- کمد نگهداری لوازم مصرفی
۵- سطل پدالدار
۶- پایه سرم
۷- برگ لوازم مصرفی، برگ آمادگی قبل از عمل، برگ شرح عمل، برگ رادیولوژی، برگ آزمایشگاه، برگ درخواست انبار، لوازم‌التحریر، برگ معاینه قبل از عمل
۸- تلفن

۲-۵- ویژگی‌های اتاق عمل بیمارستان سیار

اتاق عمل بیمارستان سیار بهتر است از نوع کانتینری بوده و از مشخصات زیر تبعیت کند:
۱- دارای ساختار مستحکم و در صورت امکان سازهٔ فلزی باشد، به نحوی که بتوان بسیاری از تجهیزات پایه‌ای را در آن تعبیه نمود و شرایطی را برای بهره‌برداری از دو تخت جراحی فراهم آورد.
۲- مساحت آن حدود ۳۰ تا ۴۰ مترمربع باشد.
۳- ارتفاع آن بین ۲۵۰ تا ۲۷۰ سانتی‌متر باشد.
۴- جنس دیواره‌ها، کف‌وسقف به گونه‌ای باشند که به سهولت قابلیت رفع آلودگی، شست‌وشو و گندزدایی را داشته باشند و دارای استانداردهای پزشکی مختص اتاق‌های عمل شهری باشند.
۵- درها کاملاً بسته شوند و قابلیت آببندی را داشته باشند و تبادل هوا از آن‌ها صورت نپذیرد، ضمن آنکه برانکارد به راحتی بتواند از آن درها هنگام تحویل بیمار گذر کند و مانعی از جهت ابعاد و عرض و طول نداشته باشند.
۶- به گونه‌ای طراحی شده باشند که به سهولت ضد عفونی شوند و امکان ایجاد کانون عفونت در آنها وجود نداشته باشد.
۷- پیش‌بینی تأمین آب، برق و گازهای طبی برای این واحد به صورت مجزا نیز منظور شده باشد، در عین حال ترجیحاً سیستم توزیع هوای فشرده، N_2O و اکسیژن نیز برای آنها وجود داشته باشد.
۸- امکان جمع‌آوری و شست‌وشوی خونابه‌ها در آنها فراهم باشد.
۹- امکان ارتقای فعالیت در محیط‌های آلوده میکروبی و شیمیایی را داشته باشند.
۱۰- نور و روشنایی تأمین شده در اتاق عمل، نباید سایه داشته و ایجاد حرارت نماید.
۱۱- جریان هوا در اتاق عمل از ناحیهٔ تمیز به سایر قسمت‌ها هدایت می‌شوند و ترجیحاً هوای تازه و تمیز با فشار مثبت[1] از محدوده سقف به طرف پایین به صورت یکطرفه جریان می‌یابد.
۱۲- تعویض هوا در داخل اتاق عمل در قسمت تمیز حدود ۱۸ بار در ساعت و در سایر قسمت‌ها تا ۱۲ بار در ساعت صورت می‌پذیرد.

1- Positive

۱۳- ترجیحاً ضمن بهره‌گیری از سیستم فیلتراسیون مرکزی، خود نیز قابلیت فیلتراسیون را داشته باشد.
۱۴- ضمن بهره‌گیری از سیستم سرمایشی و گرمایشی مرکزی، از سیستم سرمایش و گرمایش مستقل نیز برخوردار باشد.
۱۵- از سیستم اعلام حریق شامل سنسورها و دتکتورهای حرارت و دود برخوردار باشد.
۱۶- قابلیت تنظیم ارتفاع از سطح زمین را دارا باشد تا بتوان در هنگام مواجهه با سیلاب‌ها در سطح ارتفاع بالاتری از کف زمین در آن فعالیت نمود، و کانتینر بالاتر از سطح زمین قرار گیرد.
۱۷- روشنایی اضطراری، کلید و پریز ضد آب[1] و سوکت تلفن داشته باشد.
۱۸- دارای آبگرمکن جداگانه باشد.
۱۹- در صورت امکان از فیلتراسیون آب مجزا برخوردار باشد که می‌تواند مسلح به UV باشد.
۲۰- مخزن آب آلوده و جمع‌آوری خونابه‌ها را داشته باشد.
۲۱- کنترلرهای دما و رطوبت داشته باشد.
۲۲- دستگاه UPSبا ظرفیت متناسب را داشته باشد.
۲۳- سیستم‌های آلارم گاز اکسیژن و N_2O را داشته باشد.
۲۴- عرض در ورودی برای پرسنل ۹۰ سانتی‌متر و در اصلی اتاق عمل برای برانکارد ۱۲۰ سانتی‌متر باشد.
۲۵- کف اتاق عمل باید طبق الزامات استاندارد ملی ایران به شماره ۵۵۲۷ طراحی و اجرا شود.
۲۶- کف اتاق عمل باید دارای پوششی از جنس پی وی سی کانداکتیو مخصوص اتاق عمل یا مشابه آن بوده و از ضخامتی حدود ۳ تا ۴ میلی‌متر برخوردار باشد و زمانی که زیر بار ۳۵۰ کیلوگرم بر متر مربع قرار می‌گیرد خمشی بیش از ۱۲/۷ میلی‌متر در کف ایجاد نگردد.

سرمایش، گرمایش، تهویه مطبوع، سیستم‌های هواساز و مسیرهای عبور هوا

در هدایت جریان هوای تازه، فیلتراسیون هوا، تنظیم دما و رطوبت جزء موارد بسیار مهمی هستند که ضمن کنترل عفونت، نقش بسیار مهمی در افزایش بازدهی پرسنل و حفظ سلامت بیمار ایفا می‌نمایند.
فیلتراسیون در اتاق عمل بیمارستان سیار در چند مرحله اتفاق می‌افتد، به نحوی که ابتدا هوای تازه، پس از عبور از فیلترهای با راندمان کم و متوسط تصفیه شده، فعل و انفعالات سرمایشی و گرمایشی، تنظیم دما و رطوبت روی آن صورت گرفته، آنگاه در مرحلهٔ بعدی فیلتراسیون، پس از گذر از فیلترهای هپا با راندمان بالا، جریان هوای فیلتر شده به صورت آرام روی تخت بیمار ریخته می‌شود. پس از آن هدایت هوا به گونه‌ای صورت می‌پذیرد که هوا پس از عبور از تخت اتاق عمل، از کناره‌های تخت به آرامی جمع شده و در طی این مسیر میکروارگانیسم‌ها را به سمت مسیر خروجی هدایت می‌کند.
- کلاس مطلوب در محدودهٔ تخت جراحی بهتر است کلاس تمیزی ۱۰۰۰ باشد.

1- Water Proof

– دما و رطوبت اتاق عمل از عوامل مهم دیگری است که باید تحت نظارت و کنترل باشد که با توجه به نوع ساختار و میزان تبادلات هوایی، نیازمند شناخت کامل طراحان از این موارد است که طبعاً تردد افراد احتمالی، نوع درها و تعداد آنها، جنس دیواره‌ها، کف، سقف و ... از موارد مهم و دخیل در تنظیم برودت و دما و سایر عوامل مؤثر است.

دمای مطلوب برای اتاق عمل حدود ۲±۲۳ درجه سانتی‌گراد بوده و رطوبت آن نیز بین ۱۵±۴۵ درصد می‌باشد که طبعاً بر حسب اقلیم‌ها و شرایط خاص، این محدودهٔ دمایی و رطوبتی باید قابل کنترل باشند.

اتاق‌های عمل از مساحتی حدود ۳۶ تا ۴۰ متر مربع برخوردارند که ترجیحاً از کانتینرهای دوطرف بازشو[1] به عنوان اتاق عمل استفاده می‌شود.

وظیفهٔ هواساز و به طور کلی سیستم هواسازی، بر مبنای CFMهوای مورد نیاز و تن تبرید مشخص می‌شود که نیازمند فعالیت بی‌وقفه است.

برای انتقال هوا، از کانال‌های پیش‌بینی شده استفاده می‌شود که باید تلاش شود حداقل صدا به داخل اتاق عمل و آی سی یو انتقال یابد.

مهم‌ترین بحث در جریان هدایت هوای ایجاد شده برای اتاق عمل و آی سی یو، ضمن تمیز بودن آن، یکنواختی و آرام بودن جریان هواست.

کانال‌ها باید در برابر عوامل فیزیکی و شیمیایی مقاوم بوده و در اثر رطوبت و وجود گازهای مختلف و عوامل شیمیایی موجود در فضا دچار خوردگی نشوند.

در جهت حفظ انرژی، هوای ساخته شده به صور مختلف با نسبت مشخص تقریبی ۲۵ تا ۷۵ درصد مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد که باید تمامی فرایندهای مهندسی و میکروبیولوژی به نحوی به‌کارگیری شوند که هوای در گردش اتاق عمل، ضمن تأمین و گردش مداوم، دچار آلودگی نگردد و در طی مسیر خود، در حین تأمین، گذر از کانال‌ها، جمع آوری و بازگشت آن از کانال‌ها با رعایت اصول طراحی و ساخت صحیح کانال‌های مذکور از عوارض منفی بهره برداری از هوای استفاده شده مصون باشد. سادگی و مستقیم بودن، بدون کنج بودن، درزگیری و آببندی کامل کانال‌ها از مهم‌ترین اقدامات درخصوص موارد مذکور است.

معمولاً در اتاق عمل بیمارستان سیار، دما و رطوبت کنترل می‌شود و در موارد خاصی، نیاز به تأمین و کنترل فشار وجود دارد که باید مورد بررسی قرار گیرد.

به طور کلی، فن، هواساز، سیستم هوارسانی، پیش فیلترها و فیلترهای اصلی، کمپرسورها و کانال‌های انتقال هوا موارد عمده‌ای هستند که در انتخاب هواسازها نقش دارند.

شکل ۲-۶ اتاق عمل کانتینری

1- Expandable

۲-۶- فیلترهای هپا

این فیلترها که در اصل HIGH EFFICIENCY PARTICULAR AIR FILTER می‌باشند توانایی جذب ذرات ۰/۳ میکرون را با دقت ۹۹/۹۷ درصد دارند، با این فیلترها در صورت بهره‌برداری و طراحی درست با حجم و مقدار کافی، می‌توان تمامی ذرات زنده و غیرزنده موجود در هوا را جذب کرد که شامل قارچها، اسپورها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و موارد مشابه می‌باشند که تا ابعاد ۰/۳ میکرون را پوشش می‌دهند.

در بیان کاربردی، از ۱۰۰۰۰ ذره ۰/۳ میکرون در حال گذر از فیلتر هپای با کارآیی ۹۹/۹۷ درصد، فقط ۳ ذره با اندازه ۰/۳ میکرون امکان داشته باشند که از فیلتر، گذر و به محیط نفوذ کنند. مزید بر این موارد، فیلترهای هپا بجز جلوگیری از ورود ذرات ریز به اتاق عمل، وظیفهٔ یکنواخت‌سازی ولامینار کردن جریان هوا را نیز برعهده دارند، در خصوص مخزن آب، بهتر است که مخزنی مجزا از سیستم مرکزی برای اتاق عمل در نظر گرفته شود که آب درون آن بتواند ماندگاری طولانی‌تری داشته باشد و به هنگام نبود سیستم توزیع آب مرکزی نیز قابل استفاده باشد. مواردی که در اتاق عمل لازم است به طور ادواری مورد بازبینی قرار گرفته و تست شوند عبارتند از:

- بررسی کامل ساختاری که اتاق عمل در آن پیش‌بینی شده، شامل بررسی این ساختار در برابر آسیب‌های فیزیکی وارده به سازه، درها و اتصالات آنها
- سیستم فیلتراسیون هوا و تهویه
- سیستم گازهای طبی
- سیستم تصفیهٔ آب
- سیستم یو پی اس
- سیستم روشنایی
- سیستم اعلان حریق و آتش سوزی و بهره برداری از وسایل الکتریکی و الکترونیکی ضد انفجار
- ورودی و خروجی برق

در اتاق عمل، گردش هوا همواره از نواحی تمیز به سمت نواحی کثیف اتفاق می‌افتد؛ لذا میزان هوای تأمین شده با توجه به موضوع اقتصاد انرژی و میزان آلایندگی محیطی در محل استقرار بیمارستان سیار مورد بررسی قرار می‌گیرد، هوای تأمین شده اساساً هوای تمیز و تازه‌ای است که توسط پیش‌فیلترها و نهایتاً توسط فیلترهای هپا[1] تا حدود ۰/۳ میکرون تصفیه شده و با فشار مثبت از سقف به کف هدایت می‌شود و عملاً جریانی یکطرفه به بیرون را ایجاد می‌نماید که از بازگشت هوا به داخل جلوگیری می‌کند.

ایجاد جریان هوای یکطرفه، مستلزم آببندی کامل درها و محل اتصالات از جمله دیواره‌های اصلی و جانبی است. در کل هوای تازه و تمیز ایجاد شده از سقف به پایین هدایت شده و از دریچه‌های خروجی که به صورت یکطرفه به سمت بیرون عمل می‌نمایند به بیرون هدایت می‌شود و در نتیجه هوای مملو از آلودگی و ذرات معلق از دریچه‌های سطح زیرین و نزدیک به کف اتاق عمل به بیرون رانده می‌شوند. در این راستا تمامی تلاش بر این است که در اتاق عمل جریان هوای آرام و یکنواختی به حالت لامینار[2] ایجاد گردد که از ویژگی‌های کلی ذیل برخوردار باشند. سرعت جریان هوای لامینار در اتاق عمل[3] می‌بایست در سه منطقه ارتفاع تخت جراحی، کف و سقف اتاق عمل متفاوت بوده

1-Hepa
2- Laminar
3- Air Curttain Velocity

و از سقف به کف از محدوده ۴۵ تا ۵۰ متر در دقیقه در سقف، تا حدود ۱۷ تا ۲۰ متر در کف کاهش یابد و در محدود، تخت جراحی بینابین این دو باشد.

سیستم فیلتراسیون در اتاق عمل از جهت فنی مشتمل بر بخش‌های زیر است:

۱- باکس فیلترها

۲- کانال‌های هوارسان

۳- دریچه‌ها

۴-فن‌ها و هواسازها

۵- پیش فیلترها

۶- فیلترها

باکس فیلترها محفظه‌هایی هستند که در اتاقک فنی[1] اتاق‌های عمل قرار می‌گیرند و دریچه‌های ریزش هوا نیز بر حسب تعداد تخت‌های عمل جراحی مورد نیاز که می‌تواند در هر اتاق عمل یک یا دو تخت باشد در اتاق عمل پیش‌بینی می‌گردند.

دریچه‌ها توسط سوراخ‌های مجوف و تنظیم کننده‌های متعدد و چرخان می‌توانند مسیر جریان و ریزش هوا را تنظیم کنند.

کانال‌ها و داکت‌های هوارسان نیز به نحوی ساخته شده‌اند که بتوانند هوا را از باکس فیلتر به فضای اتاق عمل در سقف برسانند و توسط دریچه‌ها در محوطه اتاق عمل توزیع نمایند.

کانال‌ها و داکت‌ها به نوعی در کانتینر تعبیه می‌شوند که حداقل آلایندگی از جهت اجرام، میکروارگانیسم‌ها و آلودگی‌های صوتی و ارتعاشی را داشته باشند.

به‌طور کلی پس از آغاز کار فن، هوای بیرونی به سمت پیش‌فیلترها و فیلترها کشیده می‌شود و پس از تصفیه از مسیر کانال هوارسان با سرعت حدود ۴۵ متر بر دقیقه در سقف، به سمت تخت جراحی اتاق عمل هدایت شده و از آنجا با سرعت حدود ۲۵ متر بر دقیقه در ارتفاع تخت جراحی اتاق عمل، به سمت کف با سرعت ۱۷ تا ۱۸ متر بر دقیقه جریان می‌یابد و نهایتاً از طریق دریچه‌های خروجی یکطرفه از اتاق عمل به سمت بیرون هدایت می‌شوند.

– کلاس تمیزی در محدودهٔ تخت جراحی بهتر است کلاس تمیزی ۱۰۰۰ بوده و در سایر محدوده‌های اتاق عمل بیمارستان سیار در حدود ۱۰،۰۰۰ تا ۱۰۰،۰۰۰ باشد که علاوه بر موارد فوق، لازم است در اجرای سقف، دیوارها، کلیدها، پریزها و کف، رعایت موارد مرتبط با فضای تمیز صورت پذیرفته باشد و دما و رطوبت لازم نیز تأمین شده باشد.

– میزان تعویض هوای اتاق عمل[2] ضمن تأمین فشار هوای مثبت حدود ۱۵ تا ۱۸ بار در ساعت می‌باشد؛ لذا سیستم هوارسان محدوده‌ای بین ۱۰ تا ۲۰ بار تعویض هوا را باید پوشش دهد.

– در کل سیستم هوارسان، تهویه و فیلتراسیون یک اتاق عمل جراحی با مساحت ۳۶ تا ۴۰ مترمربع و حجم کل حدود ۱۰۰ تا ۱۲۰ مترمکعب باید توان داشته باشد که تهویه لازم را برای حدود ۱۲۰ مترمکعب فضای تمیز باکلاس حدود ۱۰۰۰۰ تأمین نماید، به نحوی که جریان هوا یکنواخت بوده و از ریزش یا هدایت هرگونه هوای آلوده به خصوص روی تخت بیمار به ویژه به شکل جریان فشاری هوا روی تخت عمل جراحی اجتناب به عمل آید، در ضمن تهویهٔ اتاق عمل جراحی باید به نحوی اجرا گردد که از بُعد انفجار گازهای طبی نیز خطری اتاق عمل را تهدید نکند.

1- Technical Room
2- Air change

– در اتاق عمل، پانل‌های دیواره‌ها با پوشش اپوکسی، کف پلی یورتان یا پی وی سی، محل استقرار کلیدها، پریزها، خروجی گازها و محل استقرار تجهیزات پزشکی نیز از عمده مواردی هستند که می‌بایست در راستای کاهش آلایندگی فضا مورد توجه قرار گیرند.

درخصوص سیستم گرمایش و سرمایش، همچنین تهویه مطبوع نیز ضمن قابلیت استفاده از سیستم‌های هواساز بیرونی که به طور مجزا قابلیت ایجاد گرمایش و سرمایش را دارند، می‌توان از المنت‌هایی که داخل باکس فیلترها قرار می‌گیرند جهت ایجاد و تأمین گرمایش بیشتر در اتاق عمل استفاده کرد، علاوه بر موارد فوق، می‌توان از سیستم‌های اسپلیت نیز بهره گرفت که کندانسور در بیرون اتاق عمل در اتاق فنی[1] قرارگرفته و پانل در داخل اتاق عمل نصب می‌شود، بدیهی است که این سیستم قابلیت سرمایش[2] و گرمایش[3] لازم را برای ظرفیت‌ها و حجم اتاق عمل مورد نظر دارا ست.

– سیستم‌های لوله‌کشی[4] گازهای طبی در اتاق‌های عمل سیار باید به نحوی باشند که بتوانند گازهای اکسیژن، N_2O و هوای فشرده را تأمین نمایند.

– این گازها می‌توانند از طریق کپسول‌ها و مخازن تحت فشار تأمین گردند و اکسیژن مربوطه می‌تواند توسط دستگاه اکسیژن‌ساز تولید شود.

شکل ۲–۷ اتاق عمل کانتینری

1- Technical Room
2-Cooling
3- Heating
4- piping

آنچه که مهم است با توجه به نیاز اکسیژن مصرفی، امروزه در بیمارستان‌های سیار، میزان ظرفیت اکسیژن را بالاتر در نظر می‌گیرند و ضمن تأمین گازهای طبی از طریق سیلندر یا اکسیژن‌ساز مرکزی موارد خروجی[1] مورد نیاز اتاق عمل را به شکل توزیع اکسیژن با دو خروجی، تأمین N_2O با یک خروجی و شبکه تأمین هوای فشرده طبی با یک خروجی در نظر می‌گیرند، هوای فشرده توسط یک کمپرسور تأمین هوای فشرده ایجاد می‌شود که ظرفیت مناسبی داشته و صدای زیادی را تولید نمی‌کند، در صورت تعبیه ساکشن مرکزی، خروجی ساکشن نیز در نظر گرفته می‌شود.

شکل ۲- ۹ اتاق عمل کانتینری سیار

شکل ۲- ۸ اتاق عمل چادری اورژانس

در یک نگاه، اتاق عمل جراحی سیار، ترجیحاً باید کلیه گازهای طبی مورد نیاز برای اعمال جراحی را دارا بوده و ضمن بهره‌گیری از سیلندرهای تحت فشار یا مولدهای تولیدکننده، از طریق یک شبکه توزیع مناسب با لوله‌کشی مطلوب در داخل یک کانال ترجیحاً سقفی، این گازها را از طریق خروجی، در دسترس کادر درمانی قرار دهد که طبعاً سنسورهای مرتبط با افت فشار یا آسیب‌ها، اختلالات آنها را از طریق دادن اخطارهای صوتی یا نوری مشخص می‌کنند.
بدیهی است وجود یک تابلو کنترل گازهای طبی نیز از الزاماتی است که باید در اتاق عمل جراحی مورد استفاده قرار گیرد. در این راستا استاندارد شماره ۵۵۲۷ مؤسسهٔ تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

5- Out Lets

شکل ۲-۱۰ اتاق عمل کانتینری برپا شده روی پاورپک

شکل ۲-۱۱ اتاق عمل چادری با فریم بادی

فصل سوم

بخش مراقبت های ویژه ،ICU

۳-۱- بخش مراقبت‌های ویژه

این واژهٔ حیاتی در بیمارستان سیار به تمامی فعالیت‌ها و اقداماتی در بخش ویژه اطلاق می‌شود که نهایتاً موجب بازگشت بیماران بدحال به شرایط قابل کنترل و تحت درمان می‌شود که این اقدامات در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان سیار باید با نظارت دقیق، کامل و دائمی صورت پذیرد.

فعالیت بخش ویژه در بیمارستان سیار شامل یک واحد بسیار فشرده در قالب ارائه خدمات برای گروه‌های NICU، Post ICU، سی سی یو، آی سی یو و غیره می‌باشد که واحدی است متشکل از نیرو و منابع انسانی کارآزموده شامل پزشکان متخصص، عمومی و پرستاران در خط اول، سپس فضا، تأسیسات و تجهیزات مرتبط و داروها که هر یک در نوع خود از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند.

– واحد مطلوب آی سی یو یک کانتینر دو– لتی با قابلیت باز شدن از طرفین است که اصطلاحاً به آن ۱×۳، کانتینر قابل بسط[1] یا کانتینر تاشو[2] گفته می‌شود.

– بدنهٔ آن فلزی است و عملاً شرایطی فراهم می‌آید که فضای یک کانتینر ۲۰ فوتی به سه برابر افزایش می‌یابد، لذا ابعاد آن در دو موقعیت در حال بهره‌برداری و در حال ترابری مورد مقایسه قرار می‌گیرد.

به طور معمول در حالت حمل‌ونقل ابعاد کانتینر جمع شده به طور تقریبی عبارت است از:

طول ۶۰۰ سانتی‌متر، عرض ۲۴۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۵۰ تا ۲۶۰ سانتی‌متر که در حال بهره‌برداری به طول ۶۰۰ سانتی‌متر، عرض ۶۳۰ تا ۶۵۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۵۰ تا ۲۶۰ سانتی‌متر می‌رسد و در مجموع مساحتی در حدود ۳۵ تا ۴۰ مترمربع برای ما ایجاد می‌نماید.

شکل ۳-۱ واحد آی سی یو سیار کانتینری

– معمولاً ساختار واحدهای اتاق عمل و آی سی یو در بیمارستان سیار به گونه‌ای طراحی می‌گردند که قابل تبدیل به یکدیگر باشند.

– واحد آی سی یو باید به راحتی با شبکه ریلی، جاده ای، هوایی و دریایی قابل حمل باشد.

1-expandable container
2- foldable container

– در داخل آن ترجیحاً دیواره‌ها باید از جنس استیل یا اپوکسی و مقاوم در برابر خراش و ساییدگی بوده و کف آن مقاوم در مقابل ضربات و مواد شیمیایی باشد و قابلیت آنتی‌استاتیک داشته باشد.
– قابلیت بالای گندزدایی، شست و شو و ضدعفونی شدن را داشته باشند.
– دارای سیستم‌های مجزای تهویهٔ هوا (گرمایش و سرمایش) بوده و دتکتورها حساس به حرارت و نور باشند.
– سیستم اعلان و اطفای حریق در آن پیش‌بینی شده باشند.
– امکانات مخابراتی، تلفنی و شبکهٔ کامپیوتری در آن پیش‌بینی شده باشند.
– توزیع شبکه آب داخلی هم داشته باشد به عبارتی خود دارای مخزن آب مجزا باشد.
– آبگرمکن داشته باشد.
– کلیه کلیدها و پریزها ارت‌دار باشند.
– رطوبت‌گیر و رطوبت زن داشته باشد و از فیلتراسیون هوا برخوردار باشد.
– شبکه توزیع گازهای طبی از جمله اکسیژن، N_2O به همراه کنترلرها، هوای طبی، صفحات نمایشگر وجود داشته و محل استقرار کپسول گازهای طبی یا نحوه بهره‌برداری از شبکه مرکزی توزیع گازها، همچنین نحوه خروج آنها مشخص باشد.
مانومترها در سیستم پیش‌بینی شوند.
در یک جمله، بخش مراقبت‌های ویژه، بخش نگهداری، پرستاری و مراقبت جدی از بیماران مواجه با خطرهای زیاد است.
در بخش مراقبت‌های ویژه ارزیابی مداوم، مشاهده دائمی و مستمر، مونیتورینگ، بررسی بالینی و فیزیکی و سنجش کلیه موارد نیاز، به‌ویژه آب و الکترولیت و موضوعات همودینامیک، عملکرد اعضای داخلی به‌خصوص کلیه و اندام‌های حیاتی و بررسی مغزواعصاب اهمیت بسزایی دارد.
– بخش مراقبت‌های ویژهٔ تلفیقی در بیمارستان سیار که عملاً شامل سی سی یو و آی سی یو است باید بتواند با هماهنگی واحد پذیرش، اورژانس، اتاق عمل، ریکاوری و بخش‌های تحت پوشش به موارد ذیل در صورت ضرورت پاسخ دهد که قابل تفکیک به دو گروه عمده داخلی و جراحی می‌باشند:
– در گروه جراحی به :
۱– کلیه موارد جراحی مرتبط با تروما و تروماهای چندوجهی و حتی در صورت نیاز سوختگی‌ها خدمات ارائه دهد.
۲– شکستگی‌های شدید اندام‌ها، و دنده‌ها و ... خدمات ارائه نماید.
۳– پوشش‌دهی لازم برای بیماران مصدوم جراحی مغز و اعصاب، قطع اعضا یا پیوند آنها را فراهم نماید.
– در گروه داخلی به شکل تلفیقی آی سی یو و سی سی یو و مراقبت‌های ویژهٔ داخلی به موارد ذیل پاسخگو باشد.

۱- آمبولی ریه
۲- CVA
۳- ایست قلبی
۴- ادم حاد ریه
۵- آنژین صدری ناپایدار
۶- مسمومیت با گازها، سموم و در یک جمله به مسمومیت‌های عمده که باعث بروز اختلالات مغزی گردیده‌اند توان پاسخگویی داشته باشد.

شکل ۳-۲ واحد آی سی یو سیار به شکل کانتینری

۳-۱-۱- شرایط بخش مراقبت‌های ویژه

بخش مراقبت‌های ویژه باید دارای شرایط ذیل باشند:

۱- با توجه به اضطراب شدید و واکنش‌های مختلف روانی و روحی متعاقب بلایا در مصدومان و بیماران اعزام شده به آی سی یو، این افراد اکثراً دارای شرایط بحرانی روحی، مزید بر مشکل اصلی خویش می‌باشند که می‌توان از جمله به افزایش فشار خون، تنفس نامرتب و سریع، افزایش ضربان قلب و شرایط ایسکمی اشاره کرد که باید حتماً محیط بخش مراقبت‌های ویژه آرام باشد و از سر و صدای زیاد در نزدیک آن اجتناب شود.

۲- بهتر است بخش مراقبت‌های ویژه، نزدیک اتاق عمل و اورژانس بوده و دسترسی بخش‌های بستری به آن آسان باشد؛ لذا استقرار آن در مرکز بیمارستان بسیار مهم است.

۳- طراحی و چینش تخت‌ها به گونه‌ای باشد که پرستاران و مسئولان بتوانند در تمام ساعات به راحتی بیماران را رؤیت نمایند و با بیماران ارتباط چشمی داشته باشند.

۴- تلاش شود که بیماران حتی‌الامکان یکدیگر را نبینند.

۵- امکان احیای بیمار وجود داشته باشد و فضای کافی برای دستگاه‌هایی مانند ای کی جی، الکتروشوک و واحدهای مانیتورینگ پیش‌بینی شود و امکان گردش حول محور تخت فراهم باشد.

۶- دیوارها، کف، سقف، درها، رنگ فضا، تهویه و فیلتراسیون از اهمیت بالایی برخوردار است، لذا باید بتوان به راحتی آنها را شست و شو، گندزدایی و ضدعفونی نمود.

۷- باید بخش مراقبت‌های ویژه و آی سی یو قابلیت تبدیل به اتاق عمل را داشته باشند.

۸- وجود امکانات آب، برق، کلید و پریز کافی به نحوی که تجهیزات پزشکی دچار اختلال در عملکرد الکتریکی نشوند، بسیار مهم است.

۹- ترجیحاً مانیتورینگ کیفی و کافی در آن پیش‌بینی شده باشد به‌نحوی که بالای سر هر تخت بیمار یک دستگاه مانیتور علائم حیاتی وجود داشته باشد.
۱۰- تجهیزات مانیتورینگ به گونه‌ای نصب شوند که رفت‌وآمد افراد یا حرکات مصدومان و افراد بستری، باعث افتادن آنها نشود.
۱۱- در کنار تخت‌ها، پیش‌بینی آویزهای مختلف برای آویزان کردن سرم‌ها، کیسه‌های خون و وسایل تزریق وریدی صورت گرفته باشد.
۱۲- در بخش مراقبت‌های ویژه ای سی جی، پالس اکسیمتر، دستگاه ABG وپیس‌میکر نیز پیش‌بینی شود.

در بیمارستان سیار تخت‌ها را می‌توان بر حسب وظایف به شکل زیر طبقه‌بندی کرد.
۱۳- در آی سی یو و بخش مراقبت‌های ویژه برای هر تخت بیمار، یک خروجی اکسیژن، یک خروجی هوا و ساکشن به همراه دو پریز برق در نظر گرفته می‌شود.
علاوه بر موارد پیشین و آتی توجه به توضیحات زیر مفید خواهد بود:
- تخت آی سی یو مغز و اعصاب که همان شرایط آی سی یو جنرال را دارد به انضمام مونیتور ای سی جی و ICP Monitor
- آی سی یو اطفال (PICU) که ویژگی آن، اندازه و تناسب برای اطفال، در بعد تجهیزات و اقلام مصرفی و نیمه مصرفی است.
- در تخت نوزادان، اندازه نوزادان در نظر گرفته شده و انکوباتور، کات نوزاد و وارمر نیاز است که در دسترس باشد.
- در آی سی یو سوختگی تانک یا شاور مخصوص شست‌وشوی بیمار سوختگی به همراه بالابر ویژه در نظر گرفته شود که می‌توان این اقلام را به عنوان اقلام جانبی در نظر گرفت و پیش‌بینی نمود.

شکل ۳-۳ وان‌های شستشوی بیماران دچار سوختگی در آی سی یو

۳-۱-۲- تجهیزات بخش مراقبت ویژه

تجهیزات مورد نیاز در بخش مراقبت ویژه

۱- تخت آی سی یو ۲- ساکشن موتوردار و در صورت امکان همراه با سانترال ۳- مانیتورینگ ۴- کاپنوگراف ۵- ونتیلاتور ۶- تشک مواج ۷- ترالی اورژانس ۸- ای سی جی ۹- پیس‌میکر ۱۰- سرنگ پمپ ۱۱- نگاتسکوب ۱۲- گلوکومتر ۱۳- نبولایزر ۱۴- فشارسنج ۱۵- ترالی دارو ۱۶- ست‌معاینه ۱۷- الکتروشوک ۱۸- ست لارنگوسکوپ با تیغه‌های مرتبط ۱۹- آمبوبگ ۲۰- ترالی حمل وسایل ۲۱- پایه سرم ۲۲- ترازو ۲۳- اقلام مصرفی به حد کافی مانند ملحفه، لباس بیمار، پتو، بالش، رو بالشی، شان، گان، ماسک، روکفشی ۲۴ – NIBP کاف ۲۵- پالس اکسیمتر و پروب‌های مربوطه ۲۶- اسپیرومتر ۲۷- سیستم گازهای طبی آی سی یو در بیمارستان سیار مانند بیمارستان شهری ثابت می‌تواند به آی سی یو داخلی، جراحی، جراحی اعصاب و غیره طبقه‌بندی شود؛ لیکن به‌صورت مشخص ملاک در اینجا اولویت با آی سی یو جراحی با نگرش تروماست که بتواند به صورت جنرال پوشش‌دهندهٔ موارد مراقبت‌های ویژه داخلی، جراحی، جراحی اعصاب، کودکان، نوزادان، قلبی و تنفسی باشد.

در آی سی یو، در سرویس‌های داخلی، به نارسایی کلیه و خونریزی داخلی می‌پردازیم. در گروه جراحی برای قبل و پس از عمل به خدمات مراقبت‌های فوری جراحی برای بیمارانی که نیاز به خونرسانی، ونتیلاسیون ریه، الکتروشوک و مانیتورینگ مداوم دارند، توجه می‌کنیم و خدمات ویژه بیهوشی قبل، حین و پس از عمل را در نظر می‌گیریم.

در مراقبت جراحی اعصاب و ستون فقرات همچنین اعصاب داخلی، توجه ویژه به تروماها و جراحی‌های ستون فقرات معطوف می‌نماییم و آمادگی خود را برای ضربه‌ها و تروماهای مغزی حفظ می‌کنیم.

برای بخش اطفال و ایجاد توانمندی در آی سی یو اطفال، باید برای تشنج، خونریزی، جراحی و اعمال مرتبط و مشکلات درمانی اطفال آمادگی داشته باشیم.

در آی سی یو اگر بتوانیم خدمات لازم را برای گروه نوزادان فراهم آوریم باید به تهویه، مانیتورینگ و احیای نوزادان توجه ویژه داشته باشیم.

در آی سی یو، گروه بیهوشی و هوشبری در خط اول فعالیت بوده و مهم‌ترین محور روابط فنی، مدیریت و نیروی انسانی می‌باشند؛ در یک کلام متخصصین بیهوشی، کارشناسان مربوطه و کاردان‌های هوشبری نقش پایه‌ای در آی سی یو ها ایفا می‌نمایند.

آی سی یو ها در بیمارستان‌های سیار به نحوی طراحی می‌شوند که دسترسی سریع با طی کوتاه‌ترین مسیر به اورژانس، بخش‌های جراحی و بستری از آنها فراهم باشد.

ارتباطات سازمانی آی سی یو ها با بخش‌های جراحی، احیا، ریکاوری و اتاق‌های عمل تنگاتنگ است و نیز رابطه مداومی با اورژانس دارند. آی سی یو در بیمارستان‌های سیار عملاً رابط اتاق عمل و بخش بستری برای بیماران دچار ترومای شدید یا چند وجهی است.

پس از گروه بیهوشی، گروه پرستاری نقش کلیدی در آی سی یو دارد و حضور مداوم و ارتباطات دائمی این گروه با گروه بیهوشی، فراهم‌ساز حفظ و بهبود شرایط مصدوم یا بیمار است. آنها باید در بیمارستان سیار بسیار متبحرانه عمل کرده و در قالب روش‌ها و الگوهای مشخص برحسب نوع و شدت صدمات، سن و جنس به اقدامات ویژه در

راستای حفظ و نگهداری ارجاع شوندگان از اورژانس، اتاق عمل، بخش جراحی و در پاره‌ای موارد افراد ارجاع شده از بخش‌ها بپردازند.

پرستاران آی سی یو مهم‌ترین حلقه حیات بخش بیمار می‌باشند، بنابراین باید از بعد بالینی کاملاً متبحر بوده، با تجهیزات مرتبط و گوناگون آشنایی کافی داشته و بتوانند در فضای محدود، حداکثر کارایی را داشته باشند و در کوتاه‌ترین زمان، ارتباط لازم را با مصدومان از نظر بالینی و روانی فراهم آورند.

شکل ۳-۵ واحد آی سی یو در بیمارستان سیار

شکل ۳-۴ واحد آی سی یو با سازه چادری فریم بادی

ایستگاه پرستاری از اهمیت ویژه‌ای در بخش آی سی یو و مراقبت‌های ویژه برخوردار است؛ لذا طراحی محل این ایستگاه باید به نحوی باشد که حداکثر ارتباط دیداری را با بیماران فراهم آورد ضمن آنکه تمامی مانیتورهای نصب شده در کنار تخت بیماران می‌بایست به مانیتور مرکزی ایستگاه پرستاری اتصال یابند، مرکز واحد آی سی یو محل مناسبی برای استقرار محل پرستاری است.

در بیمارستان سیار این قاعده کلی وجود دارد که ساختار اتاق عمل جراحی و آی سی یو از ابعاد طراحی، سازه و تأسیسات بسیار نزدیک به هم باشند تا در صورت ضرورت و برحسب نوع بحران و حوادث پیش آمده بتوان این دو را در ساعات اولیه و ساعات آتی به یکدیگر تبدیل کرد، لذا مواردی همچون کلاس تمیزی[1]، نوع و میزان فیلتراسیون و توزیع گازهای طبی تقریباً مشابه بوده و در سایر موارد به جزء تغییرات تجهیزاتی، همچون سینک جراحی و اسکراپ، تخت اتاق عمل و تخت‌های آی سی یو و همچنین مانیتورینگ، تغییر چندانی در معماری فضا، سازه و تأسیسات رخ نمی‌دهد.

1- clean

۳-۲- کلینیک سیار زنان

این واحد علاوه بر شکل‌های کانتینری یا چادری، به اشکال کامیون، کامیونت، تریلر یا اتوبوس نیز وجود دارد و شامل موارد زیر است:
فضای ویزیت، فضای معاینه عملکردی که بتواند شامل تجهیزات ماموگرافی، اولترا سوند، اتـوکلاو، لیزرهـای جراحـی زنان، تخت معاینه زنان، تخت زایمان و اقلام و تجهیزات پزشکی درمانی باشد.

شکل ۳-۶ واحد زنان و زایمان

۳-۳- واحد دندانپزشکی سیار

واحدی است که دارای یونیت کامل دندانپزشکی با تجهیزات و یونیت‌های مرتبط است که برای کشیدن و پـر کـردن دندان و جراحی‌های دهان‌ودندان قابل استفاده است و می‌تواند به شکل کانتینر، تریلر، کامیون و کامیونت نیـز باشـد و در آن حداقل یک یونیت دندانپزشکی[۱]، کابینت ابزار[۲]، رادیولوژی دندان[۳]، آمالگام میکسر، و ابزار مورد استفاده در لایت کیور[۴] وجود دارد.

1- Dentalchairunit
2- instrument unit
3- dental x ray
4- photo curing light gun

شکل ۳-۷ یک واحد دندانپزشکی بیمارستان سیار

فصل چهارم

ریکاوری

٤-١- ریکاوری

در بیمارستان سیار نیز مانند سایر بیمارستان‌ها، پس از عمل جراحی، بیمار نیازمند فضایی به نام ریکاوری است که بیمار مرحله پس از بیهوشی را در آن طی کند؛ لذا بخش ریکاوری باید در مجاورت اتاق عمل قرار گیرد؛ بنابراین هرچه فاصله اتاق عمل و ریکاوری کوتاه‌تر باشد، خطر کمتری بیمار را تهدید می‌نماید که بهتر است این فاصلهٔ حداکثر از یک واحد درمانی چادری یا کانتینری بیشتر نباشد.

در مواردی ضرورت پیش می‌آید که متخصص بیهوشی و حتی جراح بر بالین بیمار در ریکاوری حضور یابد، معمولاً بیمارستان‌های عمومی دارای ۳ تا ۶ تخت ریکاوری به ازای ۵۰ تا ۱۰۰ تخت بستری بیمار می‌باشند ولی بهتر است در بیمارستان سیار تعداد تخت ریکاوری ۱/۵ برابر تعداد تخت‌های اتاق عمل باشد.

ریکاوری دارای ساکشن پرتابل، چادر اکسیژن و تجهیزات احیا و تنفس است. کف ریکاوری خصوصیات کف اتاق عمل را داشته و غیرقابل اشتعال، هادی جریان الکتریسیته، قابل شست و شو و نظافت است. به‌دلیل بحرانی بودن و تنوع انواع آسیب‌های وارده به مصدومین، تقسیم‌بندی ریکاوری در بیمارستان سیار به فضاهای کوچک‌تر بسیار مفید است و لازم است که در این واحد پرستاران بتوانند بیماران را مستقیماً تحت نظر داشته و پیرامون تخت‌های ریکاوری باید فضای کافی برای ارائه سرویس وجود داشته باشد.

برای واحد ریکاوری می‌توان از چادرهای فریم‌بادی و فریم‌فلزی استفاده کرد که عرض آنها بین ۵۰۰ تا ۵۵۰ سانتی‌متر و طول آنها ۲/۵ برابر طول تخت‌ها یعنی حدود ۵۰۰ سانتی‌متر یا ۵ متر می‌باشند.

درهای اتاق ریکاوری حداقل ۱۲۰ سانتی‌متر عرض داشته و مطلوب است که بتوان برای ورود و خروج دو تخت همزمان از آنها استفاده نمود.

شکل ۴-۱ چادر ریکاوری

در این چادرها کلیه سیستم‌های سرمایش، گرمایش و فیلتراسیون هوا پیش‌بینی می‌شود و فضای کافی برای تجهیزات وجود دارد.
در بخش ریکاوری خروجی‌های اکسیژن، ساکشن و اکسید ازت وجود دارند. تهویه هوا کنترل دما در محدود ۲ ± ۲۳ و رطوبت نسبی بین ۳۰ الی ۵۰ درصد در ریکاوری تأمین می‌گردد.

٤-۲- اقلام و تجهیزات مورد نیاز واحد ریکاوری

اقلام و تجهیزات مورد نیاز واحد ریکاوری می‌توان به شرح زیر بیان کرد.
تخت ریکاوری، ونتیلاتور پرتابل، دفیبریلاتور، مونیتورینگ، پالس اکسیمتر، ECG سه یا شش کاناله، ترالی اورژانس، آمبوبگ، تخت بستری، کپسول اکسیژن و مانومتر، ترالی احیا، ترالی پانسمان، پایه سرم، لارنگوسکوپ، فشارسنج، گوشی، ساکشن برقی و پایی، چراغ معاینه، ترالی وسایل، ظروف و بیکس‌های استیل

فصل پنجم

واحدها و بخش های بستری

۵-۱- واحدها و بخش‌های بستری

بیماران و مصدومان پس از ورود و پذیرش در بیمارستان سیار به شرط تداوم حیات به سه گروه عمده تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

۱- از طریق سیستم درمانی سرپایی درمان شده و پس از دریافت دستورهای لازم مرخص می‌شوند.

۲- پس از درمان‌های اولیه، با توجه به اهمیت آسیب وارده در صورت بی‌نیازی به جراحی، به بخش‌های بستری هدایت می‌شوند.

۳- پس از ارزیابی و اقدامات اولیه، به اتاق عمل منتقل شده و پس از عمل جراحی به ریکاوری منتقل می‌شوند و پس از آن در صورت شدت جراحات و میزان خطر در آی سی یو بستری شده و پس از طی دوره مراقبت‌های ویژه و درمان یا به بخش بستری منتقل می‌شوند یا مستقیماً از ریکاوری به بخش بستری اعزام می‌گردند.

شکل ۵-۱ واحد چادری بستری

نوع بخش‌ها و تعداد تخت‌های بستری در بیمارستان سیار تابع عوامل زیر است:

۱- بیمارستان عمومی یا تخصصی باشد.

۲- واحدهای اتاق عمل و آی سی یو تا چه حدی قابلیت و توانایی فنی و بالینی داشته باشند.

۳- بیمارستان تا چه حدی از خدمات واحدهای پشتیبانی برخوردار باشد.

اصولاً در بیمارستان سیار محدودیت زیادی برای تعداد چادرها و تخت‌های بستری به علت کثرت مراجعه‌کنندگان وجود ندارد و می‌توان در صورت وجود نیروی انسانی و امکانات پشتیبانی اعم از دارو، غذا و سایر مایحتاج، به‌خصوص در بخش‌های بستری عمومی، تا حدی تعداد تخت‌های بستری را افزایش داد؛ نسبت متعارف در بیمارستان سیار به ازای هر واحد اتاق عمل، دو تخت جراحی، حداقل چهار تخت آی سی یو و بین ۲۵ تا ۳۵ تخت بستری خواهد بود.

برای بخش‌های بستری معمولاً از چادرهای فریم‌بادی یا فریم‌فلزی استفاده می‌شود که تلاش و توقع بر این است که تهویهٔ هوا، گرمایش و سرمایش، با توجه به متغیرهای فصلی، اقلیمی و محیطی کاملاً مد نظر قرار گرفته و در صورت امکان از فیلتراسیون قابل قبولی نیز برخوردار باشند، در ضمن امکان ورود و خروج بی ضابطه افراد وجود نداشته باشد

و طی اتخاذ تدابیر لازم و بهره‌گیری از زیپ‌ها و طراحی خاص درها و پنجره‌ها که عمدتاً همه دارای توری می‌باشند، از ورود حشرات، خزندگان، جوندگان، بندپایان و پرندگان به ویژه در نقاط گرم و خشک یا گرم و مرطوب جلوگیری به عمل آید.

شکل ۵-۲ واحد چادری بستری

بخش‌ها و چادرهای بستری معمولاً بین ۳۵ تا ۴۵ متر مربع مساحت داشته و گنجایش حدود ۱۰ تا ۱۵ تخت بستری را دارند، به نحوی که کادر درمانی بتوانند در محدوده و اطراف تخت بیمار حرکت نمایند.

تمامی تخت‌ها دارای پتو، بالش، تشک و روتختی می‌باشند و در کنار هر تخت، چارت بیمار، پایه سرم و کمد کنار تخت وجود داشته و در هر واحد بستری، چراغ معاینه، گوشی و فشارسنج نیز پیش‌بینی می‌شود.

چادرهای بستری باید دارای این قابلیت باشند که چادر به چادر یا چادر به کانتینر، چادر به تریلر و یا چادر به کامیون، کامیونت‌ها یا اتوبوس‌ها از طریق کانکتورها یا راهروها قابل اتصال باشند.

چادرهای بستری فریم‌بادی بین ۳۵ تا ۴۵ مترمربع مساحت و بین ۲/۷ تا ۳ متر ارتفاع داشته و از جنس پلیمرهای منعطف یا پی وی سی می‌باشند و معمولاً چند لایه بوده، تاروپود آنها در برابر پارگی مقاوم بوده و همچنین عوامل فیزیکی مانند نور خورشید، سرما، گرما، برف و باران بر آنها اثری ندارد، ستون‌ها در چادرهای فریم‌بادی دارای کالیبرهای متفاوت بوده و حداقل برای مدت زمان ۱۴۴ ساعت نیاز به شارژ ندارند.

- چادرها دارای چند در اصلی و جانبی برای ورود و خروج یا اتصال به کانکتورها و راهروها می‌باشند و تمامی پنجره‌ها، حتی تمامی درها نیز بهتر است دارای توری باشند.

شکل ۵-۳ چادر بستری فریم فلزی

– درها و پنجره‌ها دارای زیپ‌های مستحکم می‌باشند که عملاً تبادلات داخل چادر و برون محیطی را به حداقل می‌رسانند.
– معمولاً کف و دیواره چادر به‌صورت یکپارچه دوخته می‌شود و عملاً هیچ درزی به بیرون ندارد و ستون‌ها علاوه بر وظیفهٔ اصلی، محل اتصال سرم‌ها و انواع آویزها می‌باشند.
– روشنایی کافی برای همه چادرها از طریق ژنراتورها و شبکهٔ توزیع برق فراهم می‌شود.
– معمولاً در همهٔ چادرهای فریم بادی، امکان تعویض ستون‌های بادی وجود دارد.
– همهٔ چادرها دریچه‌هایی برای ورود و خروج هوای دمیده و مکیده شده دارند.
– همهٔ چادرهای فریم بادی می‌توانند دارای پمپ باد یا ستون‌های هوای فشرده باشند.
– چادرهای فریم بادی می‌توانند دارای هواساز و سیستم‌های سرمایش و گرمایش باشند.
در بیرون و جدار خارجی همه چادرها می‌توان از کیسه‌های شن یا مخازن آبی برای افزایش مقاومت در مقابل باد استفاده کرده و برای تثبیت از طناب و میخ بهره گرفت.
– تمامی ستون‌ها باید جعبه[1] پنچرگیری داشته باشند.
– بسته‌بندی چادرها و انتقال آنها می‌بایست در کمتر از ۲۰ دقیقه عملی باشد.
– در بخش بستری تمهید یک خروجی اکسیژن و ساکشن صورت می‌پذیرد.
– در بخش بستری برای استفاده از نور طبیعی در بدنه واحدها پنجره تعبیه می‌گردد که این پنجره‌ها برای جلوگیری از ورود حشرات و سایر خزندگان دارای توری می‌باشند و معمولاً در جایی تعبیه می‌گردند که بتوانند به طور قرینه با پنجره دیگر جریان هوا را تأمین نمایند، پنجره‌ها می‌بایست قابل باز و بسته شدن باشند.
– در بخش بستری باید امکان جداسازی تخت‌های بیماران توسط پاروان وجود داشته باشند.

۵-۱-۱- چادرهای فریم فلزی بستری

این چادرها از نظر ابعاد تقریباً مانند چادرهای فریم بادی بستری بوده، اما در مقابل باد و آسیب‌های فیزیکی مقاوم‌ترند.

1- Set

از نکات دیگر در مورد این چادرها، به این نکته می‌توان اشاره کرد که در چادرهای فریم فلزی، چادر به صورت یکپارچه در داخل فریم قرار دارد، لذا فضای داخلی چادر بیشتر است و به‌دلیل بی‌نیازی به ستون‌های غیر فلزی، عملاً نیازی به باد شدن و شارژ ستون‌ها، برق و غیره ندارند و ماندگاری آنها بیشتر است.
بنابراین در یک جمله، کلیه مشخصات چادرهای بستری فریم بادی در چادرهای فریم فلزی نیز مصداق دارد و نصب راه اندازی آن نیز بسیار ساده است جز آنکه وزن این چادرها در مقایسه با چادرهای ستون بادی بیشتر است و عملاً نصب و راه اندازی و حمل‌ونقل آن کمی دشوارتر می‌باشد که این عیب با توجه به افزایش کارآیی پس از نصب، جبران می‌گردد و عملاً قابل چشم پوشی است.

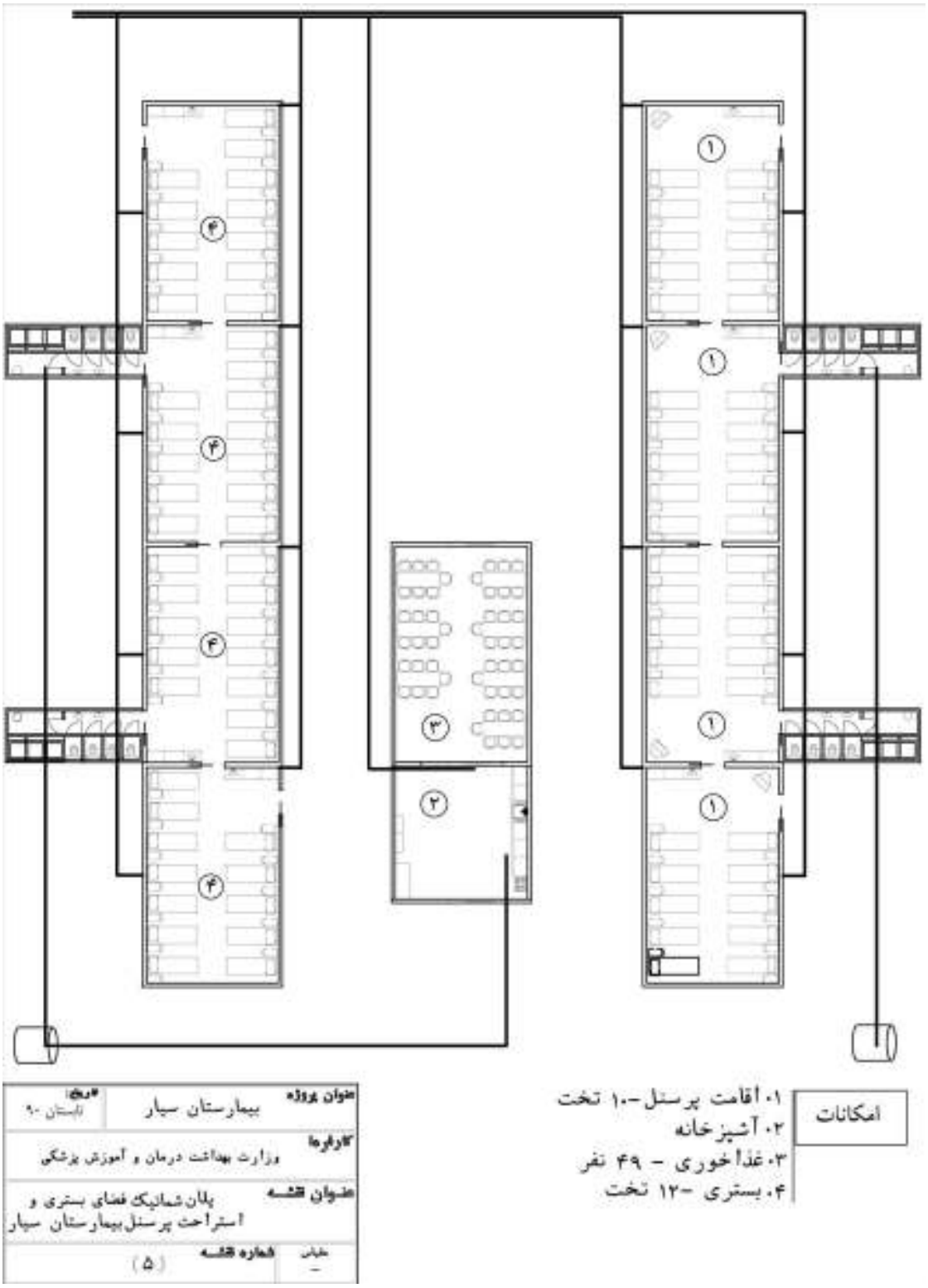
شکل ۵-۵ واحد بستری سیار چادری

شکل ۵-۴ واحد بستری سیار کانتینری

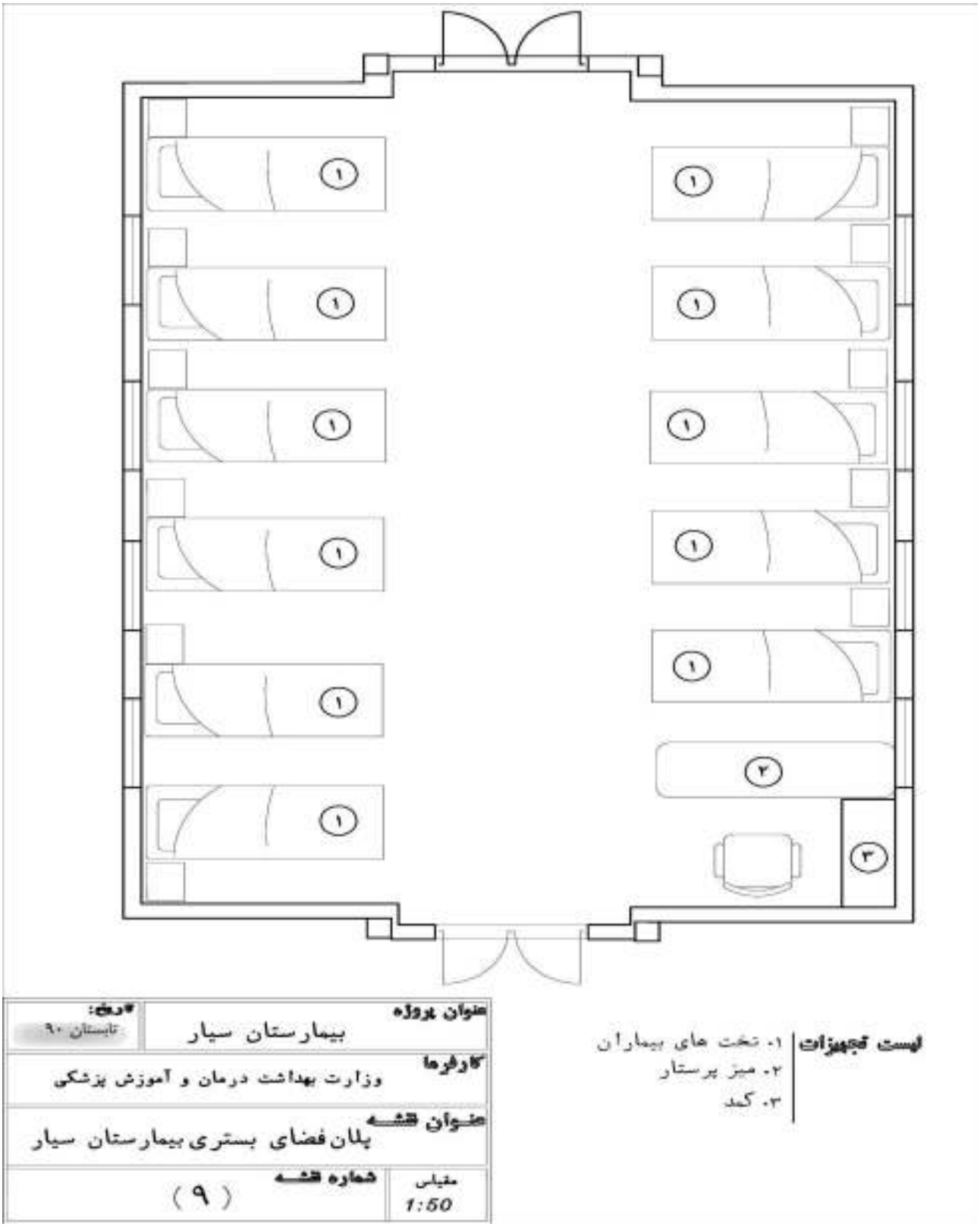
واحدهای بستری که بیشتر چادری می‌باشند معمولاً دمایی در محدودهٔ ۲۰ تا ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد را دارا بوده و از رطوبتی بین ۲۰ تا ۴۰ درصد برخوردارند؛ معمولاً دستگاه‌های تولیدکنندهٔ گرمایش و سرمایش علی‌رغم شرایط محیطی که می‌تواند از ۳۰- تا ۵۰+ درجه سانتی‌گراد را شامل شود، دمای محیط را در محدوده ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد حفظ می‌نمایند، ضمن آنکه حدوداً ۳ تا ۵ بار در ساعت، تهویه فضای بستری توسط سیستم‌های تهویه صورت می‌پذیرد، وجود در و پنجره‌های سه لایه که شامل روکش، توری و پنجره زیپ دار می‌باشند نیز در بسیاری موارد مفید و قابل استفاده خواهند بود.
در مجموع تلاش بر این است که فشار هوای بخش‌های بستری نسبت به بیرون از بخش مثبت باشد تا قادر باشد ضمن بیرون راندن میکروارگانیسم‌ها و ذرات، مانع ورود آنها به داخل بخش‌های بستری شود.
درخصوص وجود و توزیع شبکه آب در بخش‌های بستری بیمارستان سیار، معمولاً در بخش بستری[1] از وجود آب و توزیع آن در داخل بخش‌های بیمارستان سیار به دلیل ظرفیت بالای آلایندگی آب اجتناب می‌شود و تلاش بر این است که سرویس‌های بستری نزدیک سرویس‌های بهداشتی باشند و قاعده بر این است که به ازای هر تخت بیمارستانی در بیمارستان سیار، روزانه بین ۲۵۰ تا۳۰۰ لیتر آب لحاظ گردد، که بهتر است حداقل برای مدت ۷۲ساعت آب ذخیره شده تمیز یا قابل تصفیه با سیستم‌های تصفیه آب پیش‌بینی شده باشد.

1- ward section

شکل ۵-۶ واحد بستری سیار چادری



شکل ۵-۷ پلان شماتیک فضای بستری



شکل ۵- ۸ پلان شماتیک فضای بستری

فصل ششم

اورژانس

۶-۱- اورژانس

از هر منظری که به اورژانس نگریسته شود، اورژانس حیاتی‌ترین بخش بیمارستان، به‌ویژه بیمارستان سیار است.
در جوامع پیشرفته که سازمان‌های بیمه‌گر، مسائل اقتصادی را به شدت زیر نظر دارند از بُعد اقتصاد درمان، اورژانس مهم‌ترین گلوگاه ایجاد سود و زیان آنهاست، لذا اهمیت ویژه‌ای برای این بخش قائلند و بر ارائه بهترین خدمات در این بخش تأکید دارند.
فعالیت جدی، ارائه خدمات صحیح و در یک جمله، راهبری کامل اورژانس، نقش بی‌بدیلی را در مرگ و زندگی افراد ایفا می‌نماید.
اورژانس هیچ‌گاه تعطیل نمی‌شود و همیشه آماده است، لذا ساختمان و فضا، تأسیسات به کار گرفته شده، تجهیزات، اقلام مصرفی و دارویی در آن نقش مهمی را ایفا می‌نمایند که به اندازه منابع انسانی می‌توانند مفید و حیاتی باشند.
اورژانس به گونه‌ای طراحی می‌شود که بتواند ارتباط نزدیک و تنگاتنگی با شرح وظایف خود داشته باشد و از طرفی به واحدهای آزمایشگاه، بانک خون، داروخانه، رادیولوژی، اتاق‌های عمل و ... نزدیک باشد.
به هنگام ورود، واحد پذیرش و ترخیص آن کاملاً مشخص باشند، طوری که تعاملات لازم با آنها سریعاً صورت پذیرد.
– سطح دسترسی و درهای ورود و خروج اورژانس باید مشخص باشد و از لحاظ ایمنی و امنیتی اقدامات لازم فیزیکی و کنترل انسانی صورت پذیرفته باشد.
– تا حد امکان جداسازی فضاهای مختلف برحسب نوع وظایف صورت گیرد. امکانات پایه‌ای احیا، خروجی اکسیژن و ساکشن، پریز برق و دستگاه اندازه‌گیری فشار خون پیش‌بینی می‌شود و قابلیت جداسازی بیماران به وسیله پاراوان در آن وجود دارد.
– بخش اورژانس باید بتواند به سرعت مجروحان، مصدومان و بیماران مراجعه‌کننده را پذیرش نموده و به ایشان خدمات ارائه نماید.
– محل برانکارد، ویلچیر، نحوهٔ ورود و خروج برانکارد، محل نزدیک شدن آمبولانس و ... می‌بایست در طراحی اورژانس لحاظ شوند.
– بخش اورژانس دسترسی مستقیم به راهروی اصلی دارد.
– در بیمارستان سیار، اورژانس می‌تواند کانتینر ۱×۳ سه – لتی یا دبل اکسپند، چادر فریم‌بادی یا چادر فریم فلزی باشد.

فضایی بین ۳۰ تا ۴۵ مترمربع برای اورژانس لازم است که باید دارای درهای اصلی و اضطراری باشد.
در ابعاد کانتینری حدود ۶۰۰ سانتی‌متر طول، ۲۴۰ سانتی‌متر عرض و ۲۶۰ سانتی‌متر ارتفاع در حالت حمل مورد نظر است که در حالت بهره‌برداری به ۶۰۰ سانتی‌متر طول، ۶۰۰ سانتی‌متر عرض و ۲۶۰ سانتی‌متر ارتفاع می‌تواند افزایش یابد. در ابعاد چادری می‌تواند حدود ۳۰ تا ۴۵ مترمربع فضا ایجاد نماید که برحسب نوع چادرفریم بادی و فریم‌فلزی می‌تواند دارای طول و عرض و ارتفاع متناسب با این خواسته باشد که به طور معمول ابعاد ۶×۷ متر، ۶×۶ متر و ۷×۵ متر الگوهای مورد قبولی هستند که الگوی ۶×۶ متر بیشتر مقبولیت دارد و کاربردی‌تر است. ارتفاع در این چادرها بین ۲۵۰ سانتی‌متر تا ۲۸۰ سانتی‌متر است.

۶-۲- کانتینر، چادر فریم‌فلزی یا فریم بادی و ساختارهای متناسب با اورژانس

اورژانس را به قلب بیمارستان تشبیه کردیم و دلایل متعددی برای این گفته، نمایانگر آن است که این واحد باید حداکثر کارآیی را از بعد طراحی فضا، ساختار، تأسیسات، تجهیزات پزشکی و راهبری داشته باشد.
اورژانس در بیمارستان سیار می‌تواند اصلی‌ترین راه ورودی یا حداقل یکی از دو معبر ورودی مراجعه کنندگان به مرکز درمانی سیار، اعم از بیمار، مصدوم، مجروح و همراهان باشد.
به دلیل اهمیت زمان در اورژانس و نیاز اکثر مراجعه‌کنندگان به دریافت خدمات حیاتی، نیاز است که امکان پذیرش و تقسیم‌بندی سطح نیاز مراجعه‌کنندگان و تفکیک خدمات قابل ارائه تا سطح احیای قلبی ریوی در اورژانس صورت پذیرد.
تقسیم بندی فضای فیزیکی در واحد اورژانس بر مبنای عملکرد و نیاز به نحوی صورت می‌گیرد که پس از معاینه بیماران در صورت نیاز بیمار اولویت دار تحت نظر قرار می‌گیرد، در صورت ضرورت اقدامات احیا در فضایی که اطراف آن باز است، صورت می‌پذیرد و تختی که نسبت به سایر قسمت‌ها جداسازی گردیده است به عنوان تخت ایزوله در نظر گرفته می‌شود.
اورژانس نیازمند مساحت و فضای کافی و همچنین سرعت عمل بالاست، لذا می‌توان درخصوص سازهٔ اورژانس برحسب نیاز، فارغ از اینکه توسط چه وسیله‌ای حمل شود، از اشکال مختلف چادری در انواع فریم فلزی و فریم بادی یا از سازهٔ کانتینری استفاده کرد.

۶-۳- مشخصات چادرهای اورژانس

– استانداردهای کلی دربارهٔ فضاهای چادری اعم از فریم فلزی یا فریم بادی در چادرهای اورژانس نیز رعایت می‌شود که به این موارد در حوزه استانداردها پرداخته شده است.

۶-۳-۱- چادر فریم بادی

این چادرها می‌توانند بین ۳۰ تا ۴۵ مترمربع مساحت داشته باشند و از ارتفاعی حدود ۲۶۰ تا ۳۰۰ سانتی‌متر برخوردار باشند.
جنس چادرها، پلیمرهای مقاوم در برابر آتش، آفتاب، سرمایش و گرمایش بوده و می‌توانند چند لایه باشند.
ستون‌های بادی که دارای هوای فشرده می‌باشند نیز می‌توانند ترکیب پلیمری دارند که از لحاظ وزنی می‌تواند متفاوت باشد.
ستون‌ها می‌توانند به تعداد متفاوتی در چادرها به کار گرفته شوند که از مهم‌ترین ویژگی آنها می‌توان به پایداری یکنواخت، مقاومت در برابر تاب و چروک خوردن، عدم امکان شکست یا ترک بر اثر انقباض و انبساط و توان نگهداری باد یا هوای فشرده در خود، به مدت زمان حداقل ۱۴۴ ساعت بدون نیاز به شارژ مجدد اشاره کرد.
پنجره‌ها و درها باید به گونه‌ای کاربردی طراحی شوند که حداقل دارای دو در اصلی و تعدادی توری باشند که از ورود حشرات و گزندگان جلوگیری کنند.
چادرها می‌توانند دارای ۴ تا ۸ پنجره و ۴ تا ۶ در باشند، معمولاً چادرها دارای دو در اصلی و ۲ تا ۴ در فرعی می‌باشند.

ستون‌های بادی باید به نحوی عمل نمایند که در صورت آسیب دیدن یکی از آنها، دچار مشکل نشود، همچنین باید ستون‌ها قابلیت تعمیر، پنچرگیری و تعویض را داشته باشند.

– چادرها باید امکان اتصال فرعی و طولی را داشته باشند و به نحوی طراحی و تولید شوند که از طریق کانکتورها و راهروها قابل گسترش باشند.

– پیش‌بینی اتصالات، آویزها، حلقه‌ها و پایه‌ها برای اتصال و آویزان کردن اقلام مورد نیاز مانند روشنایی‌ها، سرم‌ها، و ... صورت پذیرفته باشد.

– امکانات برقی مانند کلیدها و پریزها پیش‌بینی شده باشد.

– تهویه و فیلتراسیون پیش‌بینی شده و قابلیت بهره‌برداری را داشته باشد.

– پیش‌بینی هدایت آب برف و باران به منظور جلوگیری از گل‌آلود شدن محیط به اشکال ناودانی در بدنهٔ چادر صورت گرفته باشد.

– کیسه‌های آب یا خاک برای ثبات بیشتر چادرها پیش‌بینی شود.

– پمپ باد برای شارژ ستون‌های هوا وجود داشته باشد.

– ستون‌های یدکی در چادرها پیش‌بینی شوند و به شکلی باشند که تمامی ستون‌ها قابل تعویض باشند.

– جعبه تعمیرات کامل داشته باشند.

– بسته‌بندی آنها ساده و آسان باشد.

– دارای کفی زیر چادر باشند که بین چادر و سطح زمین اختلاف ایجاد کند.

– در مقابل باد، باران و برف مقاوم باشند.

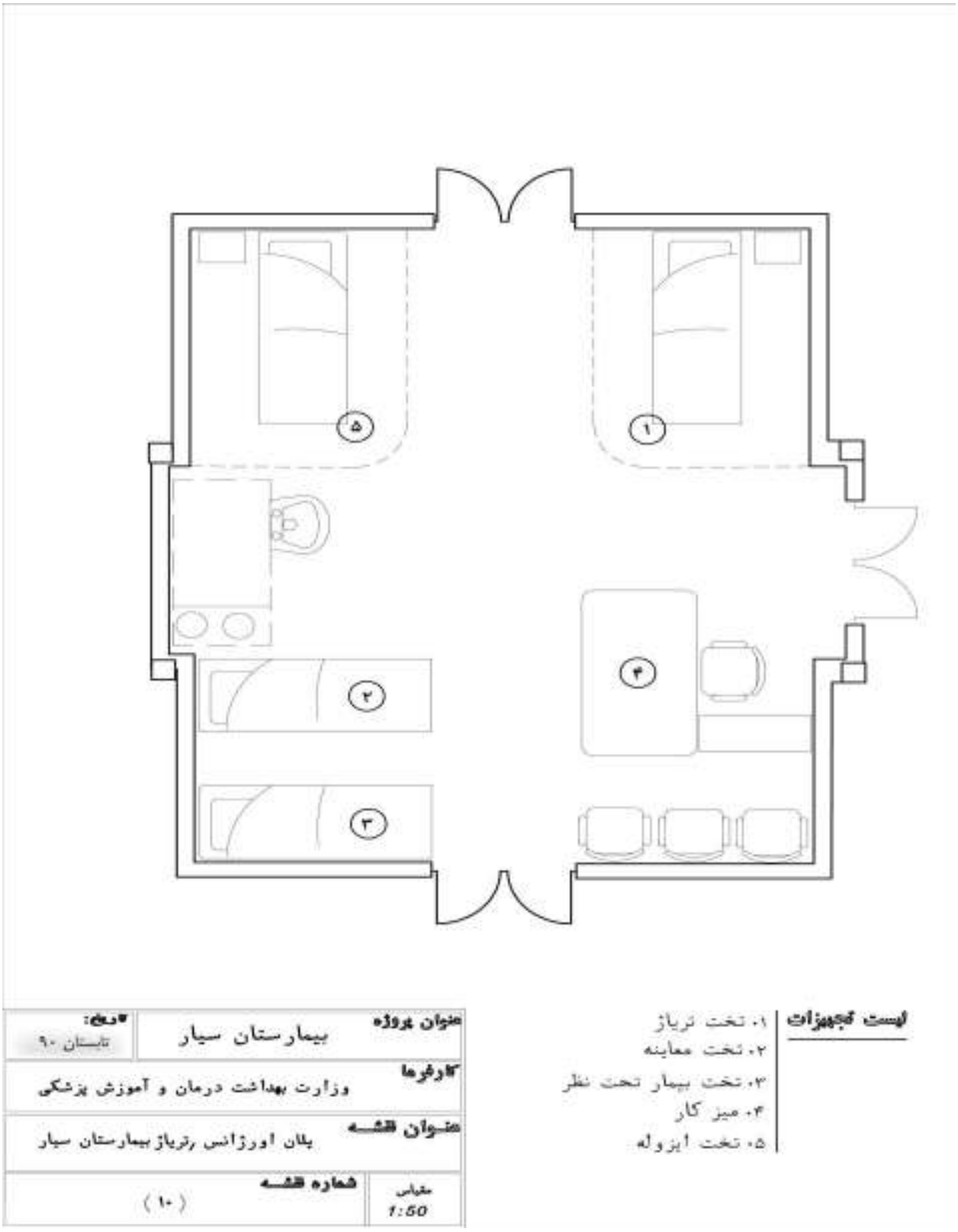
– قابلیت اتصال به زمین و تثبیت روی زمین را داشته باشد.

– با کریدورها، کانکتورها، چادرهای فریم‌بادی، چادرهای فریم فلزی و با کانتینرها همخوانی داشته و قابل اتصال به آنها باشند.

– رنگ چادرها بهتر است از رنگ‌های روشن مانند کرم یا سفید انتخاب گردد.

– سیستم گرمایش، سرمایش، فیلتراسیون در چادرهای فریم بادی به‌ویژه در اقلیم گرم و مرطوب یا سرد و مرطوب بسیار حائز اهمیت است.

– زمان لازم برای برپایی این چادرها ۳ تا ۱۰ دقیقه است.



شکل ۶-۱ پلان اورژانس، تریاژ بیمارستان سیار

۶-۳-۲- چادرهای فریم فلزی اورژانس

این چادرها به‌دلیل فضای بیشتری که برای اورژانس فراهم می‌سازند، مناسب‌تر و فضای داخلی آنها بزرگ‌تر بوده و از ارتفاع بیشتری برخوردارند.

این چادرها دارای فریم لازم می‌باشند که پس از استقرار فریم اجزای آن که حالت نر و ماده داشته و توسط مفاصل مربوطه به هم وصل می‌شوند، شرایطی ایجاد می‌نمایند که چادر در زمان کوتاهی در فاصله ۳ تا ۱۰ دقیقه برپا گردد.

ستون‌های فریم بین ۳ تا ۵ عدد است. ابعاد چادر بین ۳۰ تا ۴۵ مترمربع می‌باشد و در ابعاد ۶×۷ متر، ۶×۶ متر، ۵×۶ متر و... به صورت تیپ تولید می‌شوند.

–چادرهای فریم فلزی پس از برپایی، بی‌نیاز از خدمات می‌باشند و چون نیازی به خدمات ندارند، می‌توانند برای شرایطی که مسائل محیطی و مشکلات مشابه دارند مناسب‌تر باشند.

فریم این چادرها عموماً از نوع آلومینیوم بوده و افزایش وزن کلی این چادرها به‌دلیل وجود این فریم‌هاست.

– جنس چادرها از پلیمرهای مقاوم در مقابل آتش، باد، باران و عوامل محیطی می‌باشد.

– امکانات برق، کلیدها و پریزها در چادرها پیش‌بینی و تعبیه شده و روشنایی کافی تدارک دیده می‌شود.

–محل اتصالات، آویزها و حلقه‌ها به گونه‌ای است که به راحتی، سرم‌ها و سایر وسایل نیازمند آویزان شدن مشکلی جهت استفاده نداشته باشند.

– سیستم گرمایش، سرمایش و فیلتراسیون در چادر پیش بینی شده و قابل بهره برداری می‌باشد.

– این چادرها در صورت استقرار، از امتیازات بیشتری برخوردارند اما موضوع وزن عامل مؤثری در کاهش بهره‌برداری از این چادرهاست که در عملیات اورژانس باید مزیت‌سنجی لازم و نوع کاربرد مورد توجه قرار گیرد.

– تعداد دو در اصلی و ۲ تا ۴ در فرعی به همراه ۴ تا ۸ پنجره در این چادرها که دارای زیپ محکم بوده و از توری خوبی برخوردار باشند، ضروری است.

– امکانات بسته‌بندی و جعبهٔ این چادرها باید آسان، مقاوم و مستحکم باشد.

– برای استقرار و تثبیت بهتر، می‌توان از مخازن آبی یا کیسه‌های شنی نیز استفاده کرد، در ضمن می‌توان برای مهار چادرها، آنها را به زمین ثابت نمود.

– کفی زیر چادرها سطح اختلافی بین زمین و چادر ایجاد می‌نماید.

اورژانس باید عملکردگرا باشد و برحسب مقتضیات و امکانات، سطوح مختلفی از خدمات را ارائه دهد که از آن جمله می‌توان به اورژانس عمومی، اورژانس مسمومیت، اورژانس سوختگی، اورژانس زنان و ... اشاره کرد.

اورژانس موفق، ترکیبی هماهنگ از فضا، تأسیسات، تجهیزات، منابع انسانی و مدیریت موفقی است که بتواند سطح پیش‌بیمارستانی را به بیمارستانی متصل نموده و در این راستا حداکثر خدمات مرتبط را ارائه نماید.

از موارد سطح پیش‌بیمارستانی می‌توان به آمبولانس اورژانس اشاره کرد که لازم است کلیه ویژگی‌های یک آمبولانس مطلوب مانند سرعت، نرمی و راحتی حرکت، امکانات مخابراتی و بی‌سیم و انواع آلارم‌ها و غیره را داشته باشد و در ضمن ارتباط نزدیکی با ساختار بیمارستان سیار، بتواند خدمات لازم را در صورت نیاز به حمل‌ونقل هوایی به ویژه بالگرد و پد بالگرد ارائه نماید؛ همچنین ارتباط بسیار نزدیکی را با مخاطبان زمینی داشته باشد. آمبولانس اورژانس در گروه بیمارستان سیار، لازم است از امکانات زیر برخوردار باشد:

۶-۳-۳- از بعد تجهیزات آمبولانس اورژانس

- اکسیژن با مانومتر، ساکشن پرتابل، دستگاه الکتروشوک ترجیحاً قابل انتقال و پرتابل
- دستگاه ECG، فشار خون و گوشی، لارنگوسکوپ
- آمبوبگ در اندازه‌های مختلف و برای کلیه گروه‌های سنی، برانکارد، ویلچیر، اسپلینت بادی
- آتل گردنی، ست لوله‌تراشه، کپسول آتش‌نشانی، انواع سوندهای نلاتون و نازال
- ایروی[1]، اندازه‌های مختلف نلاتون، الکل و مواد ضدعفونی‌کننده
- دستکش معاینه و استریل جراحی، پتو و ملحفه
- غیر از کیف دارو، اقلام دارویی زیر در این آمبولانس موجود باشد.
- آمپول دگزامتازون، آمپول هیدروکورتیزون، قرص گزیلوکائین، قرص بی‌کربنات
- آمپول دیازپام، آمپول آتروپین، آمپول لازیکس، آمپول آدرنالین، آمپول آمینوفیلین
- آمپول دیگوکسین، قرص آدالات، اسپری سالبوتامول
- سرم‌های $\frac{2}{3}$ _و $\frac{1}{3}$، قندی ۵ درصد، رینگر، N/S، ویال گلوکز ۵ و ۲۰ درصد
- آمپول بی‌پریدین، آمپول هالوپریدول، پرل tug، سرنگ‌های ۲۰ سی‌سی و ۵۰ سی‌سی، ست‌های سرم
- انواع آنژیوکت‌ها، اسکالپ وین و سرسوزن

از موارد دیگری که باید با توجه به اهمیت حیاتی آن محصول، عمیقاً به آن پرداخت، ترالی اورژانس است.

۶-۴- ترالی اورژانس

ترالی اورژانس کابینتی چرخدار و حیات‌بخش است. این ترالی به قصد اجرای عملیاتی برای برگرداندن بیمار به چرخه زندگی طراحی و ارائه می‌شود و پاسخگوی نیازهای حیاتی برای احیای قلبی – ریوی است. اگر اورژانس، قلب یک بیمارستان به‌ویژه بیمارستان سیار باشد، ترالی اورژانس، قلب اورژانس است؛ لذا مهم‌ترین جایگاه را در اورژانس به خود اختصاص می‌دهد و برای موارد خدمات اولیه، احیا و اجرای وظایف زیر باید آماده کار باشد:

۱- برای باز کردن راه‌های هوایی فرد و برقراری جریان تنفس

۲- کنترل و حفظ گردش خون عمومی تا حداکثر توان

۳- ایجاد شرایط قابل قبول در مایعات بدن و جلوگیری از نتایج و اختلالات ناشی از بی‌تعادلی و کنترل نشدن الکترولیت‌ها، اسیدها و بازها

۴- پایش و اجرای روند احیای قلبی – ریوی

۵- فراهم‌آوری شرایطی که مصدوم یا بیمار را بتوان به واحد مربوطه اعم از اتاق عمل، آی سی یو و مراقبت‌های ویژه اعزام کرد.

1- Air Way

ترالی اورژانس یک کابینت فلزی و با طبقات متعدد و حجم‌های مختلف است که هریک از این فضاها برای یک نوع فعالیت و قرارگیری برخی اقلام ویژه مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، در ضمن در فضاهای جنبی این ترالی برای قرار دادن الکتروشوک و موارد مرتبط دیگر، فضاهایی در نظر گرفته شده است.

– برای زمان احیا و سی پی آر، تخته سی پی آر در آن تعبیه شده و کپسول اکسیژن با درجه‌ها و مانومترها و سایر ملحقات مربوطه در آن وجود دارد.

پایه سرم، اقلام مصرفی و دارویی از دیگر مواردی است که در این ترالی وجود دارد.

اقلام مصرفی ترالی عبارتند از:

– سرنگ‌های ۲، ۵ و ۱۰ سی‌سی، سرنگ انسولین، تیغ اره، آنژیوکت در رنگ‌ها و اندازه های مختلف

– سه راهی آنژیوکت، چسب معمولی و ضد حساسیت، ست سرم، میکروست و ست خون

– سرم‌های رینگر، قندی 5 درصد، سرم شستشو، قندی نمکی

– لارنگوسکوپ برای همه گروه‌های سنی، لوله تراشه با و بی‌کاف، آمبوبک، ایروی

– پنس مگیل، زبان گیر، سوند نلاتون، ژل، پگ پانسمان، دستکش استریل، دستکش معاینه

– باند و گاز، NG تیوب، لوله آزمایش، سر سوزن، مواد و محلول‌های ضد عفونی کننده

گوشی و فشار سنج، تیغ بیستوری، چراغ قوه

اقلام دارویی ترالی

اقلام دارویی ترالی عبارتند از

آمپول‌ها: کلسیم، دوپامین، لازیکس، تی ان جی، هپارین، دگزامتازون، دیازپام، ایندرال، آتروپین، فنوباربیتال، گزیلوکائین، دوبوتامین، دیازوسید، اپی‌نفرین، وراپامیل، برتیلیوم، هیدروکورتیزون، آمینوفیلین، فنی‌توئین، ویال‌های گلوکز، بی‌کربنات، گزیلوکائین ۱ و ۲ درصد، کلرور سدیم، گلوکز ۵۰٪به همراه اسپری گزیلوکائین و کپسول آدالات

اما خود اورژانس به جز منابع انسانی و فضای فیزیکی، نیازمند تجهیزات اداری و پزشکی پایه‌ای بوده و باید از برخی اقلام مصرفی دارویی، نیمه مصرفی و سرمایه‌ای خودکفا و تا مدتی بی‌نیاز باشد.

۶-۵- لوازم عمدهٔ اداری اورژانس

– برگه‌های درخواست و شرح حال و ...وایت برد، تابلو اعلانات، یخچال معمولی، فایل بیماران

– میز کار اداری با کلیه ملحقات

از تجهیزات پایه باید موارد زیر را تأمین نمود:

– تخت اورژانس که ترجیحاً سه شکن و مناسب برای سی پی آر باشد، اکسیژن و ساکشن در نزدیکی تخت و چارت بیمار و دستگاه فشار خون و گوشی در کنار آن باشند.

– میز کنار تخت، کمد لباس و کنار تخت اورژانس، الکتروشوک، آمبوبگ، اتوسکوپ، افتالموسکوپ، ساکشن

– لارنسکوپ، دستگاه فشارخون دیواری و دستی، گوشی، ای سی جی، پایه سرم ثابت و متحرک

– دماسنج پزشکی، گلوکومتر، نگاتسکوپ، کپسول اکسیژن، برانکارد و ویلچیر

– ظروف فلزی استیل، ترالی اورژانس، ترالی پانسمان، پاراوان، یخچال
– دستگاه‌های بخور سرد و گرم، اینفیوژن پمپ، سرنگ پمپ، لگن، ترازو، مونیتورینگ بیمار
در بیمارستان سیار به‌دلیل محدودیت فضا، اقلام زیر نیز به‌دلیل ارائه خدمات به بیماران اورژانس زنان بهتر است به فهرست اضافه شود
– اسپکلوم‌های فلزی، رینگ فورسپس، گوشی معاینه مامایی، ست D&C، ست زایمان طبیعی
– میکروست، ست نخ، ست معاینه
– برای اورژانس مسمومیت نیز بهتر است در صورت امکان موارد زیر در دسترس باشد.
– دستگاه همودیالیز، وسایل لاواژ، ست کامل سی وی پی، سپیراتور پرتابل

۶-۶- اقلام مصرفی اورژانس

اقلام مصرفی اورژانس بیمارستان سیار عبارتند از
– انواع سرنگ‌ها، انواع سرسوزن، مواد ضدعفونی‌کننده مانند بتادین، الکل، باند، گاز، پنبه، کاغذ و ژل ای سی جی، چسب عادی و ضد حساسیت، دستکش معاینه و استریل جراحی، انواع نخ‌های جراحی و لوله تراشه.

لوله نازوفارنکس، سوند فولی و نلاتون، تیغ بیستوری، لوله تراشه، سوند معده، کیسه ادرار[1]، چست باتل، کاتر ساکشن، وسایل اصلاح[2] ، پتو، ملحفه، بالش، روبالشی، شان، گان

۶-۷- اقلام دارویی اورژانس

–گزیلوکائین، آتروپین، دوپامین، دوبوتامین، فنیل افرین، نالوکسان، کلسیم، فاب دیکوکسین، سدیم تیوسولفات کتامین، نوراپی نفرین، اپی‌نفرین، میدازولام، ان استین سیستئین، اس کولین، دسفرال، بی‌کربنات سدیم، دگزامتازون، پرومتازین، پادزهر مار و عقرب، پودر گرانول سوربیتول، پودر گرانول شارکول

1- Urine bag
2- shave

شکل ۶-۲ ورودی یک واحد اورژانس بیمارستان سیار

۶-۸- پذیرش و احیا

این واحد معمولاً چادری با فریم بادی یا فلزی است که از مشخصات زیر تبعیت می‌کند:

چادر پذیرش باید به گونه‌ای باشد که چادر به چادر یا چادر به کانتینر، چادر به تریلر و یا چادر به کامیون از طریق کانکتورها یا راهروها قابل اتصال باشد.

چادر پذیرش، فریم‌بادی یا فریم فلزی بین ۳۵ تا ۴۵ مترمربع مساحت و بین ۲/۷ تا ۳ متر ارتفاع داشته و از جنس پلیمرهای منعطف یا پی وی سی می‌باشند و معمولاً چند لایه بوده، تاروپود آنها در برابر پارگی مقاوم بوده؛ هم‌چنین شرایط فیزیکی مانند نور خورشید، سرما، گرما، برف و باران بر آنها اثری ندارد. ستون‌ها در چادرهای فریم بادی دارای کالیبرهای متفاوت بوده و حداقل برای مدت زمان ۱۴۴ ساعت نیاز به شارژ ندارند.

چادرها دارای چند در اصلی و جانبی برای ورود و خروج و یا اتصال به کانکتورها و راهروها می‌باشند و تمامی پنجره‌ها، حتی تمامی درها نیز بهتر است دارای توری باشند.

درها و پنجره‌ها دارای زیپ‌های مستحکم می‌باشند که عملاً تبادلات داخل چادر و برون محیطی را به حداقل می‌رسانند.

معمولاً کف و دیواره چادر به‌صورت یکپارچه دوخته می‌شود و عملاً هیچ درزی به بیرون ندارد، ستون‌ها محل اتصال سرم‌ها و انواع آویزها می‌باشند.

روشنایی کافی برای همه چادرها از طریق ژنراتورها و شبکه توزیع برق فراهم می‌شود.

معمولاً در همهٔ چادرهای فریم بادی، امکان تعویض ستون‌های بادی وجود دارد.

همه چادرها دریچه‌هایی برای ورود و خروج هوای دمیده و مکیده شده دارند.

همه چادرهای فریم بادی می‌توانند دارای پمپ باد یا ستون‌های هوای فشرده باشند.

چادرهای فریم بادی و فلزی پذیرش و احیا می‌توانند دارای هواساز و سیستم‌های سرمایش و گرمایش باشند.

در بیرون و جدار خارجی همه چادرها می‌توان از کیسه‌های شن یا مخازن آبی برای افزایش مقاومت در مقابل باد استفاده برده و برای تثبیت از طناب و میخ بهره گرفت.

– تمامی ستون‌ها باید جعبه پنچرگیری (ست) داشته باشند.

– بسته‌بندی چادرها و انتقال آنها می‌بایست در کمتر از بیست دقیقه عملی باشد.

– در بخش پذیرش و احیا بالای سر هر تخت یک خروجی اکسیژن، دو پریز برق و پیش‌بینی ساکشن و تأمین دستگاه اندازه‌گیری فشار خون صورت می‌پذیرد.

– در بخش احیا و پذیرش یک دستگاه چراغ سیالکتیک، یک دستگاه نگاتسکوپ تک خانه، یک دستگاه مونیتورینگ قلبی به ازای هر تخت، ترالی احیا، قفسه دارو و تجهیزات پزشکی در نظر گرفته می‌شود.

– در بخش پذیرش و احیا برای استفاده از نور طبیعی در بدنه واحدها پنجره تعبیه می‌گردد که این پنجره‌ها برای جلوگیری از ورود حشرات و سایر خزندگان دارای توری می‌باشد و معمولاً در جایی تعبیه می‌گردند که بتوانند به طور قرینه با پنجره دیگر بتوانند جریان هوا را تأمین نمایند، پنجره‌ها می‌بایست قابل باز و بسته شدن باشند.

– در بخش پذیرش و احیا می‌بایست امکان جداسازی تخت‌های بیماران توسط پاراوان وجود داشته باشند.

– درهای ورودی و خروجی در بخش پذیرش و احیا می‌بایست مناسب برای ورود و خروج برانکارد و ویلچیر باشند و عرض درها امکان حرکت دو برانکارد در جهت موافق و مخالف یکدیگر را همزمان تأمین نمایند.

– کف، دیوارها و حتی سقف بخش احیا و پذیرش می‌بایست کاملاً قابل نظافت باشند.

– پیش‌بینی کارت‌ها و اوراق پذیرش و تریاژ می‌بایست در این بخش صورت پذیرد.

– معمولاً بخش پذیرش و احیا در بیمارستان‌های سیار ۵۰ تخت به بالا به صورت واحد مجزا در نظر گرفته می‌شود.

– بدیهی است استانداردهای کلی مرتبط با چادرهای بیمارستان سیار در مورد این چادرها نیز عیناً صدق می‌کند.

فصل هفتم

استرلیزاسیون مرکزی

۷-۱- مشخصات استرلیزاسیون مرکزی

استرلیزاسیون مرکزی مطلوب در بیمارستان سیار عمدتاً دارای مشخصات زیر است:

-کانتینر ۲۰ فوت

- با ابعاد تقریبی ۶۰۰ سانتی‌متر طول ×۲۴۰ سانتی‌متر عرض×۲۵۵ سانتی‌متر ارتفاع
- مساحت داخلی بین ۱۲ تا ۱۵ مترمربع
- دارای دو فضای تمیز و کثیف مجزا
- دارای دیواره‌های فولاد ضد زنگ[1] یا گالوانیزه
- قابلیت گندزدایی، پاک کردن، شست‌وشوی کف، دیوارها و سقف‌ها
- تطابق با حمل جاده‌ای، ریلی، دریایی و هوایی
- کف مقاوم در مقابل ضربات متوالی
- مقاومت فیزیکی و شیمیایی در برابر ضربات، مواد شیمیایی، شوینده‌ها، ضدعفونی کننده‌ها، آب گرم و سرد
- دارای سیستم دریافت و توزیع کامل آب
- دارای سیستم جمع‌آوری فاضلاب
- برخوردار از سینک‌های شست‌وشوی اولیه در اتاق کثیف
- دارای ابزارشوی خودکار
- دارای میز طبقه‌بندی و بسته‌بندی ابزار و اقلام جراحی که ترجیحاً این میز از جنس فولاد ضد زنگ بوده و برای جلوگیری از آسیب وارده به ابزار جراحی از پوشش‌های مقاوم در این ارتباط استفاده می‌شود.
- اتو کلاوهای ایستاده یا رومیزی در انواع بزرگ، کوچک و سریع‌العمل
- ترالی‌های ابزار جراحی
- فور
- وجود تهویه هوا و یا اتصال به سیستم تهویه هوا

برخوردار از روشنایی عادی و اضطراری، سیستم اعلان و اطفای حریق و کپسول‌های آتش‌نشانی، دتکتورهای حساس به حرارت و دود، فیوزهای قطع و وصل برق، ارتباطات مخابراتی، لوله داخلی، ورودی آب و خروجی فاضلاب، هدایت کامل جریان برق، کابل‌کشی با حفاظ کامل، کلید و پریزهای مرتبط

- وجود طبقات و فایل‌های مختلف برای ابزار و سیستم‌های جراحی با کدبندی و نامگذاری مشخص
- توانایی ارائه خدمات مداوم به کلیه اتاق‌های اعمال جراحی، آی سی یو ها، اورژانس، تریاژ، بخش‌های بستری

1- Stainless steel

شکل ۷-۲ قسمت قفسه‌های ابزار شسته و استریل شده در استرلیزاسیون بیمارستان سیار

شکل ۷-۱سینک شستشوی اولیه ابزار جراحی در استرلیزاسیون بیمارستان سیار

شکل ۷-۳ قسمت بسته‌بندی در استرلیزاسیون بیمارستان سیار

– سی اس آر، قلب بیمارستان و شاهرگ حیاتی بیمارستان سیار است. در اعمال جراحی، موفقیت و عدم موفقیت مستقیماً به کارکرد سی اس آر وابسته بوده، بدیهی است کلیه واحدهای بیمارستانی که اقلام آنها نیاز به شست‌وشو، گندزدایی، ضد عفونی شدن و استریل شدن دارند با سی اس آر در ارتباط مداوم می‌باشند.

– سی اس آر بهتر است نزدیک اتاق عمل بوده و در بیمارستان سیار، این امر به‌دلیل محدودیت ابزار و سیستم‌های موجود، موضوعی کلیدی قلمداد می‌گردد.

نزدیکی سی اس آر به اتاق عمل و آی سی یو از نقل و انتقال میکروب‌ها و اتلاف وقت پرسنل جلوگیری نموده و با کاهش رفت‌وآمدها، نگهداشت، کنترل و ایمنی بهتر را به همراه دارد.

به‌دلیل محدودیت فضا در بیمارستان سیار، تعیین و تفکیک اقلام و فضاهای کثیف و تمیز، محل شست‌وشو، انبار بسته‌بندی و نگهداشت بسیار حائز اهمیت است.

– تبادلات محدود انسانی در سی اس آر در کنترل عفونت بسیار مهم بوده و بهتر است که تحویل اقلام نیازمند استریل و اقلام استریل شده، از پنجره‌های پیش‌بینی شده صورت پذیرد و از ورود افراد به آنها جلوگیری شود، نقل و انتقال ترالی‌ها نیز در صورت نیاز به جابه‌جایی با حداقل افراد در بخش‌های مرتبط صورت می‌پذیرد.

انبار نگهداشت ابزار تمیز یا فایل و محفظه مربوطه لازم است که تا حد امکان مجزا باشند.

– تهویه و دمای مناسب در سی اس آر بسیار مهم است و نباید از محدوده ۳۷ درجه سانتی‌گراد فراتر رود.

– ترجیح بر آن است که فضای کثیف حتماً از جنس فولاد ضد زنگ باشد، سینک‌ها بدون درز و زنگ بوده و اتوکلاوها عملکرد صحیح داشته و قسمت‌های کنترلی آن‌ها دقیق کارکنند و در صورت استفاده از اتوکلاوهای گازی به جای اتوکلاو برقی در بیمارستان سیار، حتماً نسبت به خروج گازهای حاصل و فیلتراسیون اقدام شود.

۷-۲- اقلام مصرفی استرلیزاسیون مرکزی

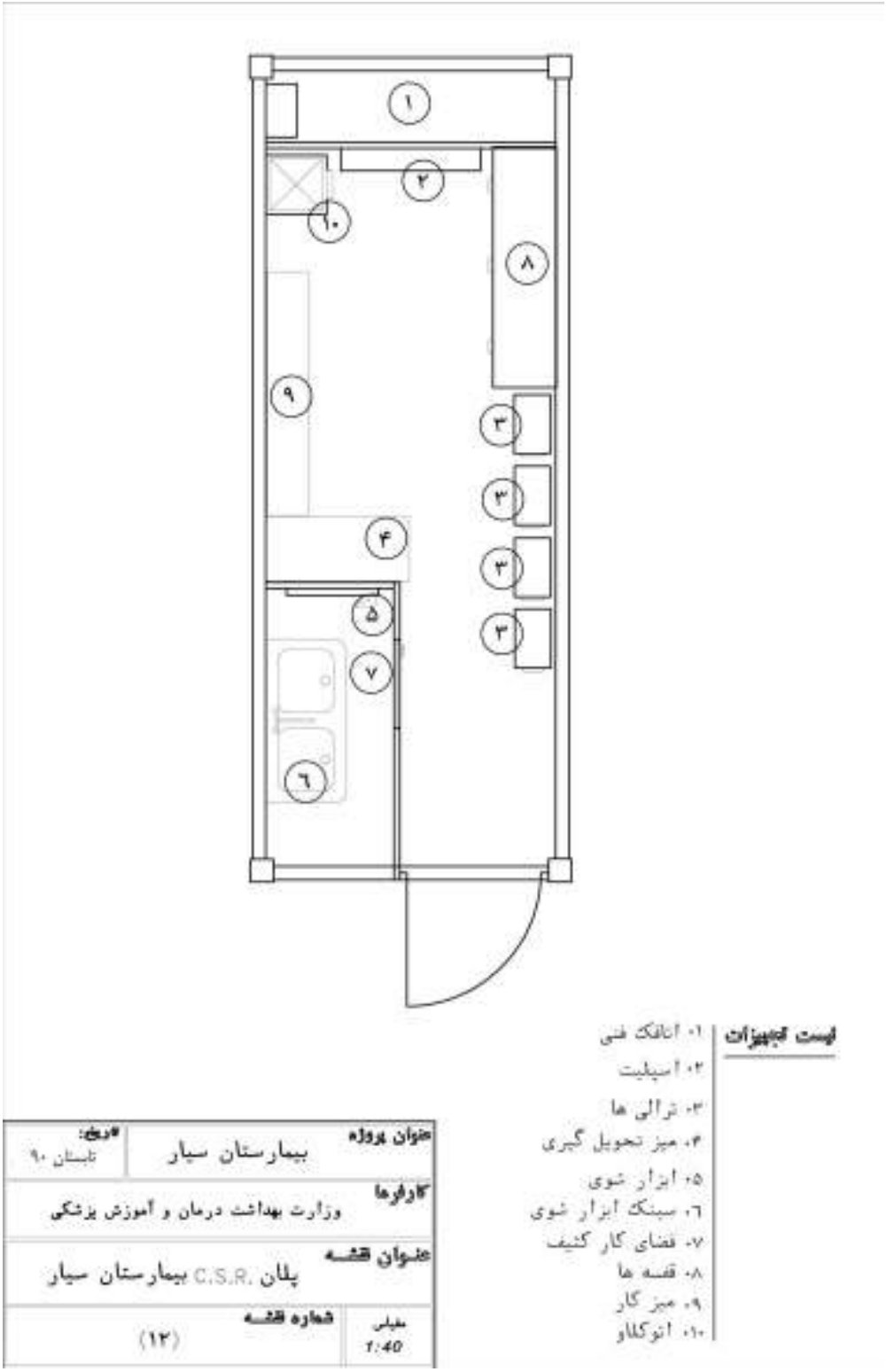
اقلام مصرفی استرلیزاسیون عبارتند از مواد مصرفی شست و شو، نوار تست اتوکلاو، گان و شان، گازوازلینه، چسب

۷-۳- اقلام بهینه مصرفی و ماشین‌آلات

این اقلام شامل قیچی برقی، ابزار شوی، دستکش شور، آون خشک، دستگاه پودر زن دستکش، اتوکلاو، لباس‌شوئی، قفسه‌ها و فایل‌ها برای اقلام استریل، میز کار، سینک شست‌وشوی استیل می‌باشد.

سیستم مجزای گرمایش و سرمایش، هواکش، انواع ریسیورها، دپوی پنبه و گاز عادی و گاز استریل

ترالی‌های حمل ابزار، کپسول آتش‌نشانی، صندلی، تابوره‌های کار، کمد استفاده پرسنل به‌ویژه برای لباس‌ها، کفش‌ها و دمپایی‌ها، تی‌شور



شکل ۷-۴ پلان سی اس آر بیمارستان سیار

فصل هشتم

داروخانه

۸-۱- اهمیت داروخانه سیار

در بیمارستان سیار، داروخانه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا افزون بر وظایف عادی از جمله شناسایی و ارائه انواع داروها، نقش مهمی در نگهداشت و توزیع داروها برعهده دارد که در این راستا تعیین میزان استفاده از دارو، ضرورت استفاده، عوارض جانبی ناشی از مصرف دارو و تعیین دوز داروها برعهده داروساز است.
داروساز داروخانه مسئولیت تهیه، نگهداشت، توزیع و ارائه دارو و نحوهٔ استفاده از داروها را برعهده دارد.

شکل ۸-۱ واحد داروخانه چادری

۸-۲- وظایف بخش دارویی داروخانهٔ سیار

وظایف بخش دارویی و داروخانه در بیمارستان سیار عبارتند از:

۱- تأمین، تهیه، نگهداشت و توزیع مواد دارویی و داروها
۲- نگهداری پادزهرها، فرآورده‌های دارویی، داروهای نارکوتیک
۳- ارائه توضیحات و مشاوره به پزشکان و کادر درمانی در مورد کاربرد و عوارض دارویی
۴- نگهداشت و مدیریت سموم
۵- راهنمایی و ارائه ضوابط به مراجعه کنندگان عادی
۶- روش تأمین و ارائه دارو برای بیماران
۷- تهیه و توزیع برخی اقلام مصرفی
۸- کنترل داروها قبل از تحویل به داروخانه
۹- کنترل نسخ پزشکی و بررسی عوارض جانبی و حساسیت‌ها
۱۰- فهرست کردن کلیه داروهای موجود و قابل ارائه
۱۱- مطابقت داروها از نظر ژنریک و استاندارد
۱۲- ارائه دستورالعمل برای نگهداشت و توزیع دارو در داخل بخش‌ها
۱۳- کنترل داروهای کمیاب، حیاتی و گران قیمت

۱۴- رعایت دستورالعمل نگهداری داروهای مخدر
۱۵- نظارت بر عملکرد، درخصوص نگهداشت و توزیع کلیه اقلام داروهای اورژانس و مورد نیاز بخش اورژانس در بیمارستان سیار، با توجه به احتمال بحرانی بودن منطقه و وجود انگیختارهای محیطی با توجه به اینکه همواره ممکن است داروخانه و پرسنل آن در رویارویی با شرایط غیرعادی و توقعات نامعقول بیماران و مصدومان یا همراهان آن‌ها قرار گیرند؛ لازم به توضیح آنکه ایجاد آمادگی در این باره ، موضوعات سرقت یا ارائه و تحویل داروها، مواد آرامبخش و مخدر با توجه به فشار وارده از اهمیت بالایی برخوردار است.
عوامل محیطی و فیزیکی می‌توانند تأثیرات مخربی بر داروها داشته و در برخی موارد عوارض جانبی زیادی نیز ایجاد کنند؛ لذا محیط داروخانه لازم است از نظر میکروبی، رطوبت، نور، دما نیز کنترل شود.
در زمینه دارو، دقت عمل بسیار زیادی باید صورت گیرد که این موارد عبارتند از:
۱- اطلاعات کلیه بیماران محرمانه باشد.
۲- پرونده بیماران تفکیک شود.
۳- اطلاعات دارویی، قوانین و مقررات دارویی، فارماکوپه و عوارض جانبی دارویی حذف در اختیار کلیهٔ بخش‌ها و افراد مرتبط قرار گیرد.
۴- برای پادزهرها شرایط ویژه در نظر گرفته شود.
۵- فهرست داروهای نارکوتیک، روش نگهداری، توزیع، تحویل و مصرف آنها دارای دستورالعمل باشد.
۶-برای ارائه داروهای ویژه و اختصاصی موارد ذیل شامل شماره نسخه، نام بیمار، نام پزشک، میزان دارو، تاریخ تحویل، تاریخ انقضا و ماهیت داروها کاملاً مشخص باشد.

۸ ـ۳ـموارد نیاز غیردارویی داروخانهٔ سیار

داروخانه نیازمند موارد زیر است:
یخچال برای نگهداشت دارو، اتوکلاو برای تهیه داروهای استریل و محلول‌ها، در صورت امکان تأمین شرایط و تجهیزات بسته‌بندی[1]، کمد دارو، میز پیشخوان، فایل‌ها و کمدهای قفل شونده، نردبان یا چهارپایه
در بیمارستان سیار داروخانه باید دارای شرایطی باشد که هر دو گروه مراجعه‌کنندگان از خارج و داخل بیمارستان امکان استفاده از داروخانه را داشته باشند. پنجرهٔ فرعی در داروخانه کمک مؤثری در این ارتباط می‌نماید و عملاً امکان ارتباط بیماران سایر بخش‌ها و متقاضیان خارج از بیمارستان را با داروخانه فراهم می‌نماید.
داروخانه بیمارستان سیار شبانه‌روزی بوده و طبقه‌بندی و فضا بندی آن به اشکال زیر است:
فضای مختص پزشک داروساز، محل پیچیدن نسخه‌ها، فضای ایستادن همراهان و متقاضیان دارو، انبار اصلی دارو، انبار فرعی دارو و محل نگهداری ترالی‌های دارویی
وجود ترالی‌های دارویی، توزیع، ارائه دارو و کیفیت ارائه دارو را بهداشتی‌تر و ایمن‌تر می‌کنند، ضمن آنکه توزیع دارو را با تعیین هویت فرد مشخص‌تر می‌نمایند و توزیع دارو طبق دستور پزشک و تحت کنترل دقیق‌تر داروخانه صورت می‌پذیرد. طبعاً استفاده از ترالی‌ها درخصوص داروهای گرانقیمت و مهم‌تر بسیار ارزشمندتر خواهد بود. سیستم توزیع دارو می‌تواند به صورت متمرکز و غیرمتمرکز صورت گیرد.
باید در نظر گرفت که تعاملات مداوم پزشکان، پرستاران، داروسازان ضروری بوده و به نفع کلیه افراد در بیمارستان به ویژه بیماران خواهد بود.

1- Packin

۸-۴- ساختار داروخانه

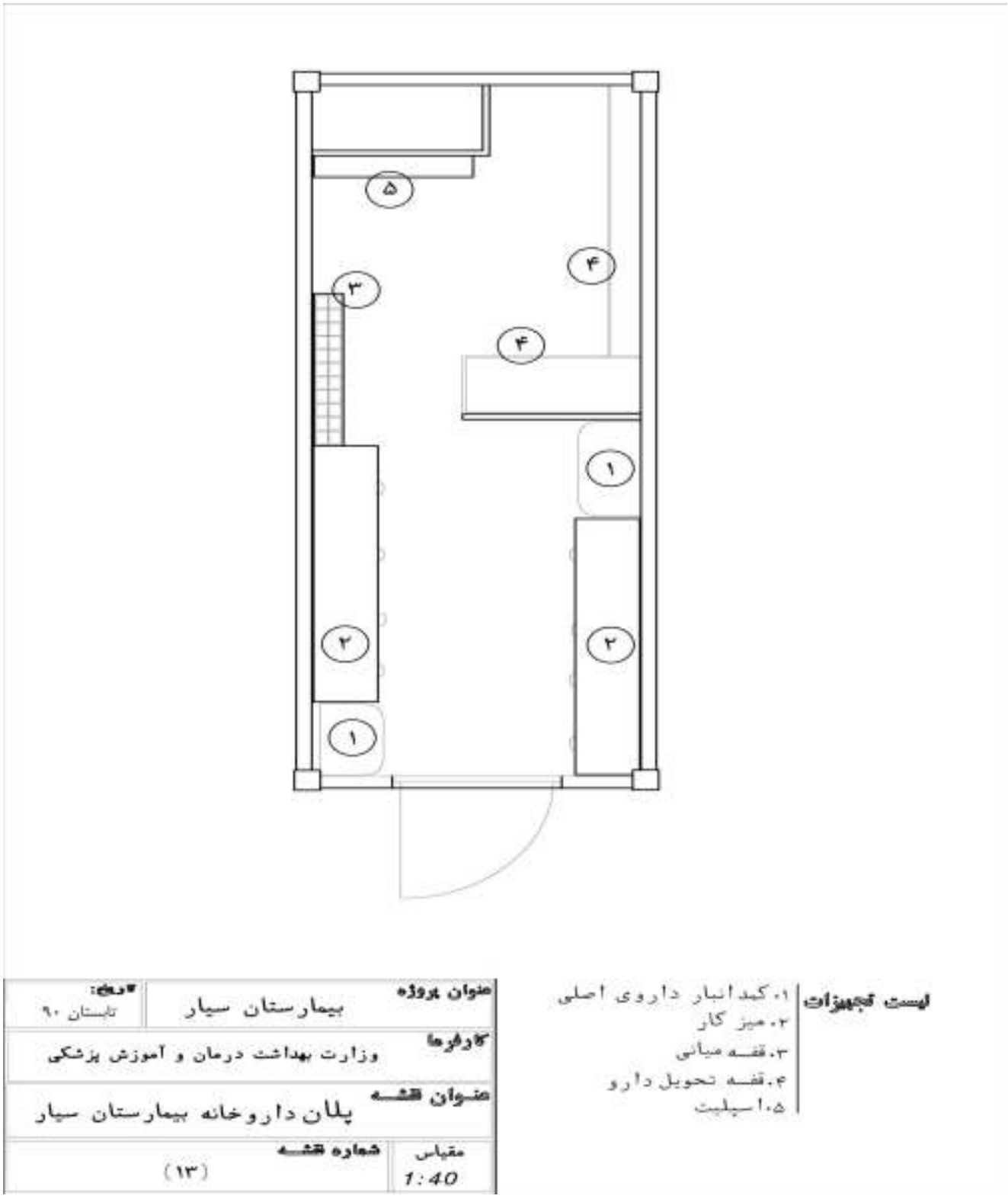
داروخانه می‌تواند به شکل کانتینری یا چادری باشد که شکل مطلوب آن یک کانتینر ۲۰ فوت استاندارد است، که ابعاد آن بدین شرح است: ۲۶۰ سانتی‌متر ارتفاع،۲۴۰ سانتی‌متر عرض، ۶۰۰ سانتی‌متر طول و در مجموع مساحتی حدود ۱۵-۱۲ مترمربع برای داروخانه مورد نیاز است، که قابلیت حمل جاده‌ای، ریلی، دریایی و هوایی را داشته باشد و قابل اتصال به شبکه مخابراتی و کامپیوتری باشد.

- کف و دیواره‌های آن قابلیت شست و شو داشته باشند.
- بهتر است برای قفسه‌ها، میزها و سایر قسمت‌هایی که دارو روی آنها قرار می‌گیرد از رنگ روشن استفاده شود.

برق‌رسانی آن کامل بوده، سیستم گرمایش و سرمایش به همراه دستگاه‌های تأمین یا حذف رطوبت در آن به طور دقیق عمل نمایند، دارای دتکتورهای دقیق از نظر حساسیت و عملکرد در مقابل حرارت و دود باشد.

میز تحویل دارو و انبار دارویی متناسب با حجم تخت‌های بستری برآورد شود، قفسه‌های دارویی متناسب با حجم داروها و سطح نیاز خدمات باشند و روشنایی کافی در محدوده میز کار و قفسه‌های دارویی وجود داشته باشد.

- قفسه‌ها و ترالی‌های دارو کاملاً در محل خود مستقر گردند و در هنگام نقل و انتقال مشکلی نداشته باشند.



شکل ۸-۲ پلان داروخانه

فصل نهم

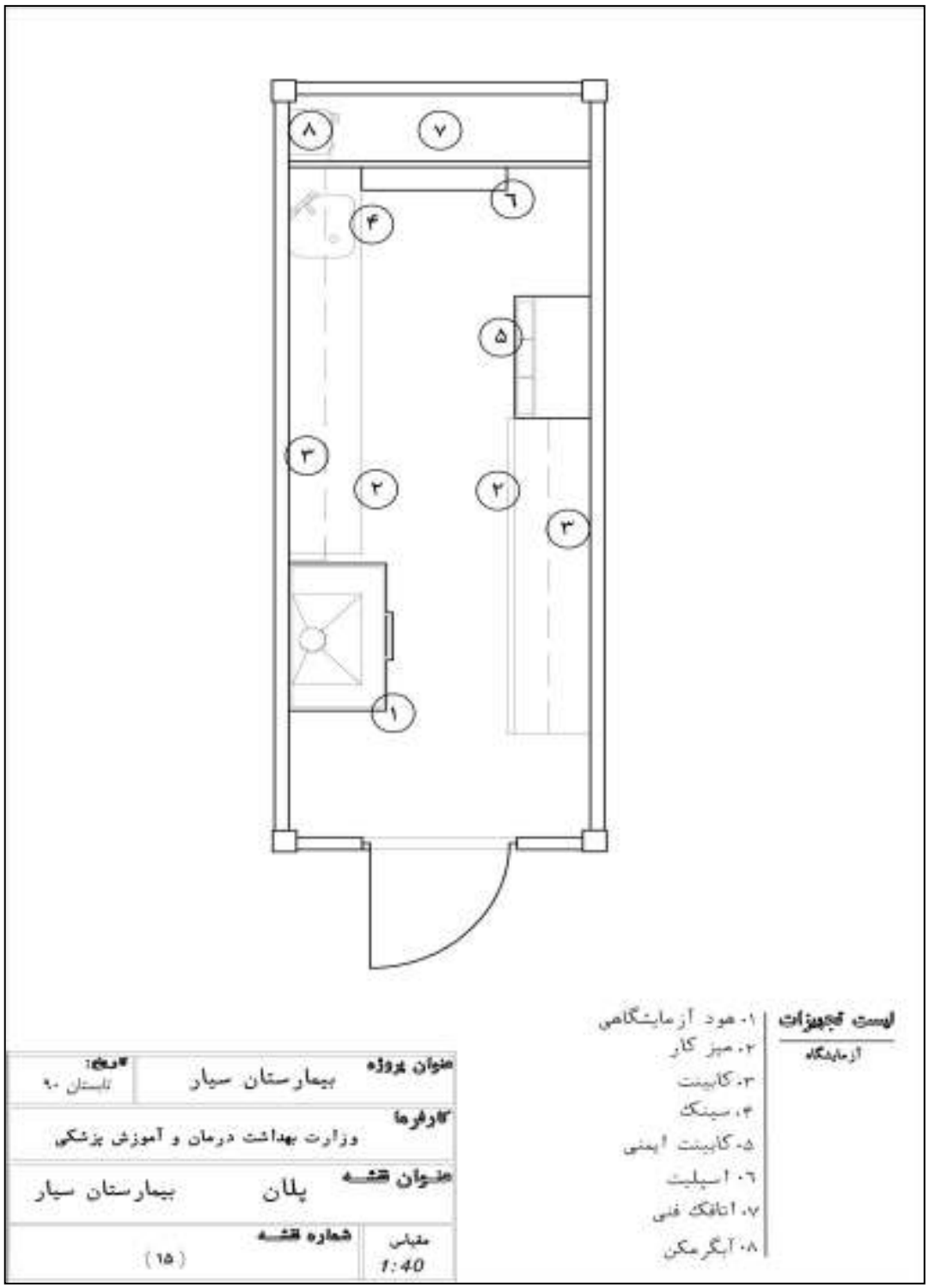
آزمایشگاه

۹-۱- آزمایشگاه

- آزمایشگاه بهتر است یک کانتینر ۲۰ فوت استاندارد به صورت ساده یا ۱×۲ باشد، ولی می‌توان از چادر نیز برای آزمایشگاه بهره برد.
- ابعاد مطلوب آن حدود ۶۰۰ سانتی‌متر طول، ۲۴۰ سانتی‌متر عرض و ۲۶۰ سانتی‌متر ارتفاع می‌باشد.
- جنس کانتینر آزمایشگاه می‌تواند فلزی و فولادی باشد.
- قابلیت حمل و نقل ریلی، جاده‌ای، هوایی و رودخانه‌ای را داشته باشد.
- مساحت داخلی آن بین ۱۱ تا ۱۳ مترمربع باشد.
- داخل آن به سهولت قابلیت تمیز شدن، شست و شو و ضدعفونی شدن را داشته باشد.
- فیلتراسیون ثانویه به همراه فیلتراسیون عمومی در آن وجود داشته باشد.
- رطوبت داخل آن قابلیت افزایش یا کاهش را داشته باشد.
- ذخیره و تأمین آب اضافی که قابلیت گرم شدن در داخل خود یونیت را داشته باشد در آن پیش‌بینی شده و سیستم هدایت و جریان آب آن کامل باشد.
- کابینت دیواری و زمینی در آن تعبیه شده باشد، به نحوی که در انتقال کاملاً تثبیت شده باشند.
- میزهای کار در آن پیش‌بینی و اجرا شده باشد به‌نحوی که میزها، دارای طول ۲۵۰ سانتی‌متر، عرض ۶۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۷۵ سانتی‌متر باشند.
- سینک‌های شست و شوی مقاوم به اسید و باز در آن پیش‌بینی و اجرا شوند.
- هود آزمایشگاهی[1] به تعداد یک یا دو دستگاه که در حمل و نقل آسیب نبیند در آن پیش‌بینی شود.
- تهویه[2] در آن به صورت کامل صورت می‌پذیرد و جریان هوا از نقاط تمیز به سمت نقاط آلوده می‌باشد، فشار هوای آزمایشگاه نسبت به راهروها و بخش‌ها همواره منفی است و به‌طور میانگین حداقل ۶ بار در شبانه روز تعویض هوا[3] در آن صورت می‌پذیرد.
- در قسمت کشت‌های میکروبی نباید هیچ‌گونه جریان هوایی وجود داشته باشد.
- دمای آزمایشگاه و واحد بانک خون حدود ۲۰ تا ۲۴ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد.
- سیستم اعلان و اطفای حریق در آن کامل باشد و دتکتورهای حرارت و دود وجود داشته باشند.
- آزمایشگاه بانک خون می‌بایست دارای سیستم‌های کنترل و حفاظت در مواجه با عوامل شیمیایی و میکروبی باشد.
- تمامی لوله‌ها و کابل‌های برق دارای حفاظ باشند و از لحاظ ایمنی و دسترسی آسان برای تعمیرات سریع، هر یک از لوله‌ها کدگذاری شده باشد.
- امکان دریافت نمونه و جواب‌دهی را از پنجره‌های اطراف و کناری داشته باشد، بدون آنکه بیمار یا همراه او داخل بیمارستان شوند.
- قابلیت اتصال به سیستم اطلاع رسانی و شبکهٔ کامپیوتری مرکزی را داشته باشد.

1- Safety Cabinet
2- Ventilation
3- Air change

- آزمایشگاه سیار بهتر است قادر باشد به‌صورت مجزا در همه گیری‌ها یا معاینات ادواری به محل مورد نیاز و آسیب دیده اعزام شده و در آنجا به دریافت نمونه و ارائه جواب در گروه‌های عمومی از جمله آزمایش‌های میکروبی، بیوشیمی و هورمونی بپردازد.
- در ساختار کف آزمایشگاه و بانک خون می‌بایست از موادی استفاده شود که از مقاومت لازم در برابر اسید و باز با عدد PH حدود ۱/۵ الی ۱۲ برخوردار باشند، همچنین به آسانی تمیز گردیده و لغزنده نباشند.
  اعزام آزمایشگاه می‌تواند توسط تریلر، کامیونت‌ها و یا خودروهای چهار دیفرانسیل صورت گیرد.
- آزمایشگاه‌های سیار در صورت نیاز در مراحل بعدی می‌توانند در گروه‌های زیر خدمات ارائه دهند:
- عمومی، بیوشیمی، میکروبی، هورمون، ایمنی و پاتولوژی



شکل ۹-۱ پلان آزمایشگاه بیمارستان سیار

۹-۲- اقلام مصرفی، نیمه مصرفی و تجهیزات مورد نیاز در آزمایشگاه‌های سیار

اسید پیکریک، اسید نیتریک، اسید کلریدریک، اسید سولفوریک، اسید سیتریک، اسید فسفریک، پودر رنگ رایت، پودر رنگ گیمسا، پودر بنزدین، الکل، اسیداوریک، اسید سولفوسالسیک، اسید تری‌کلرواستیک، نیتریت سدیم، بلودومتیلن، فرمالدئید، فوشین اسیدی، فوشین بازی، ویوله دوژانسین، NaOH،KOH، فنل‌فتالین، روغن ایمرسیون، تیوسی-کاربازید، کلروفرم، گلوکز، استن، آب‌اکسیژنه، بلادآگار، سیترات سدیم، سیمون سیترات ، محیط تلوریت پتاسیم، محیط بورده ژانکو، محیط برای استرپتوکوک فکالیس، پودر اکسیداز، محیط اوره براث، فنیل آلانین آگار، محیط لیزین، محیط S.F، محیط S.S محیط T.S.I، محیط مولر هینتون

کیت‌های لازم برای آزمایشگاه سیار عبارتند از:

کنترل PT، کیت بیلی روبین، کیت کلسترول، کیت قند، کیت اوره، آلبومین گاوی، محلول مانتو[1]، کیت CRP، کیت حاملگی Pregnancy، کیت RF، کیت رتیک، نوار تست ادرار، نوار تست قند، کیت رایت، کیت ویدال، کیت PT، کیت PTT، کیت TG، لوازم آنتی‌بیوگرام، آنتی سرم‌های گروه‌های خونی، آنتی‌هیومن گلوبولین[2]، آلبومین گاوی، کیت VDRL، کیت CRP، کیت ASO، کیت Fe، کیت TIBC، کیت کلسیم، کیت فسفر، کاغذ PH متر، آنتی سرم سالمونلا، آنتی سرم شیگلا، آنتی سرم E.Coli، کیت اسید اوریک کیت VDRL، آنتی سرم‌های استرپتوکک، آنتی سرم‌های بروسلا، آنتی سرم‌های ویبریو (وبا)، کیت‌های AST برای SGOT، کیت‌های ALT برای SGPT، کیت‌های هورمونی، کیتStone Analysis

تجهیزات آزمایشگاه سیار عبارتند از

هود میکروبیولوژی، سانتریفیوژ، بن ماری، میکروسکوپ، اتو، روتاتور، یخچال

در صورت نیاز به پاتولوژی، تجهیزات اساسی آزمایشگاه پاتولوژی مورد نیاز است، که می‌توان به موارد مهم به شرح زیر اشاره کرد.

میکروتوم، تیشیو پروسسور، حمام پارافین، میکروسکوپ فلورسنت و نوری و دارک فیلد ، سانتریفیوژ ۱۲ شاخه، شیکر، دستگاه فتوگرافی، ظروف یکبار مصرف، رنگ‌های پاتولوژی

در بیمارستان سیار معمولاً آزمایشگاه توسط یک کریدور به راهروی اصلی بیمارستان وصل می‌شود و لازم است که در آن فضاهای ویژه و تجهیزات مرتبط برای اجرای آزمایش‌های هماتولوژی، میکروب‌شناسی، سرولوژی، بیوشیمی و انگل، طراحی و پیش‌بینی گردد.

بهتر است آزمایشگاه در نزدیکی بخش‌های اورژانس جراحی و بستری باشد. آزمایشگاه بیمارستان سیار نیازمند واحدهای تهویه هوا و مطبوع، اگزاست، سیستم اعلان و اطفا حریق و دتکتورهای حساس به دود و حرارت بوده و ترجیحاً در آن کابینت‌بندی صورت گیرد و از تثبیت کنندهٔ کابینت‌ها[3]، هودها و غیره بهره گرفته شده باشد.

در آزمایشگاه بیمارستان سیار بهتر است دستشویی، سینک استیل برای شست و شوی لام‌ها و تأمین آبِ‌گرم برای آن پیش‌بینی شده باشد و در ضمن یک هود بیوشیمی، یک‌دستگاه هود بیولوژیک نیز برای انجام آزمایش‌های میکروبی منظور شود.

1- PPD
2- AHG
3- Lashing points

در بیمارستان سیار فضای آزمایشگاه به نحوی تقسیم می‌شود که سکوها برای اجرای آزمایش‌های مختلف در دو طرف نصب گردیده و چیدمان به نحوی است که کارکنان آزمایشگاه به راحتی بتوانند ضمن وجود تجهیزات مرتبط، آزمایش‌های هر یک از گروه‌های مذکور را در آن اجرا کنند. وجود هود میکروبی و سینک استیل برای شست و شو در آزمایشگاه سیار بسیار مفید است.

معمولاً در هر آزمایشگاه سیار دو میز کار، یک فضای هود، دو سکو در طرفین با کابینت‌های مرتبط و یک سینک شست و شو وجود دارد.

شکل ۹-۳ آزمایشگاه شناسایی موارد مجهول

شکل ۲-۹ آزمایشگاه سیار

در آزمایشگاه‌های سیار می‌توان برای تهویه مطبوع از دستگاه‌های مختلف از جمله چندکاره‌ها[1] که توان تهویه چند واحد داخلی و یک واحد خارجی را دارند بهره برد تا ضمن تأمین گرمایش کافی، سرمایش مورد نیاز را نیز همراه صرفه جویی در مصرف انرژی برعهده داشته باشند.

در آزمایشگاه، هوا توسط فن از فیلترها عبور داده می‌شود که شامل (پیش‌فیلتر و فیلترها تا مرز ۸۰٪ می‌باشند، پس از تصفیه هوا که اجرام و گرد و غبار از آن حذف شده‌اند، هوا وارد فضای آزمایشگاه می‌شود، جریان هوا از سمت تمیز به کثیف بوده و لازم است جریان هوا بدون برگشت باشد ضمن آنکه در قسمت فضای میکروب‌شناسی، جریان هوا باید به‌نحوی باشد که کلاً میکروارگانیسم‌ها در محیط منتشر نشوند، لذا بهتر است هود میکروبی نیز در کم تردد‌ترین جا قرار گیرد، به نحوی که در معرض جریان هوا نبوده و اگزاست هوای داخل هود نیز از طریق خروجی مشخص و کانال مجزا به نحوی صورت گیرد که ارتباطی با فضای داخل آزمایشگاه نداشته باشد.)

سیستم هوارسان نیز هوای تازه و تمیز بدون گردش دوباره را تأمین می‌نماید که پس از ورود و چرخش، به سمت خارج آزمایشگاه و بیمارستان هدایت می‌شود.

دمای آزمایشگاه در محدوده ۲۰ تا ۲۴ درجهٔ سانتی‌گراد بوده و آزمایشگاه الزاماً دارای آب سرد و گرم می‌باشد.

1- Multi Functions

در آزمایشگاه سیار، آبرسانی (ورودی و خروجی) از دو طریق جداگانه صورت می‌گیرد به نحوی که در ورود و توزیع آب، آب از مخزن داخل آزمایشگاه یا از مخازن اصلی وارد آزمایشگاه شده و از طریق سینک شست‌وشو برای رنگ کردن اسلایدها، یا دوش چشمی برای شست و شوی چشم‌هایی که آلوده شده‌اند و یا لوله‌های خرطومی یا شیرهای مربوط در اختیار بهره‌برداران قرار می‌گیرد، آب مزبور می‌تواند توسط آبگرمکن نیز گرم شده و در اختیار قرار گیرد. اما تخلیه فاضلاب آزمایشگاه مهم است؛ زیرا لازم است آب‌های آلوده به مواد میکروبی یا شیمیایی که از سطوح ابزار یا شست و شوی سایر موارد تولید می‌شوند به بیرون هدایت شوند، لذا بدیهی است که لوله‌های فاضلاب باید در مقابل مواد خورنده شیمیایی، اعم از بازی و اسیدی در محدودهٔ PH ۱/۵ تا ۱۲ مقاومت داشته و سیستم جمع‌آوری فاضلاب، اتصالات، مخازن فاضلاب مربوط به جمع‌آوری ضمن تطابق با PH مذکور از کیفیت بالایی در برابر خورندگی برخوردار باشند.

در سکوبندی آزمایشگاه نیز باید تأسیسات لازم برقی، توزیع گاز، توزیع آب، جمع‌آوری و تخلیه فاضلاب به دقت جایگذاری شده و مورد بهره‌برداری قرار گیرند و با توجه به سکوبندی، با حساسیت لوله‌کشی شوند به نحوی که در حین تعمیر و نگهداری کمترین مشکل را داشته باشند.

شکل ۹-۴ آزمایشگاه بیمارستان سیار

بهتر است در آزمایشگاه یک تقسیم‌بندی مجازی فضایی به شکل زیر صورت گیرد که پس از در ورودی، تفکیک فضای راست و چپ، سپس سکوبندی در آن در پایین و بالا صورت پذیرفته باشد، یک میز کار برای آزمایش‌های معمول وجود داشت و پس از آن از سینک‌های شست و شو و هود میکروبی در انتهای آزمایشگاه برای آزمایش‌های میکروبی استفاده شود. آزمایشگاه‌ها می‌توانند دتکتورهای مختلف فیزیکی، شیمیایی و میکروبی داشته باشند.

در زمینهٔ گرمایش و سرمایش آزمایشگاه، می‌توان در صورت نبود تهویه و هواساز مرکزی، از سیستم کولر گازی اسپلیت استفاده کرد که پانل آن در داخل آزمایشگاه و کندانسور آن در اتاقک فن پشت آزمایشگاه نصب می‌شود، که با ظرفیتی حدود ۱۳۰۰Btu/h تا ۱۷۰۰ و با ورودی ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰w و جریان ۵-A۷ و ولتاژ ۲۲۰ تا ۲۴۰ V و فرکانس ۵۰HZ می‌تواند حداقل نیاز لازم را در این خصوص تأمین کند.

فصل دهم

تصویر برداری و رادیو لوژی

۱۰-۱- تصویربرداری و رادیولوژی (X - ray)

این واحد می‌تواند به صورت متفاوت در فضاهای مختلف پیش‌بینی شود. در یک بیمارستان عمومی سیار با ظرفیت متعارف ۵۰ تخت، این واحد بهتر است یک کانتینر ۲۰ فوت ISO base باشد که دارای طول تقریبی ۶۰۰ سانتی‌متر، عرض ۲۴۰ سانتی‌متر و ارتفاع حدود ۲۶۰ سانتی‌متر باشد.

– بدنهٔ آن فلزی یا فولادی بوده و ارتباطات ساختاری آن با قسمت‌های بیمارستان سیار برقرار است، به‌ویژه در صورت وجود ارتباطات مخابراتی و شبکه‌های ارسال داده‌ها و پردازش و دریافت تصاویر، نقش بسزایی در کاهش ترددهای بی‌مورد دارد.

شکل ۱۰-۱ یک واحد رادیولوژی

شکل ۱۰-۲ یک واحد رادیولوژی سیار

البته می‌توان از دستگاه‌های تصویربرداری پرتابل بهره گرفته، یا در فضاهای چادری نیز به تصویر برداری پرداخت، اما بهتر است در هنگام مواجه با تروماهای بزرگ و بلایا، حتی‌الامکان از کانتینر ۲۰ فوت استفاده کرد، به طوری که دیواره‌های آن کاملاً سرب‌کوبی شده باشند و فضای اتاق تاریک و فضای اپراتور، میز کار و نصب دستگاه رادیولوژی در آن تفکیک و موارد شیشه سربی و سایر ملحقات در آن پیش‌بینی شده باشند. کف آن از مقاومت لازم و کافی برای ورود و خروج برانکارد و غیره برخوردار بوده و به سهولت تمیز شود. باید در آن سیستم اعلان و اطفای حریق، توزیع کامل برق اصلی و اضطراری، کلید و پریزهای ارت‌دار مربوطه نیز تعبیه شده باشند.

–تمامی تجهیزات مرتبط با تصویربرداری، با توجه به منحصر به فرد بودن از جهت نگهداشت، مورد بررسی قرار گرفته باشند.

– این بخش به دلیل گرانی، محدودیت منابع انسانی و فناوری در حال پیشرفت آن، به‌ویژه در بیمارستان‌های سیار باید به طور مداوم مورد بازبینی قرار گیرد.

واحدهای سیار سی تی اسکن و ماموگرافی از ارزشمندترین واحدهای سیار در تروما و در بازدیدهای ادواری شهری در حوزهٔ بیمارستان‌های سیار به شمار می‌آیند و طبعاً تجهیزات گرانقیمت آنها نیازمند فضای اختصاصی و کالیبراسیون تجهیزات می‌باشد که باید در طراحی و بهره‌برداری از این فضا، نهایت دقت در این خصوص صورت پذیرد.

از دیگر موارد استفاده از X- ray و سایر اشعه‌ها، موضوع حفاظت فردی با توجه به کثرت و تعدد موارد نیاز در بیمارستان سیار است که سطح کنترل بالاتری را از جهت بالینی، فنی و حفاظت فردی نیاز دارد، به‌ویژه که هم بیماران و هم پرسنل می‌توانند در معرض عوارض آنها باشند.

شکل ۱۰-۳ یک واحد سی تی اسکن سیار

– به طور کلی، واحد رادیولوژی دارای یک دستگاه رادیولوژی (X-ray) و یک دستگاه اولتراسوند (سونوگرافی) برای اقدامات اولیه است که این دستگاه‌ها می‌توانند قابل انتقال باشند، از نظر پرسنلی می‌توان از پزشک متخصص (رادیولوژیست و سونولوژیست)، فوق‌لیسانس رادیولوژی یا کارشناس و در صورت ضرورت از کاردان استفاده کرد که آنها به موضوع رادیولوژی، سونوگرافی، ماموگرافی و کار با رادیولوژی سیار بپردازند. ارائه خدمات رادیولوژی در بیمارستان سیار شبانه‌روزی بوده و بهتر است سیستم، توانایی تصویربرداری از شکم را داشته باشد و بتواند پاسخگوی اورژانس، کلینیک داخلی، اتاق عمل، آی سی یو و بخش‌های بستری به ترتیب اولویت به شکل ثابت و سیار باشد.

– دیوارهای بخش رادیولوژی در بیمارستان سیار باید طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۷۷۵۱ به طور کامل سرب کوبی شده باشند با توجه به این موضوع که قطر ورق سرب به متغیرهایی مانند فاصله و ولتاژ بستگی دارد.

– اتاق کنترل در جنب اتاق عکس‌برداری است و از طریق در و پنجره که مجهز به شیشه سربی می‌باشند با آن فضا در ارتباط هست و به‌نحوی طراحی می‌شود که بتوان از داخل آن بیمار را مشاهده کرد و پانل کنترل در دورترین نقطه از میز اشعه ایکس قرار می‌گیرد.

– برای آگاهی افراد جهت ورود به واحد تصویربرداری یک چراغ راهنما در سر درب واحد نصب می‌گردد که رنگ قرمز مؤید عدم ورود به واحد می‌باشد.

– وجود دستگاه تهویه مطبوع ضمن افزایش طول عمر دستگاه‌ها، تأمین آسایش بیماران در بخش رادیولوژی را به همراه دارد.

– تفکیک فضاها به‌ویژه برای دستگاه سونوگرافی، از قسمت تصویربرداری و تاریک‌خانه و اتاق فرمان ضروری است و طبعاً در صورت وجود دستگاه سونوگرافی، می‌بایست یک تخت معاینه نیز در کنار دستگاه مذکور پیش‌بینی گردد.

شکل ۱۰-۵ واحد ماموگرافی سیار

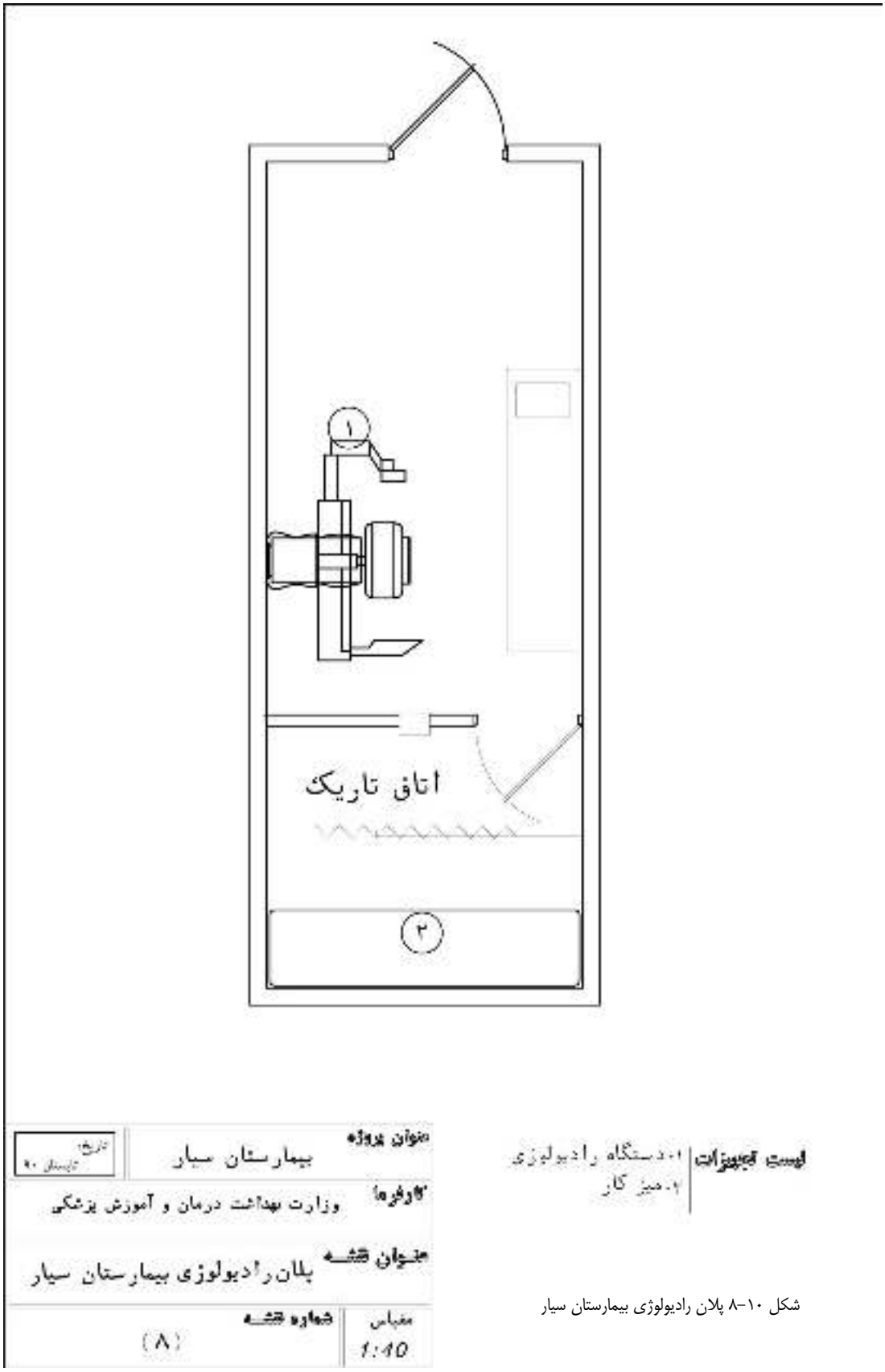
شکل ۱۰-۴ واحد تصویربردای سیار

– موارد نیاز در بخش رادیولوژی شامل موارد زیر است:

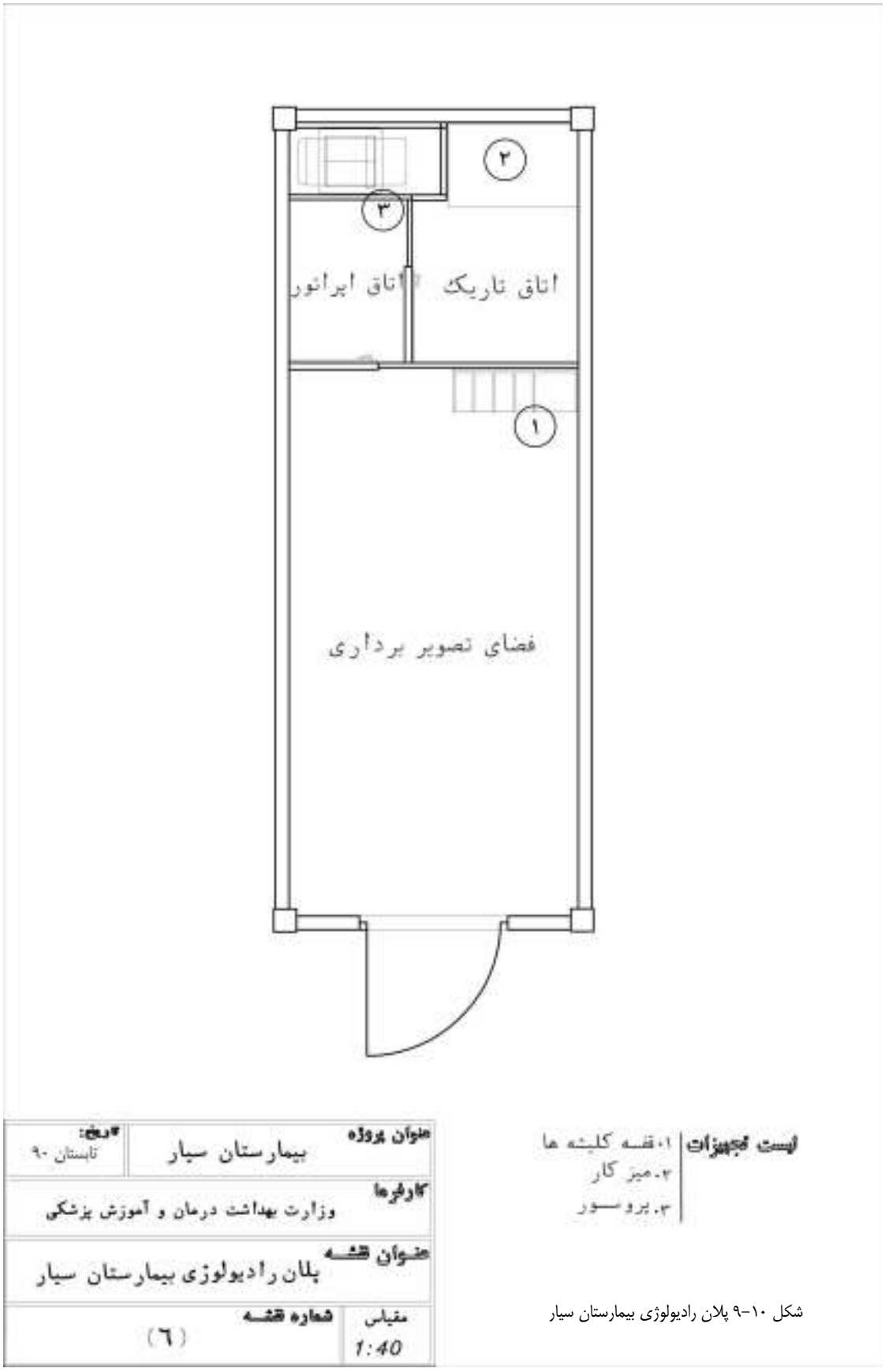
۱- یک دستگاه رادیولوژی ۳۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌آمپر با تخت مربوط یا حداقل یک دستگاه رادیولوژی پرتابل ۲- دستگاه ظهور و ثبوت در صورت نبودن سیستم filmless ۳- میز تاریکخانه ۴- قفسهٔ بایگانی ۵- دستکش سربی ۶- عینک سربی ۷- I.V.Stand ۸- لارنگوسکوپ ۹- فشارسنج و گوشی ۱۰- شیشهٔ سربی ۱۱-یو پی اس ۱۲ - چاپگر سونوگرافی ۱۳- چراغ ایمنی تاریکخانه ۱۴- نگاتسکوپ دوخانه ۱۵- دزیمتر ۱۶- تک دندان در صورت امکان ۱۷- کپسول اکسیژن ۱۸- گناد شیلد ۱۹- پاراوان سربی ۲۰- دستگاه اسم و تاریخزنی ۲۱- هوا کش ۲۲- وسایل پایه پانسمان (کلامپ و قیچی، کلی‌پات و سینی استیل) ۲۳- فیلم در صورت film less نبودن ۲۴ - داروی ظهور و ثبوت ۲۵- انواع سرنگ ۵۰ سی‌سی، ۲۰ سی‌سی، آنژیوکت، دستکش یکبار مصرف ۲۶- علائم هشدار دهندهٔ یونیزان ۲۷- داروی بیهوشی ۲۸- ویال ماده حاجب ۲۹- چراغ در حال کار واحد ۳۰- کات رادیولوژی ۳۱- یک دستگاه رادیولوژی پرتابل برای اتاق عمل و آی سی یو برای جلوگیری از عفونت ۳۲- CARM، در صورت امکان به‌ویژه برای تروماهای مغز و اعصاب و ارتوپدی

شکل ۱۰-۶ یک واحد رادیولوژی سیار

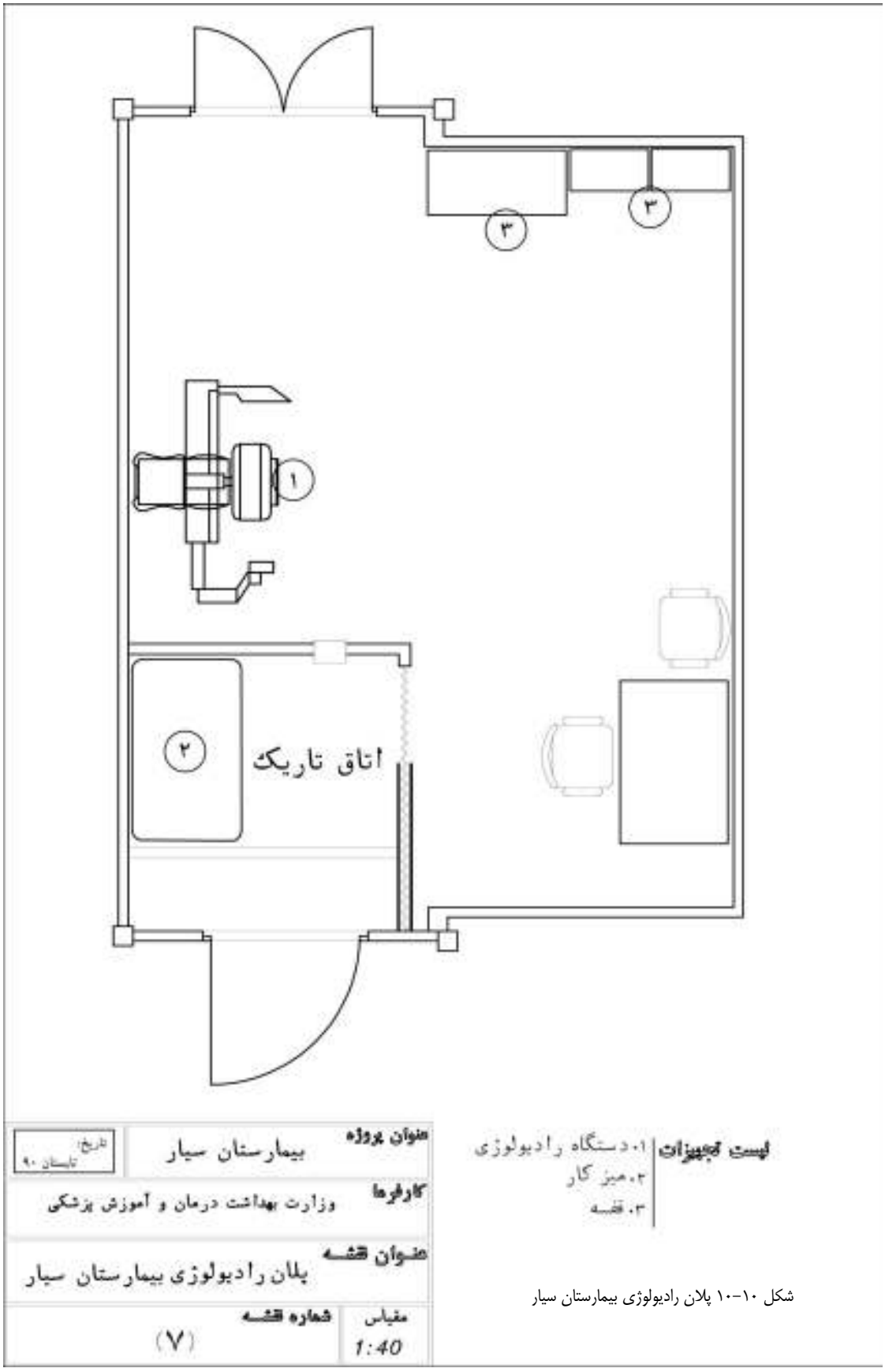
شکل ۱۰-۷ یک واحد سی تی اسکن سیار



شکل ۱۰-۸ پلان رادیولوژی بیمارستان سیار



شکل ۱۰-۹ پلان رادیولوژی بیمارستان سیار



شکل ۱۰-۱۰ پلان رادیولوژی بیمارستان سیار

۱۰-۲- سونوگرافی در واحد تصویربرداری

سونوگرافی از جمله دستگاه‌هایی است که در بیمارستان سیار بسیار مفید می‌باشد؛ لذا بهتر است که حداقل یک دستگاه سونوگرافی پرتابل سیاه و سفید در بیمارستان موجود باشد ولی بدیهی است که وجود دستگاه‌های سونوگرافی رنگی دو بعدی یا سه بعدی بر توان بخش تصویر برداری[1] خواهد افزود.

تمام فضای اتاق تصویربرداری بهتر است براساس استانداردهای تصویربرداری سرب‌کوبی شده باشد و در صورت نبود سیستم گرمایش و سرمایش مرکزی، تهویه مطبوع آن توسط سیستم کولرگازی اسپلیت صورت پذیرد و پانل آن در واحد تصویربرداری و کندانسور آن در اتاقک فنی واحد رادیولوژی باشد.

ظرفیت اسپلیت یونیت 13000-17000Btu/h بوده و با ورودی ۱۰۰ تا ۱۵۰۰ وات و جریان A ۵ تا ۷ و ولتاژ ۲۲۰V تا ۲۴۰ و فرکانس ۵۰HZ کار می‌کند.

اتاقک فرمان باید شرایط رؤیت کامل در شرایط مختلف را فراهم نموده و حفاظت لازم در برابر پرتوها را برای پرسنل ایجاد نموده باشد.

تأمین سرمایش لازم در فضای تصویربرداری حائز اهمیت است و وجود برق به میزان ۲۵ آمپر، سه فاز ۵۰ تا ۶۰ هرتز، از مواردی است که در صورت موجود بودن توان و دقت عمل واحد تصویربرداری را به‌ویژه در موارد برخورد با تروما بالا می‌برد.

شکل ۱۰-۱۲ یک واحد ماموگرافی سیار- کامیونتی

شکل ۱۰- ۱۱ یک واحد ماموگرافی سیار

1- Imaging

فصل یازدهم

پشتیبانی

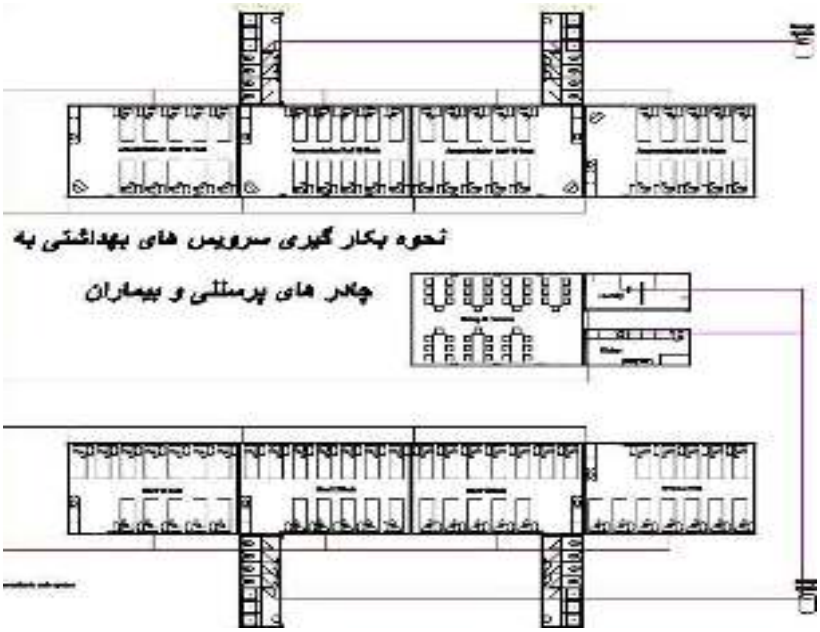
۱۱-۱- سرویس‌های بهداشتی

سرویس‌های بهداشتی شامل حمام‌ها (دوش‌ها)، توالت‌ها (ایرانی و فرنگی) و دستشویی‌هاست. این سرویس‌ها می‌تواند فقط حمام (دوش)، یا صرفاً توالت و دستشویی یا ترکیبی از هر دو باشد. به هر شکل لازم است که فضای اختصاصی ورودی و خروجی قابل استفاده برای معلولان یا مصدومان نیازمند به ویلچیر در آنها پیش‌بینی شده باشد.

– مناسب است که واحد بهداشتی، یک کانتینر ۲۰ فوت و از جنس فولاد باشد که ابعاد آن از ۶۰۰ سانتی‌متر طول، ۲۴۰ سانتی‌متر عرض و ۲۶۰ سانتی‌متر ارتفاع برخوردار بوده، از ضوابط استانداردهای ISO پیروی کند و قابلیت حمل دریایی، رودخانه‌ای، هوایی و زمینی را به راحتی داشته باشد.

– کف، دیوارها و داخل کابین‌های آن کاملاً قابلیت شست‌وشو و گندزدایی را داشته باشند و هر کابین به شکل یک تکه یا بدون درز باشد و کف نیز غیر لغزنده بوده و از مقاومت بالایی در قبال تردد و آسیب‌های ناشی از کفش‌ها، پوتین‌ها و سایر عوامل فیزیکی به‌خصوص سرما، گرما، تکه‌های یخ، سنگ ریزه‌ها و غیره برخوردار باشد.

– قاعده بر این است که به ازای هر ۶ تخت بیمار یک چشمه توالت و برای هر ۱۲ تخت یک دوش و دستشویی در نظر گرفته شده باشد، ارتفاع دستشویی برای افراد معمولی از کف ۹۵ سانتی‌متر و برای معلولین ۸۰ سانتی‌متر می‌باشد.



شکل ۱۱-۱ نحوه بکارگیری سرویس بهداشتی

– تهویه آن از توان کافی برخوردار بوده، بتواند بوی بد و بخار را از محیط دور کند که معمولاً از سه تا چهار دستگاه هوا کش به این منظور بهره برده می‌شود.

– دارای آبگرمکن یا فرآیندی متناسب برای تأمین آبِ گرم باشد.

– سیستم ورودی و توزیع آب، همچنین خروجی فاضلاب به نحوی باشد که آبرسانی و جمع‌آوری پساب‌ها دچار اختلال نگردند.

– گرمایش آن با هیترهای لازم تأمین شود.
– در تقسیم‌بندی سرویس‌های بهداشتی، تعداد واحدها بر مبنای نیاز، تعداد پرسنل و تخت بستری معین می‌شود، که در یک کانتینر ۲۰ فوت می‌تواند به اشکال زیر باشد:

۱- چهار واحد حمام (دوش) عادی و یک واحد برای معلولان
۲- سه واحد دوش و سه چشمه توالت
۳- چهار چشمه توالت عادی و یک چشمه توالت معلولان
۴- شش واحد دوش عادی
۵- شش چشمه توالت عادی (ترکیب ایرانی و فرنگی)

واحدها می‌توانند به شکل و اندازه‌های متفاوت دیگری نیز طراحی شوند. برای تمامی این واحدها، دستشویی ترجیحاً استیل یا فایبرگلاس مقاوم در برابر ضربات فیزیکی و مواد شیمیایی پیش‌بینی می‌شود.

– کاسه توالت‌ها، دستشویی‌ها، وان‌ها و زیردوشی‌ها همگی باید از مواد مقاوم در مقابل سرما و گرما، شوینده‌ها، گندزداها، ضدعفونی کننده‌ها و مواد غیر جاذب تولید شده باشند.
– در تمامی واحدها، امکانات و وسایل بهداشتی شست‌وشو به نحوی که به سهولت قابل تمیز کردن باشند پیش‌بینی شود که از این وسایل می‌توان به جاصابونی، جاحوله‌ای، آینه‌های با مقاومت بالا و با قابلیت جایگذاری ثابت، نرده‌ها و میله‌های مخصوص بیماران، همچنین به جالباسی اشاره کرد.
– معمولاً در این واحدها نیز سیستم اعلان و اطفای حریق، دتکتورهای حساس به دود و حرارت پیش‌بینی می‌شود.
– انتقال و توزیع برق و محل کلیدها و پریزهای ارت‌دار کاملاً با دقت جانمایی شده و نصب آنها با توجه ویژه صورت می‌پذیرد.

در سرویس‌های بهداشتی، جریان آب ورودی به صورت سرد یا پس از گرم شدن از طریق دوش‌ها، شیرهای دستشویی و توالت‌ها یا از طریق مخازن ذخیرهٔ آب فلاش‌تانک‌ها پخش می‌شود و سپس فاضلاب با استفاده از لوله‌های مناسب و با کالیبرهای متفاوت، از دستشویی‌ها، حمام‌ها، دوش‌ها و توالت‌ها جمع‌آوری می‌شود و با استفاده از هواکش‌ها و سیفون‌ها از توزیع بوی بد آنها جلوگیری می‌شود. ضمن آنکه تمام فاضلاب‌ها به لولهٔ خروجی اصلی فاضلاب وصل می‌شوند و به‌دلیل وجود شیب مناسب به داخل مخازن فاضلاب منعطف یا چاه سپتیک هدایت می‌گردند.

در سرویس‌های بهداشتی، هواکش‌ها و پنجره‌ها به منظور تأمین هوای تازه وجود دارند که پنجره‌ها با توری محفوظ می‌گردند، ضمن آنکه در صورت وجود برودت، سیستم‌های گرمایشی مانند بخاری‌های برقی، گرمای لازم را برای سرویس‌های بهداشتی فراهم می‌آورند.

وجود سیستم‌های مکنده در جریان خروج فاضلاب سرویس‌های بهداشتی، کمک مؤثری به جمع‌آوری فاضلاب، ضمن وجود شیب ایجاد شده می‌نمایند. گفتنی است برای تأمین آب سرویس‌های بهداشتی، بجز استفاده از سیستم تأمین آب مرکزی، وجود مخزن آب ذخیره، تقریباً ضروری است و سیستم آب و فاضلاب به نحوی طراحی می‌شوند که بتوانند آب را با فشار در داخل لوله‌ها به جریان آورده و توزیع نمایند و پس از آن با توجه به موارد بالا و سطح شیبدار ایجاد شده، در صورت امکان با استفاده از سیستم‌های مکنده به سمت لوله‌های فاضلاب و مخازن جمع‌آوری فاضلاب هدایت نمایند.

شکل ۱۱-۳ سرویس بهداشتی سیار

شکل ۱۱-۲ سرویس بهداشتی سیار

این واحد معمولاً کانتینر بوده و از کانتینری ۲۰ فوت برای آن استفاده می‌شود. کانتینر معمولاً دارای ۲۶۰ سانتی‌متر ارتفاع، ۲۴۰ سانتی‌متر عرض و ۶۰۰ سانتی‌متر طول است که در مجموع مساحتی حدود ۱۲ الی ۱۵ متر دارد و توسط شبکه ریلی، جاده‌ای، دریایی و هوایی قابل حمل است.

در این واحد، تمامی قسمت‌های کف، دیواره و سقف قابل شست‌وشو و گندزدایی بوده و بدنه داخلی آن از فلزی زنگ نزن است.

یخچال‌ها و یونیت مذکور، قابلیت نگهداری جسد را در محدودهٔ دمایی لازم دارا می‌باشند که معمولاً بالای صفر است.

سیستم تهویه، روشنایی و انواع دتکتورهای حساس به نور و دود در این واحد فعال می‌باشند.

شکل ۱۱-۴ کانتینر انتقال اجساد (سردخانه اجساد)

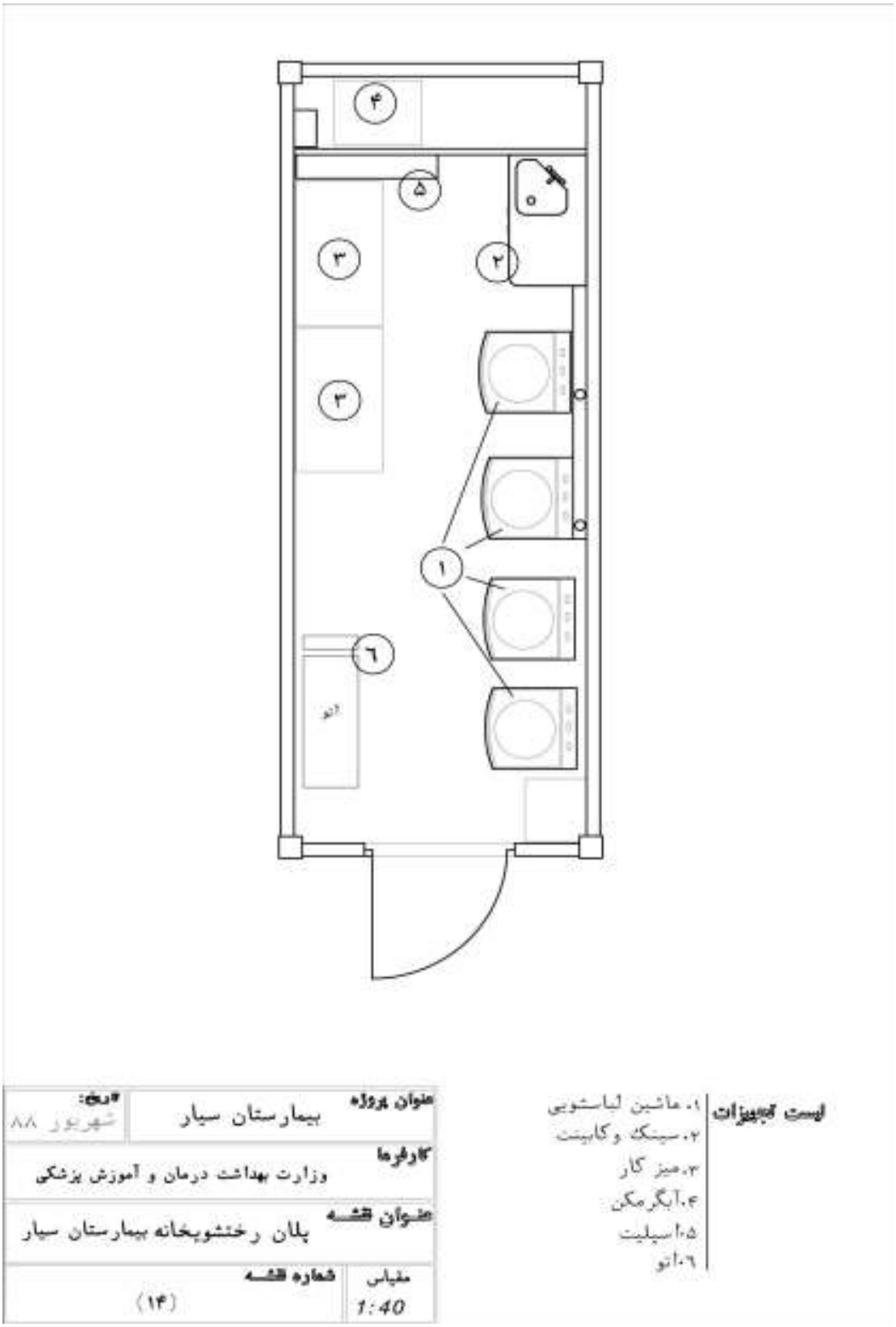
۱۱-۲- رختشویخانه

معمولاً ابزار و ادوات این واحدها در فضای محکم مانند کانتینرها نصب و راه‌اندازی می‌شوند که دارای دستگاه‌های لباسشویی صنعتی، خشک‌کن و اتو می‌باشند.
این کانتینرها می‌توانند ۲۰ فوت بو ۱۲ تا ۱۵ مترمربع مساحت داشته باشند و از ارتفاع حدود ۲۶۰ سانتی‌متر، عرضی حدود ۲۴۵ سانتی‌متر و طولی حدود ۶۰۰ سانتی‌متر برخوردارند. این واحدها به نحوی تولید می‌شوند که به سهولت توسط شبکهٔ ریلی، جاده‌ای، هوایی و دریایی قابل انتقال باشند.
رختشویخانه به دو بخش تمیز و کثیف تفکیک می‌شود و تا حد ممکن از نور طبیعی آفتاب برخوردار می‌گردد.
این واحدها باید از سیستم تهویهٔ هوا، اعلان و اطفای حریق و لوله‌کشی آب و فاضلاب مناسبی برخوردار باشند. در ضمن می‌توانند از دپوی آب و حتی آب‌گرم و آبگرمکن مجزا برخوردار باشند، که درصورت نیاز می‌توان از پمپ آب نیز برای تسهیل هدایت آب استفاده کرد.

شکل ۱۱-۶ یک واحد رختشویخانه سیار

شکل ۱۱-۵ یک واحد رختشوخانه (لندری) سیار

شکل ۱۱-۷ کامیونت جهت لندری



شکل ۱۱-۸ پلان رختشویخانه

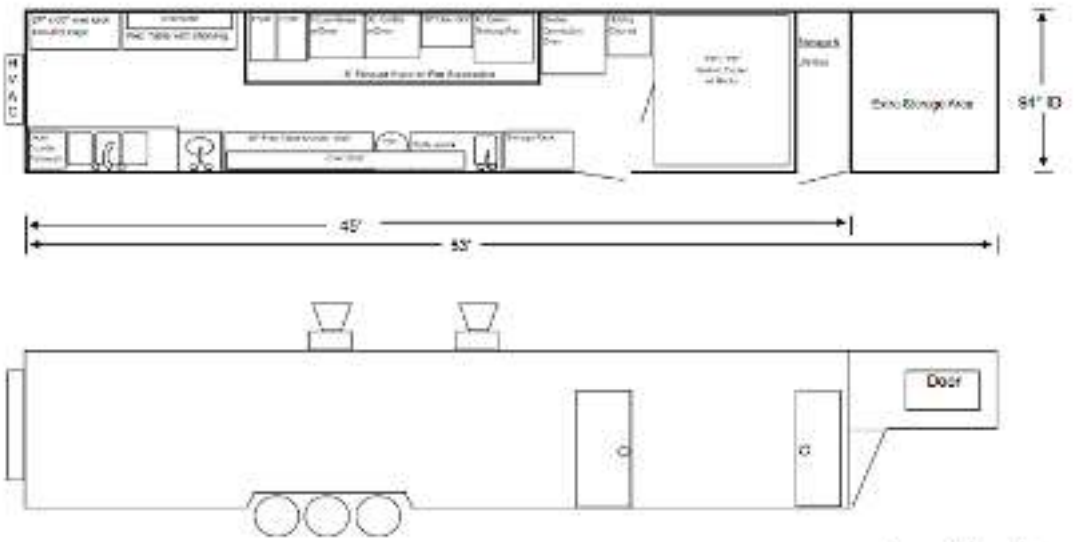
۱۱-۳- آشپرخانه و غذاخوری سیار

این دو واحد متشکل از یک کانتینر ۴۰ فوت برای آشپزخانه و شست‌وشوی ظروف و یک کانتینر ۴۰ فوتی یا چند چادر ترجیحاً ۶×۶ متر به مساحت ۳۶ مترمربع برای غذاخوری می‌باشد. در واحد آشپزخانه ضمن رعایت الزامات کلیه واحدهای کانتینری، دیواره‌ها و کف از ورق کالوانیزه یا استیل زنگ نزن[1] ساخته می‌شود.

- اصول مرتبط با تهویه هوا و سیستم تهویه[2] در آن رعایت می‌شود.
- امکانات مرتبط با شست‌وشوی سطوح به همراه فاضلاب در آن پیش‌بینی می‌شود.
- سردخانه زیر صفر و بالای صفر در آن در نظر گرفته می‌شود.
- کابینت‌بندی ترجیحاً مقاوم استیل به‌ویژه برای صفحات کار کابینت‌ها در نظر گرفته می‌شود.
- برق ۳ فاز در صورت استفاده از انرژی برق برای سیستم تمهید می‌گردد.
- آبگرمکن‌ها با ظرفیت بالا در نظر گرفته می‌شوند.
- هود به حد کافی برای هر واحد تهیه غذا و بر سر فرها و دیگ‌ها پیش‌بینی می‌شود.
- میزهای غذاخوری ۵ تا ۶ نفره معمولاً برای واحد غذا خوری در نظر گرفته می‌شود.

1- Stain less steel
2- HVAC

آشپزخانه سیار

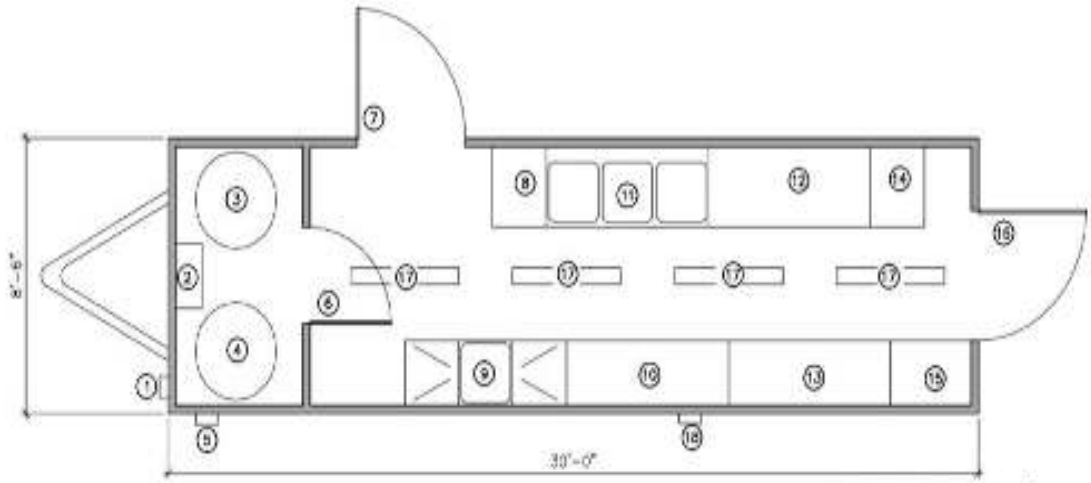


Ammenities Included:		
	Interior & exterior lighting	روشنایی داخلی و خارج
	Interior & exterior electrical outlets	پریز برق داخلی و خارجی
	Heating & air conditioning	گرم کننده و هوا کش
	Supply water tank w/ pump	منبع ذخیره آب
	Waste water tank	منبع فاضلاب
	White aluminum walls & ceilings	آلومنیوم
	Insulated walls & ceiling	عایق دیوار و سقف
Optional:	*Concession Window*	
	LP gas generator	
	Extra 12" ceiling height	ارتفاع سقف اضافه ۱۲ اینچ
	Full epoxy poured floor	کف از جنس اپوکسی
	Extra Hvac	
	Wash down faucet & hose	تهویه مطبوع شیر آب و شلنگ برای شستشو

شکل ۱۱-۹ آشپزخانه سیار

DISH WASHING TRAILER

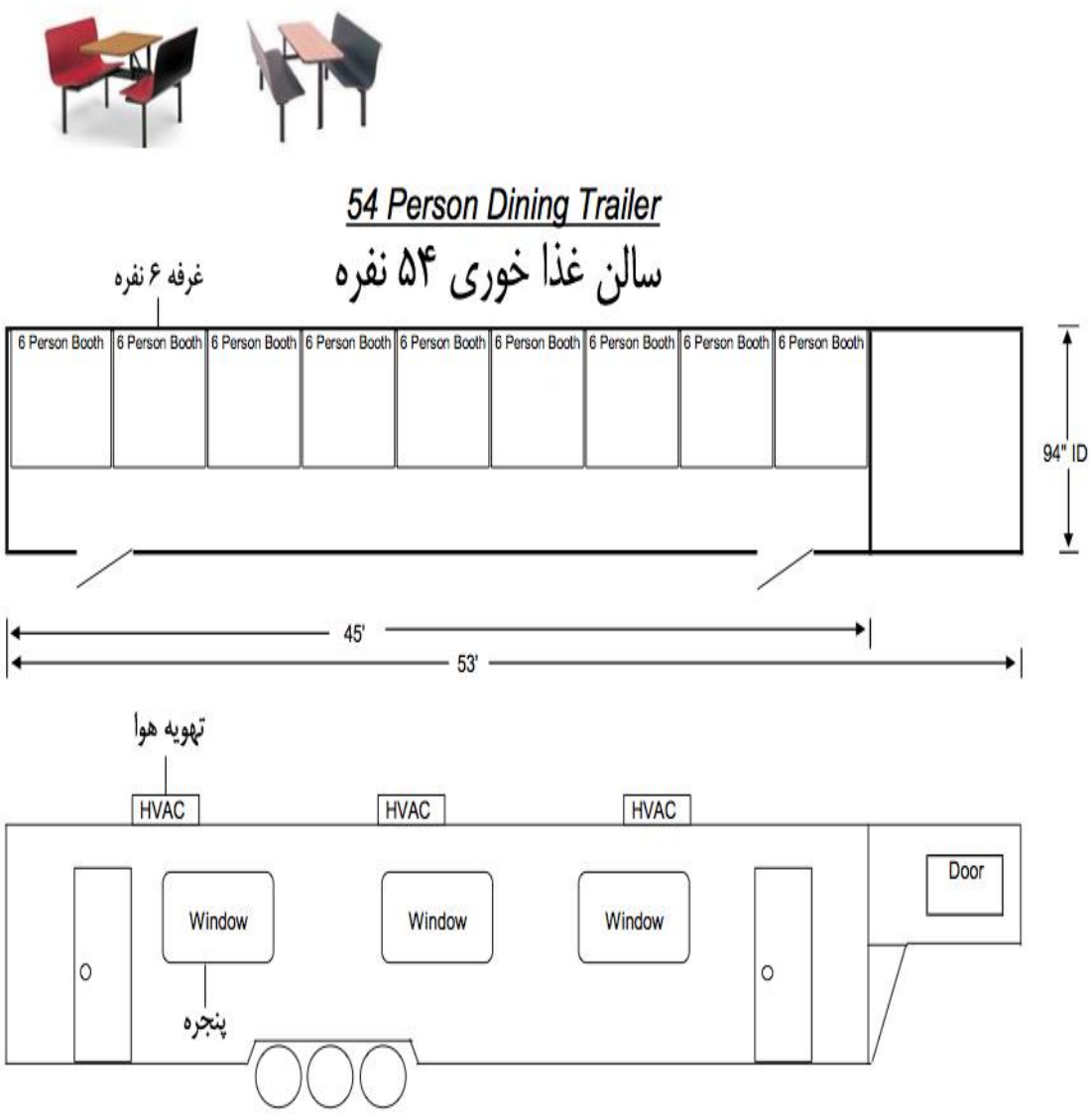
تریلر شستشوی ظرف



1. 220 VOLT ELECTRICAL HOOKUP
2. ELECTRICAL
3. ELECTRIC HOT WATER HEATER
4. PROPANE HOT WATER HEATER
5. PROPANE CONNECTION
6. 3' DOOR
7. 4' DOOR
8. DISH TABLE
9. SPRAY ARM
10. DOUBLE RACK DISHWASHER
11. 3 COMPARTMENT SINK
12. 6' x 2'-6" TABLE
13. DISH TABLING
14. WIRE SHELVES
15. WIRE SHELVES
16. 4' DOOR
17. FLORESCENT LIGHTING
18. GRAY WATER OUTLET

۱ ۲۲۰ ولت ارتباط الکتریکی
۲ شبع الکتریسیته
۳ گرم کننده آب گرم برقی
۴ گرم کننده آب گرم با گاز پروپان
۵ اتصالات گاز پروپان
۶ درب ۳'
۷ درب ۴'
۸ میز ظروف
۹ اسپری
۱۰ دو جایگاه ظرفشویی
۱۱ سینک ظرفشویی ۳ دو قولو
۱۲ میز
۱۳ میز ظروف
۱۴-۱۵ قفسه سیم
۱۶ درب ۴'
۱۷ روشنایی لامپ فلورسنت
۱۸ خروجی فاضلاب

شکل ۱۱-۱۰ آشپزخانه سیار (تریلر شستشوی ظرف)



شکل ۱۱– ۱۱ آشپزخانه سیار (سالن غذاخوری ۴۵ تفره)

شکل ۱۱-۱۲ واحد غذاخوری صحرایی بزرگ

شکل ۱۱-۱۳ یک واحد آشپزخانه سیار

شکل ۱۱-۱۴ آشپزخانه و غذا خوری سیار

فصل دوازدهم

راهروها و کانکتورها

راهروها و کانکتورها

راهروها در بیمارستان سیار، رابط واحدهای بیمارستانی با یکدیگر می‌باشند که به راهروهای اصلی و فرعی تقسیم می‌شوند.

– راهروها از جنس کانتینر یا چادر دارای فریم فلزی بوده که چادر آنها از مواد پلیمری ازجمله پی وی سی تهیه می‌شود.

– راهروها از قسمت‌های مهم بیمارستان سیار می‌باشند که از دوام خوبی برخوردارند و به‌دلیل تردد بسیار، وجود درهای ورودی و خروجی متعدد و نیاز به یکپارچه بودن آنها، باید کاملاً مستحکم و یکپارچه باشند.

– راهروها در قالب واحدهای مستقل طراحی و تولید می‌شوند که برحسب نیاز و تعداد واحدها، تعداد آنها نیز تغییر می‌یابد و می‌توان به شکل طولی یا عرضی آنها را به واحدهای بیمارستانی اضافه کرد؛ اما برای هر واحد راهرو (کریدور)، عرض ۲۵۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۶۰ تا ۲۸۰ سانتی‌متر مطلوب است.

شکل ۱۲– ۲ راهروها و کانکتورها در بیمارستان سیار

شکل ۱۲– ۱ نحوه اتصال یک واحد کانتینری به واحد دیگر

– راهروها به کلیه واحدها از جمله کانتینرها، چادرهای فریم بادی، چادرهای فریم فلزی و با ایجاد ارتفاع همسان به تریلرها و کامیون‌ها نیز قابل اتصال می‌باشند که مهم‌تر از همه، اتصال و ارتباط راهروها به یکدیگر می‌باشد به‌نحوی که از وجود فضای باز و درز در آنها به‌ویژه در محل ارتباطات و اتصالات جلوگیری شود.

نکته مهم آنکه با توجه به محدودیت انرژی، شاید داخل راهروها همانند سایر واحدها از سرمایش و گرمایش مناسب برخوردار نباشند، بنابراین تحمل حرارتی آنها می‌بایست در محدوده ۱۰ درجه سانتی‌گراد مثبت یا منفی (بالاتر یا پایین‌تر) نسبت به سایر واحدها باشد.

– راهروها ضمن تحمل حرارتی متفاوت، باید به دلیل کثرت تردد و احتمال ریزش مواد گوناگون، با آب و بخار قابل شست و شو بوده و از مقاومت کافی در برابر مواد اسیدی و بازی به‌ویژه شوینده‌ها، پاک کننده‌ها و ضدعفونی کننده‌های متفاوت برخوردار باشند، استانداردهای مورد نظر در خصوصی راهروها عملاً همان استانداردهایی هست که در باره کانتینرها یا چادرها قید گردیده است.

– چادرها یا کانکس‌های مورد بهره‌برداری به‌عنوان راهرو می‌بایست حداقل قابلیت اتصال به چهار بخش از جوانب و دو راهرو یا بخش دیگر از طول را داشته باشند.

شکل ۱۲–۳ نحوهٔ ارتباط سازه‌ها از طریق کانکتورها و راهروها به یکدیگر

– درها در راهروها باید از عرض و ارتفاع کافی برخوردار باشند تا تردد افراد و برانکاردها مشکل نداشته باشند، در این راستا عرض در حدود ۲۴۰ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۲۲۰ سانتی‌متر منظور می‌شود.
– کف راهروها و حتی چادرها در برابر سایش و گذر مداوم برانکاردها و افراد، باید از مقاومت کافی برخوردار باشند و معمولاً ۳ تا ۴ میلی‌متر ضخامت داشته باشند.
– راهروها و چادرها باید روشنایی داشته و حتی‌الامکان برای زمان‌های گرم یا سرد، امکان دمش هوای مورد نیاز به فراخور نیاز را دارا باشند.
– راهروها باید بتوانند به صورت طولی یا عرضی به یکدیگر متصل گردند و همزمان این توانایی را داشته باشند که به چند کانتینر، چادر، تریلر و کامیون اتصال یابند.

– عمل و نحوه اتصال راهروها به سایر واحدها بسیار مهم است و باید طوری باشد که تبادلی برای هوا و غیره از محل راهروها صورت نپذیرد، ضروری است که حداکثر دقت در محل اتصالات، (آببندی)، صورت پذیرد، ضمن آنکه راهروها باید از توان لازم در مواجهه با برف و باران برخوردار بوده و نه تنها در سقف بلکه در سایر قسمت‌های اتصالات، موردی از نظر نشت قطرات و آب وجود نداشته باشد.

– برای اتصال راهروها به یکدیگر یا به کانتینرها و چادرها از زیپ‌های محکم و قوی یا اتصالات دارای نر و ماده و یا هر دو استفاده می‌شود که مانع از تبادلات مختلف می‌گردد.

– در محل اتصالات، رویه‌ها و لایه‌های پوشش‌دهنده علاوه بر زیپ‌ها و اتصالات، مانع نفوذ آب به داخل فضای بیمارستان، از هر یک از نقاط راهروها (کریدورها) می‌گردند.

شکل ۱۲-۴ یک واحد بیمارستان سیار چادری با توجه به کریدورهای میانی بیمارستان و نحوه اتصال کلی چادرها به کریدورها و خود کریدورها با یکدیگر

فصل سیزدهم

تله مدیسین

تله مدیسین

امروزه انتقال اطلاعات پزشکی از مرکزی به مرکز دیگر بسیار مهم بوده و این اقدام در زمان وقوع بحران به‌ویژه در بیمارستان سیار اهمیت فوق‌العاده پیدا می‌کند. از این میان می‌توان به تله رادیولوژی، تله درماتولوژی، تله کاردیولوژی، تله سرجری و تله پاتولوژی می‌توان اشاره کرد.

از کاربردهای ویژه تله مدیسین، می‌توان به بهره‌برداری از آن در هنگام وقوع حوادث و بلایا به‌ویژه در نقاط دور افتاده اشاره کرد که با توجه به پیشرفت‌های روزافزون این رشته، این خدمات در حال افزایش است.

از تله مدیسین می‌توان در ارائه گزارش‌های پزشکی، مشاوره، تشخیص، مراقبت و مواجهه با بیمار و آموزش استفاده برد، به ویژه که فناوری‌های ارتباطی مذکور، کارآیی بالایی در مدیریت بحران دارند.

این اقدام و ارسال اطلاعات از طرق مختلف مانند ماهواره یا ارتباطات دیگر بی‌سیم، مانند استفاده از مادون‌قرمز، رادیو و یا خطوط خاص ارسال داده‌ها و تلفن صورت می‌پذیرد.

زمانی که دسترسی و ارتباط افراد دست‌اندرکار درمان در بحران، با مراکز مادر قطع شده باشد، کاربرد تله مدیسین بیشتر تأثیر خود را نشان خواهد داد.

شکل ۱۳-۱ یک واحد مخابراتی سیار

از تله مدیسین تاکنون در بحران‌های مختلفی در روسیه، مکزیک، ارمنستان، امریکا و ژاپن بهره گرفته شده و عملاً این سیستم قابلیت خود را برای وظایفی که برایش تعریف شده، به اثبات رسانده است.

بارها از طریق ارتباطات ماهواره‌ای یا رادیویی و موارد آزمایشی بین مراکز بحران و مراکز درمانی یا مراکز درمانی با یکدیگر، ارتباطات از طریق تله کامینوکیشن[1] صورت گرفته که نتایج بسیار خوبی به همراه داشته است.

فارغ از مباحث فضایی، از ارتباطات ویدئویی و اینترنتی امروزه برای تله مدیسین و تله رادیولوژی بهره فراوانی به خصوص در فواصل دور به عمل آمده، که ارتباطات پایگاه‌های سیار از مهمترین این موارد است.

از ارتباطات ماهواره‌ای نیز در این مورد بهرهٔ شایانی برده می‌شود تا خدمات و اطلاعات حتی برای نقاط بسیار دور از هم درزمان کوتاه‌تر، سریع‌تر و با هزینه‌های پایین‌تر و با کیفیت مطلوب‌تری از پیش ارسال شود و با بهره‌گیری از تله

1- Tele communication

مدیسین شرایطی فراهم آمده است که ارسال اطلاعات تصاویر پزشکی، قبل و پس از پردازش صورت گیرد، یا ارسال و دریافت آزمایش‌های مختلف به راحتی انجام شود، همچنین امکان دریافت و ارسال اصوات مختلف و ... به‌ویژه مشاوره‌های چندجانبه همزمان در چند منطقه مختلف فراهم آید.

یا امروزه در بحران‌های نظامی و شرایط مختلف جغرافیایی، اقلیمی و بحران‌های شهری، تله مدیسین کارآیی خود را نشان داده است، به نحوی که تصاویر x-ray تصاویر CT و... از طریق شبکه‌های تلفن و ماهواره قابل انتقال بوده و بسیاری از گزارش‌های خام، در محل بحران تهیه و در مرکز تخصصی مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرند.

بدیهی است روز به روز با گسترش توانایی‌های ارسال تصاویر رنگی، افزایش وضوح[1] و ارتقای کیفیت، شرایطی فراهم می‌آید که بر کاربرد این اقدامات به‌خصوص در تصویربرداری، سونوگرافی، اکوکاردیوگرافی قلب و عروق، جراحی، بیماری‌های عفونی، و... افزوده شود.

شکل ۱۳-۲ نحوهٔ و ارسال اطلاعات فرد به مراکز

در واقع امروزه روش‌ها و مسیرهای ارتباطی گوناگونی برای ارسال اطلاعات مختلف وجود دارد که روز به روز در حال ارتقا می‌باشند که از میان آنها می‌توان به اتصال مستقیم به سیستم خطوط زمینی تلفنی[2]، فیبر نوری و ارسال بی سیم[3] با استفاده از مایکروویو، ماهواره و امواج هوایی، رادیویی و مادون قرمز اشاره کرد.

در این حال، کیفیت و کارآیی مطلوب را می‌توان با بهره‌گیری از ماهواره‌ها ایجاد کرد، به نحوی که در هنگام از بین رفتن یا آسیب کلی به زیرساخت‌ها (جاده‌ها، خطوط تلفنی، شبکه برقی و...) با استفاده از این سیستم‌ها بتوان از طریق تلفن‌های سلولی ماهواره‌ای در هر نقطه از کره زمین با نقاط دیگر به‌ویژه در نقاط دچار بحران، یا سایر مراکز درمانی

1- Resolution
2- Land Line
3- wireless

جهان ارتباط برقرار کرد، ضمن آنکه با بهره‌گیری از اینترنت می‌توان برنامه، تصویر و صدا را به نقاط مختلف منتقل کرد که نقش بسزایی در انتقال اطلاعات بهنگام، با کیفیت بهتر دارد.

گفتنی است در بحران، شبکهٔ بهداشت جهانی[1] را، برای دریافت و بهره‌گیری از اطلاعات بهداشت عمومی معرفی نموده که فرایندی بسیار مهم است. همزمان، اینترنت یک بسته کامل انتقال اطلاعات پزشکی، ارائه خدمات مشاوره‌ای و آموزش را فراهم آورده است.

امروزه رایانه‌های بسیار کوچک همراه (جیبی)، با قابلیت استفاده از اینترنت، امکان مشاوره را در هر جایی که نیاز باشد، فراهم ساخته‌اند. تجارب جهانی حکایت از استفاده از تله مدیسین در زمین لرزه‌ها، انفجارهای گاز، توفان‌ها، جنگ‌ها و غیره دارند که بهره‌برداری در گروه تله رادیولوژی، تله کاردیولوژی، تله پاتولوژی، ای ان تی، تله درماتولوژی، به‌صورت روزمره تداوم دارد.

ارتباطات بی‌سیم و ماهواره‌ای، به دلیل استقلال عملکرد و بی‌نیازی از زیرساخت‌های منطقه‌ای، یکی از بهترین روش‌ها در مواقع بحران در فرایند تله مدیسین می‌باشند و در کلان، استفاده از سیستم‌های کاربردی و کوچک ماهواره‌ای، شرایطی فراهم آورده که استفاده از آنها در نقاط مختلف زمین برای بهره‌برداری در بحران‌ها ایده‌آل به نظر می‌رسد، به نحوی که این قابلیت و توانایی در سطوح گسترده‌تری به‌صورت فراگیر در حال بهره‌برداری بیشتر است.

از تله مدیسین در حال حاضر برای موارد زیر در بحران استفاده می‌شود:

۱- مدیریت امور درمانی و پزشکی از راه دور در بلایا و حوادث که شامل موارد زیر است:

۱-۱- ارائه اطلاعات جامع پیش از وقوع حوادث و آموزش مداوم به درمانگران

۱-۲- همراهی در امداد و ارائه خدمات متناسب مشاوره‌ای به درمانگران اعم از کنترل پروتکل‌ها، همراهی در جراحی‌ها و فرایند تشخیص‌های افتراقی و احتمالی

۱-۳- کمک به عادی‌سازی شرایط محیطی پس از بحران اعم از مشاوره، کنترل فرایندها، بازنگری و بازبینی اقدامات صورت پذیرفته.

۲- انتقال اطلاعات پزشکی به صورت تصاویر، صوت و گزارش‌های بالینی بیماران به شرح زیر:

۲-۱- به‌صورت مستقیم و ارتباط تصویری و صوتی و ارسال گزارش‌های تفصیلی بیمار که البته نیازمند تمهیدات لازم از جمله تسهیلات مخابراتی است.

۲-۲- دریافت، پردازش، ذخیره‌سازی و انتقال اطلاعات توسط سیستم پکس[2] با زبان مشترک قابل استفاده متخصصان که ترجیحاً بهتر است به زبان DICOM باشد.

در زمان بحران با توجه به کمبود متخصصان و حتی پزشکان، از این فناوری که شامل ارسال اطلاعات و دریافت پاسخ برای دسترسی راحت به افراد ذیربط و یا مهارت‌های تخصصی است در کوتاه‌ترین زمان با در نظر گرفتن محدودیت‌ها و شرایط جغرافیایی بهره‌گیری می‌شود.

1- GH net-Global Health net
2-PACS-Picture Archiving and Communication Systems

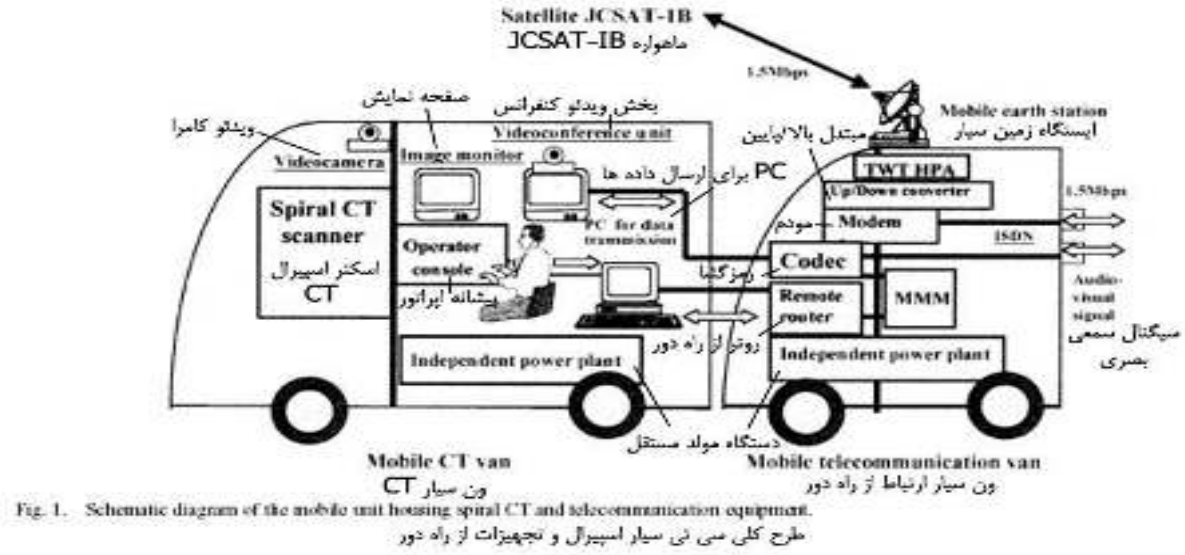


Fig. 1. Schematic diagram of the mobile unit housing spiral CT and telecommunication equipment.
طرح کلی می تی سیار اسپیرال و تجهیزات از راه دور

شکل ۱۳-۳ نحوهٔ تصویربرداری با سی تی اسکن سیار (سی تی اسکن اسپیرال) و ارسال اطلاعات به مراکز جامع

البته، فناوری‌های موجود در این زمینه، خدمات بسیار مفیدی به جامعه پزشکی ارائه می‌دهند که از جمله آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

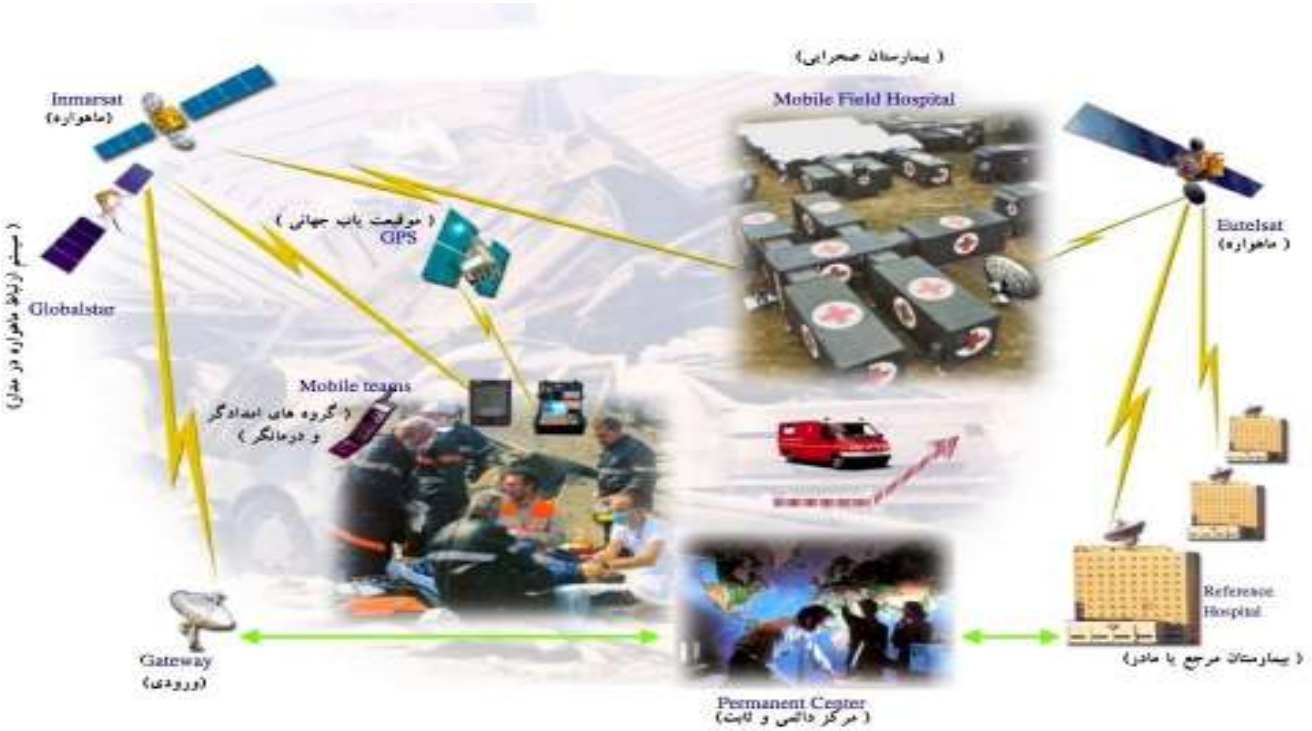
۱- استفاده از فناوری‌های ماهواره‌ای و ارتباطات زمینی و ترجیحاً بی‌سیم
۲- پردازش تصاویر و داده‌ها
۳- استفاده از بانک‌های اطلاعاتی
٤- استفاده از اینترنت و صفحات وب[1]
٥- بهره‌برداری از سیستم‌های انتقال دهندهٔ علائم حیاتی بیمار

البته ضمن بهره‌برداری از این توانمندی در عرصه مذکور می‌بایست در نظر گرفت که خدمات درمانی از راه دور[2] به عنوان بخشی از فناوری اطلاعات، جزئی از این گروه محسوب می‌شود لذا می‌توان از ویژگی‌ها و امتیازات مترتب بر آن بهره برد. از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات امروزه در بحران‌ها به غایت استفاده می‌شود، و نقش بی‌بدیل و ممتازی دارد.

نقش این فناوری در کاهش عوارض بحران عبارت است از شبکه‌های ارتباطی در حین حوادث غیرمترقبه از نوع فرمانی و کنترل به سمت شبکه‌های ویژه مدیریت بحران مبتنی بر کسب اطلاع، پردازش و جامعه‌محور به نحوی که کلیه آحاد مرتبط با بحران در این فرایند درگیر می‌شوند.

1- web
2- Telemedicine

ارزشمندی این فناوری‌ها، تلفیق فرایندهای پیشین و مرسوم با توانمندی‌های نوین است.



شکل ۱۳-۴ نحوه و ارسال اطلاعات به مراکز

فصل چهاردهم

مکان یابی

۱۴-۱- مکان‌یابی

با توجه به ضرورت بهره‌برداری از بیمارستان‌های سیار در کوتاه‌ترین زمان ممکن، و وجود ۳۲ استان با گستردگی و مساحت متفاوت، پراکندگی جمعیتی ناهمگون، میزان بلاخیزی، انواع حوادث و بلایای محتمل، فواصل بین شهرها، درصد آسیب‌پذیری، میزان توقع سرویس دهی به استان‌های همجوار، حجم زیرساخت‌های موجود در آن استان متناسب با جمعیت تحت پوشش، تعداد تخت، تعداد «ست» مورد نیاز و محل استقرار بیمارستان‌های موجود، به موضوع مکان‌یابی بیمارستان‌های سیار جدید در کشور با اهمیت بیشتری نگریسته می‌شود.

تعداد تخت در بیمارستان سیار به شکل زیر تعریف می‌شود:

الف – بیمارستان‌های سیار مادر و جامع (۷۵ تا ۱۰۰ تخت به بالا)

ب- بیمارستان‌های سیار متوسط (۵۰ تا ۷۵ تخت)

ج- بیمارستان‌های سیار کوچک (۲۵ تا ۳۰ تخت)

قالب کلی بیمارستان‌های مذکور به شرح زیر است:

۱- یک اتاق عمل با ۲ تخت جراحی به ازای هر ۲۵ تا ۳۰ تخت

۲- یک اتاق آی سی یو چهار تخته به ازای هر ۲۵ تا ۳۰ تخت

۳- آزمایشگاه و بانک خون

۴- سی اس آر رادیولوژی و تصویربرداری

۵- داروخانه

۶- ریکاوری

۷- استراحت پرسنل و غذاخوری

۸- بستری بیماران

۱۰- ژنراتور برق

۱۱- مخازن آب، فاضلاب و سوخت

۱۲- سیستم توزیع آب

۱۳- سیستم جمع‌آوری فاضلاب

۱۴- تمهیدات ترابری و لجستیک

۱۵- راهروها و کریدورهای ارتباطی

۱۶- واحد رختشویخانه

۱۷- سردخانه‌های دارویی و مواد غذایی

۱۸- سردخانهٔ جسد

۱۹- سرویس‌های بهداشتی پرسنل

۲۰- سرویس‌های بهداشتی بیماران

۲۱- واحدهای تهویه و تأمین هوای سالم به همراه سرمایش و گرمایش

۲۲- آشپزخانه (در صورت امکان)

۱۴-۲- تعریف بیمارستان‌های سیار برحسب تعداد تخت بستری

۱۴-۲-۱- بیمارستان‌های سیار مادر و جامع (۷۵ تا ۱۰۰ تخت به بالا)

این گروه بیمارستان‌ها برای بلایای چندوجهی یا بزرگ که دارای شدت، گستردگی و عمق زیاد بوده و به جمعیت زیادی آسیب می‌رسانند پیش‌بینی می‌شوند. این بیمارستان‌ها بهتر است در مراکز استان‌های بسیار بزرگ نگهداری شوند تا هنگام وقوع بلایا و آسیب کلی به زیرساخت‌ها، بتوان از آنها به صورت چندگانه به عنوان جایگزین زیرساخت‌های بهداشتی درمانی عمده بهره برد. این بیمارستان‌ها از ۳ تا ۴ اتاق عمل با ۲ تخت جراحی، ۱۲ تا ۱۶ تخت آی سی یو، سی اس آر بسیار فعال برای تأمین مکرر ابزارهای جراحی، دپوی قابل قبول دارویی، آزمایشگاه‌های دقیق و جامع برای انواع آزمایش‌های انسانی و محیطی برخوردارند.

این گروه بیمارستانی برای استان‌های تهران، آذربایجان شرقی، خراسان رضوی، اصفهان، فارس، خوزستان، کرمان ، سیستان و بلوچستان و استان البرز (نظر به اهمیت مکانی این استان) توصیه می‌شوند.

۱۴-۲-۲- بیمارستان‌های سیار متوسط

این گروه از بیمارستان‌ها برای استان‌هایی با تعداد و تراکم جمعیتی متوسط و همجواری زیاد با سایر استان‌ها در نظر گرفته می‌شوند، بین ۲ تا ۳ اتاق عمل جراحی ۲ تخته و ۸ تا ۱۲ تخت آی سی یو داشته و از اندوخته قابل قبول دارویی برخوردارند، تعداد تخت بستری این بیمارستان‌ها بین ۵۰ تا ۷۵ تخت است این گروه بیمارستانی برای استان‌های گیلان، مازندران، گلستان، آذربایجان غربی، کرمانشاه، زنجان، قم، قزوین، خراسان جنوبی، یزد، هرمزگان، اردبیل، سمنان، لرستان و کردستان توصیه می‌شوند.

۱۴-۲-۳- بیمارستان‌های سیار کوچک و سبک بین ۲۵ تا ۳۰ تخت

این گروه از بیمارستان‌ها برای استان‌های کوچک در نظر گرفته می‌شوند که دارای جمعیتی کم و وسعت محدودی هستند. این بیمارستان‌ها دارای یک اتاق عمل جراحی ۲ تخته و ۴ تخت آی سی یو می‌باشند و برای استان‌های خراسان شمالی، بوشهر، کهکیلویه و بویراحمد، مرکزی، ایلام، همدان، چهارمحال و بختیاری مناسب می‌باشند.

بنابراین ملاک تخصیص بیمارستان‌های سیار در بعد شهری و غیرنظامی، «**استان**» در نظر گرفته می‌شود که گستردگی استان، تراکم جمعیت آن، وقوع بحران‌های پیشین و خطرهای بالقوه طبیعت و انسان ساخت و همچنین خطرات قابل پیش بینی برای استان‌های همجوار از شاخص‌های طبقه‌بندی اهمیت، اولویت و نوع بیمارستان اختصاص یافته خواهد بود. البته میزان وجود و کیفیت زیرساخت‌های بهداشتی درمانی به‌خصوص زیرساخت‌های استاندارد و روز آمد از موارد مهمی است که در این راستا باید مورد توجه قرار گیرند.

برحسب توضیحات فوق و با توجه به تنوع و تعداد زیاد وقوع بلایای چندوجهی در ایران از جمله زلزله، سیل، توفان، همه‌گیری‌ها و ...، باید تمامی استان‌های کشور حداقل دارای یک «ست» کامل بیمارستان سیار از ۲۵ تا ۱۰۰ تخت بستری باشند، اما تعداد تخت و بیمارستان‌های مورد نیاز می‌تواند به شکل زیر طبقه‌بندی شود که

تدریجاً برحسب تأمین بودجه و شاخص‌های ذکر شده، برنامه‌ریزی صورت پذیرفته و این بیمارستان‌ها در اختیار استان‌های مذکور قرار گیرند.

برحسب کثرت و شدت وقوع بلایای گذشته و گروه خطر مرتبط می‌توان برای هر یک از گروه‌های استانی زیر، نوع مشخصی از تسهیلات را در نظر گرفت که تقریباً با طبقه‌بندی و اولویت‌بندی مکان‌یابی پیشین نیز مطابقت می‌نماید.

استان‌های بزرگ، که بهتر است بیمارستان‌های سیار مادر از ۷۵ تا ۱۰۰ تخت و بالاتر در اختیار آنها قرار گیرد، عبارتند از:

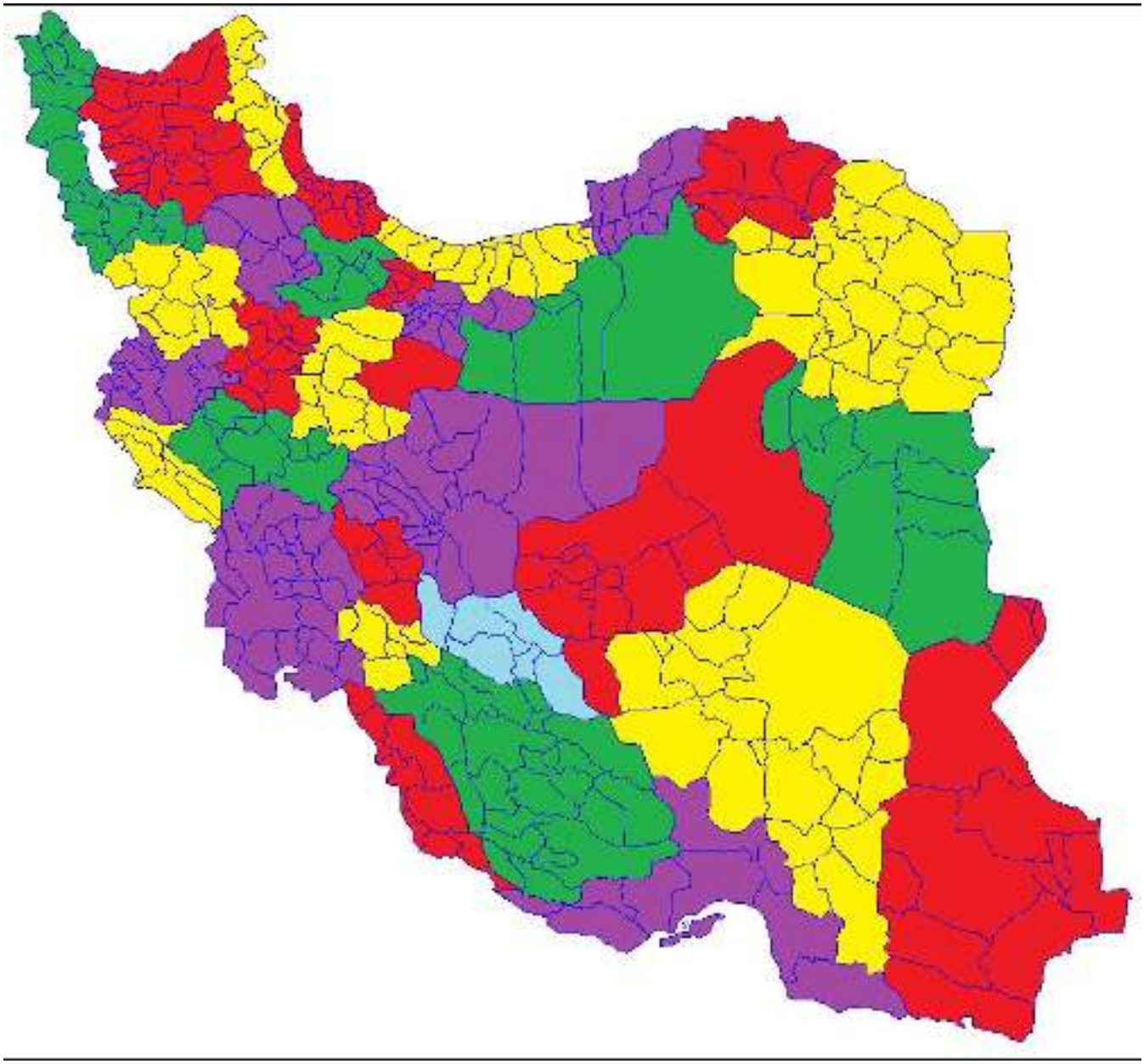
استان‌های تهران، اصفهان، فارس، کرمان، خراسان رضوی، آذربایجان شرقی، خوزستان، سیستان و بلوچستان و استان البرز که نظر به اهمیت منطقه‌ای آن در این گروه قرار می‌گیرد.

استان‌های متوسط که بهتر است بیمارستان‌های ۵۰ تا ۷۵ تخت برای آنها در نظر گرفته شود که عبارتند از استان مازندران، اردبیل، گلستان، گیلان، هرمزگان، زنجان، کردستان، کرمانشاه، لرستان، یزد، خراسان جنوبی، قم، قزوین، سمنان و آذربایجان غربی

استان‌های کوچک که از استان‌های همجوار نیز خدمات لازم را دریافت می‌کنند و عبارتند از:

بوشهر، کهگیلویه و بویراحمد، چهار محال بختیاری، مرکزی، همدان، خراسان شمالی، ایلام

لازم است در استان‌های هرمزگان، بوشهر، خوزستان و سیستان و بلوچستان، امکانات ارائه خدمات درمانی در دریا و رودخانه نیز از جمله بیمارستان یا درمانگاه‌های سیار به شکل قایق یا کلینیک‌های اورژانس آبی در نظر گرفته شود.



۱۴-۱ نقشه تقسیمات کشوری

از دیگر نکات حائز اهمیت آن است که تقسیم‌بندی تسهیلات بیمارستانی به گونه‌ای پیش‌بینی شود که برحسب نوع، شدت و گستردگی بحران، چنانچه در استان بیمارستان سیار وجود نداشته باشد اولین بیمارستان، در کوتاه‌ترین زمان ممکن از استان پشتیبان به محل ارسال شود.

با توجه به تعداد تخت مورد نیاز و به عنوان بیمارستان پشتیبان تحویل‌دهی بیمارستان سیار برای ۱۰ مرکز استانی زیر، فارغ از تعداد تخت می‌تواند اولویت داشته باشد.

خراسان رضوی (پشتیبانی استان‌های خراسان شمالی، جنوبی، سمنان، گلستان، یزد)

کرمان (پشتیبانی استان‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان، یزد، فارس و خراسان جنوبی)

فارس (پشتیبانی استان‌های بوشهر، کهکیلویه و بویراحمد، اصفهان، یزد)

اصفهان (پشتیبانی استان‌های قم، مرکزی، تهران، سمنان، یزد، چهارمحال و بختیاری، فارس، لرستان)

تهران (پشتیبانی استان‌های قم، مازندران، سمنان، مرکزی، قزوین و استان البرز)

زنجان (پشتیبانی استان‌های قزوین، البرز، گیلان، کردستان، همدان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل)

آذربایجان شرقی (پشتیبانی استان‌های اردبیل، زنجان، آذربایجان غربی)

خوزستان (پشتیبانی استان‌های بوشهر، کهکیلویه و بویراحمد، چهارمحال و بختیاری، لرستان و ایلام)

کرمانشاه (پشتیبانی استان‌های ایلام، لرستان، همدان، کردستان)

البرز (پشتیبانی استان‌های تهران، مازنداران، قزوین، مرکزی)

ملاک دیگری که می‌بایست در انتخاب نوع سازه‌های بیمارستان سیار مد نظر قرار گیرد موقعیت جغرافیایی استان مورد نظر است که طبعاً برای استان‌هایی که بیشتر در معرض توفان‌های مقطعی و فصلی، جریان مدوام و شدید باد، سیل و تغییرات شدید جوی قرار می‌گیرند سازه‌های کانتینری در آنها از اولویت بیشتری برخوردار است، استان‌های خراسان جنوبی، سمنان، گلستان، کرمان، سیستان و بلوچستان، هرمزگان، گیلان، مازندران، کردستان و خوزستان از این دست به شمار می‌روند.

از نظر اقلیمی نیز توجه به موارد زیر در انتخاب نوع بیمارستان سیار بسیار مهم خواهد بود.

الف: برای مناطق پرباران، سیلاب‌خیز، پربرف و سردسیر یا بسیار گرم و خشک، شیبدار و سنگلاخ یا توفان‌زا که تراکم جمعیتی بالا دارند و دسترسی به آنها عملی است، ترکیب حداکثری واحدهای کانتینری، تریلرها و کامیونت‌ها ارجح می‌باشند.

لذا برای استان‌های گلستان، مازندران، گیلان، اردبیل، کردستان، خوزستان، بوشهر، هرمزگان، سیستان و بلوچستان، کرمان، خراسان جنوبی، سمنان، همدان و چهار محال و بختیاری این واحدها توصیه می‌شوند.

ب: برای مناطق معتدل، نیمه‌گرم و خشک، نیمه سرد و خشک از واحدهای تلفیقی کاتینر– چادر، تریلر و کامیونت‌ها استفاده می‌شود که می‌توان با ترکیب متعادلی چیدمان این واحدها را انجام داد.

با توجه به اینکه در این مناطق، دسترسی جاده‌ای می‌تواند وجود داشته باشد بنابراین در استان‌های فارس، یزد، اصفهان، خراسان رضوی، خراسان شمالی، تهران، قم، مرکزی، زنجان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کرمانشاه، ایلام، کردستان، لرستان، کهکیلویه و بویر احمد از این واحدها می‌توان استفاده کرد.

شکل ۱۴-۲ نقشه ایران

۱۴-۳- برنامه فیزیکی و طراحی فضا

۱۴-۳-۱- بخش ارتباطات، فرمان‌های پزشکی، دارویی و درمانی

هر مجموعه‌ای برای هماهنگی بخش‌ها، شناسایی مشکلات، بررسی، تجزیه و تحلیل وقایع و ارائه خدمات، به مدیریت نیاز دارد. در بیمارستان سیار نیز بخشی وجود دارد که در آن، ارتباطات میان قسمت‌های مختلف مبادله و پردازش شده، تصمیمات مورد نیاز اتخاذ گردیده و دستورهای لازم صادر می‌شود که این قسمت مشابه مغز انسان عمل کرده و مسئول ارتباطات کل سیستم است و فرمان‌های اجرایی، درمانی و دارویی از این قسمت صادر می‌شود و از کانال‌های مختلفی برای این مهم بهره‌برداری می‌شود.

یک شبکهٔ محلی کامپیوتری می‌تواند تمام اطلاعات پزشکی و تله مدیسین را مدیریت کند که از طریق این شبکه می‌توان داده‌ها و فایل‌های صوتی و تصویری را منتقل کرده یا به اشتراک گذاشت.

از تجهیزات این بخش می‌توان به تبادل‌گر کنترل برنامه‌ها، دستگاه‌های پست صوتی و تصویری، مبدل یکطرفه امواج کوتاه، سرور و تبادل‌گر مرکزی، چاپگر، اسکنر و انواع رایانه‌ها اشاره کرد. در مجموع می‌توان این بخش را مسئول هماهنگی بخش‌های بیمارستان و کل بیمارستان با بیرون دانست.

ضمن توجه به موارد مذکور یک فعالیت سه‌جانبه نیز در بیمارستان در حال اجراست: در قسمت اول، کار تشخیص و درمان صورت می‌گیرد، در قسمت دوم با نگهداری و مراقبت، بیماران به حالت طبیعی خود بازگردانده می‌شوند و در نهایت مرخص می‌شوند که برای هر چه بهتر اجرا شدن کار در این دو قسمت، قسمت سوم به نام پشتیبانی ایجاد گردیده است که فرایندها و ملزوماتی وجود دارند که واحد پشتیبانی مسئولیت بهره‌برداری از آنها را به عهده دارد، در مجموع برای آنکه یک بیمارستان کامل، دقیق و درست به وظایف خود عمل کند و دچار مشکل نشود، همکاری تنگاتنگ این واحدها لازم است.

هر بیمارستان سیار، براساس خدماتی که ارائه می‌دهد، تجهیز می‌شود. معمولاً یک بیمارستان سیار دارای بخش‌های اورژانس، جراحی، درمان سرپایی، اتاق عمل، آی سی یو، عکس‌برداری تشخیصی و آزمایشگاه و... است و اصطلاحاً به اجرای چهار عمل اصلی جراحی، داخلی، اطفال وزنان می‌پردازد؛ اما بیمارستان‌های سیاری نیز وجود دارند که فوق تخصصی‌ترین بخش‌ها در آنها دایر بوده و خدمات گسترده‌تری ارائه می‌نمایند.

۱۴-۳-۲- بخش اورژانس

همه بیماران در مراجعه نخست خود به بیمارستان، به بخش اورژانس راهنمایی می‌شوند. که این بخش با بررسی وضعیت بیمار، وی را معالجه کرده یا خدمات اولیه ارائه داده و برای ادامه مداوا او را به دیگر قسمت‌های بیمارستان راهنمایی می‌کند.

در بیمارستان سیار نیز، بخش اورژانس کار پذیرش و معالجهٔ اولیه بیماران و مجروحان بدحال را عهده‌دار است.

از جمله وظایف خطیر آن در بیمارستان سیار که با شرایط غیرقابل پیش‌بینی و بحرانی روبه روست، قطع خونریزی، دفیبریلاسیون، احیای قلب و ریه، تنفس مصنوعی و... است. هرکدام از تخت‌های این قسمت مجهز به دفیبریلاتور، مانیتور، ونتیلاتور و پمپ تزریق است.

شکل ۱۴-۳ یک ماژول ترکیب چادر و کریدور

۱۴-۳-۳- بخش جراحی

معمولاً در بیمارستان‌ها، به جز موارد خیلی حاد مانند تصادفات، برای بیمار پس از مراجعه به اورژانس، معاینات اولیه، تشخیص پزشکی، انجام آزمایش‌ها و تجویز داروها و موارد دیگر صورت می‌پذیرد و اگر نیاز به اعمال جراحی داشته باشد، با تعیین وقت قبلی و آمادگی کامل، این مهم صورت می‌گیرد؛ اما در بیمارستان‌های سیّار، وضعیت کمی متفاوت است.

همان‌طور که گفتیم، بیمارستان سیار در جنگ‌ها و بلایای طبیعی کاربرد و کارآیی بیشتری دارد، از این رو در این حوادث با بیماری‌هایی عمومی همچون سرما خوردگی یا آرتریت روماتوئید سروکار نداریم بلکه اغلب یا مجروحان جنگی هستند که نیاز فوری به عمل جراحی دارند، یا کسانی هستند که در زیر آوار مانده و یا با سایر موارد مشابه مواجهند، بنابراین زمانی که برای سیر مراحل در بیمارستان عادی وجود دارد، در اینجا وجود ندارد و بیمار پس از آماده‌سازی، مستقیماً به اتاق عمل جراحی می‌رود. در بخش جراحی بیمارستان سیار، علاوه بر تخت‌ها، چراغ‌های جراحی، مانیتور، دستگاه بیهوشی، ساکشن، کوترها و دیگر وسایل، باید زبده‌ترین و کارآزموده‌ترین کادر جراحی و پزشکی نیز حضور داشته باشند که بتوانند این شرایط خاص را به خوبی کنترل کنند.

۱۴-۳-۴- بخش پیش‌جراحی

قسمتی است بین اورژانس و اتاق عمل، این بخش، مصدوم یا بیماری را که نیاز فوری به اعمال جراحی دارد، پس از آنکه در بخش اورژانس، اقدامات اولیه روی وی صورت گرفت، از این بخش تحویل گرفته و پیش‌بینی‌ها و اقدامات قبل از عمل را با سرعت قابل قبولی انجام می‌دهد و بیمار را، به‌وسیله دستگاه‌هایی مانند دستگاه‌های بیهوشی، مانیتورهای مختلف و ... برای عمل جراحی آماده می‌کند.

۱۴-۳-۵- بخش رادیولوژی(اشعه x)

این بخش معمولاً در بیمارستان‌های عادی، کار تشخیصی را بر عهده دارد ولی برعکس در بیمارستان‌های سیار، بسیاری مواقع اجباراً هر دو کار تشخیص و درمان در این قسمت صورت می‌گیرد و دلیل آن نیز کمبود وقت، تعدد بیماران و عواملی از این قبیل است که از عهده عوامل درمانگر خارج است. البته این گفته به این معنا نیست که این بخش به طور خودمدار عمل می‌کند، طبعاً فعالیت اصلی در این بخش آن است که بوسیله تاباندن پرتوهای اشعه ایکس به قسمت‌های مختلف آسیب دیده و مشکل‌دار بدن و عکس‌برداری از آنها در تشخیص درست به پزشک، کمک شایان توجهی ارائه می‌کنند.
تجهیزات این بخش اکثراً متحرک هستند، یعنی غالباً به وسیله چرخ‌هایی که دارند، به راحتی حمل می‌شوند. دستگاه‌های تصویربرداری، C-arm و ... برخی از وسایل این بخش هستند که کار تصویربرداری از جمجمه، قفسهٔ سینه، شکم، اندام‌های فوقانی و تحتانی و ... را عهده‌دار هستند.

۱۴-۳-۶- انبار دارو و وسایل پزشکی

از این قسمت برای ذخیره، تأمین، پخش دارو و تجهیزات پزشکی استفاده می‌شود. این بخش مسئول پیش‌بینی مقادیر لازم دارو و تجهیزات است که پس از مشخص شدن نیازها، گام بعدی تأمین آنهاست. پس از تأمین، این بخش برحسب نیاز قسمت‌ها و درخواست آنها، دارو و تجهیزات را در اختیار بخش‌های مربوط قرار می‌دهد. از جمله وسایل مورد نیاز این بخش، یخچال‌های بزرگ برای نگهداری خون، کابینت‌های مختلف برای نگهداری داروها و تجهیزات و ترالی‌هایی برای حمل و توزیع آنهاست.

۱۴-۳-۷- آزمایشگاه

در بخش آزمایشگاه بیمارستان سیار، آزمایش‌های اولیه برای کمک به پزشک در تشخیص و معالجه صورت می‌گیرد. آزمایش‌های مربوط به خون و ادرار از جملهٔ این آزمایش‌ها هستند. آنالیزورهای بالینی، آنالیزورهای ادرار و خون، شمارنده گلبول‌ها و ... از جمله تجهیزات این بخش می‌باشند.
این تجهیزات همان‌طور که به کرّات و با شرح کامل بیان شد، باید دارای سرعت عمل بالایی باشند، بدین منظور در آزمایشگاه، از معرف‌ها و واکنش‌گرهای شیمیایی خشک نیز استفاده گسترده‌ای می‌شود که مزایای آن عبارتند از: آسانی کار، دقت قابل قبول، سرعت چشمگیر و هزینهٔ پایین

۱۴-۳-۸- استریلیزاسیون وسایل پزشکی

این قسمت یکی از مهم‌ترین وظایف را برعهده دارد که اگر کوچک‌ترین اشتباهی صورت گیرد موجب مرگ تعداد زیادی از انسان‌ها می‌شود. در اینجا، کار شست و شو، خشک کردن، استریل کردن وسایل و ابزار پزشکی، به ویژه ابزار جراحی صورت می‌گیرد. با ترکیب شست و شوی فیزیکی و حتی تمیز کردن ابزار به‌وسیله امواج فراصوت (اولتراسوند)، کارآیی این قسمت به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. این بخش دارای دو زیر مجموعه است:۱- شست و شو ۲- استریلیزاسیون، که هر قسمت وسایل و تجهیزات خاص خود را دارا می‌باشند.

۱۴-۳-۹- واحد پشتیبانی

همان‌طور که قبلاً بیان شد، این واحد وظیفهٔ هماهنگی و تأمین نیازهای غیرپزشکی و دارویی بیمارستان را بر عهده دارد. در شهر، آب لوله‌کشی، برق، فاضلاب و ... وجود دارد. بیمارستان شهری دارای موتورخانه و ... است، اما در بیابانی، در حومهٔ شهری که دچار زلزله شده، آن هم در کشوری گسترده، چند اقلیمی و در حال توسعه، کدام یک از این امکانات مهیاست؟

از این رو، این واحد نیز، مسئولیت خطیری برعهده دارد، که از آن جمله می‌توان به تأمین گاز اکسیژن مورد نیاز، فشار منفی و ساکشن معکوس، حفظ دمای محیط در محدوده‌ای خاص و یا تولید هوای سرد و گرم به میزان مشخص، دمای مشخص و رطوبت تعریف شده، انتقال، تولید یا تأمین برق و آب و دیگر نیازها اشاره کرد، اینکه این وظیفه سهل‌تر باشد یا سخت‌تر، فرقی نمی‌کند؛ چون این واحد مسئولیت انجام و تأمین همهٔ این امور را بر عهده دارد.

۱۴-۳-۱۰- واحد نگهداری و بستری بیماران

پس از مراجعه بیمار به اورژانس، بررسی، تشخیص و معاینات اولیه صورت می‌گیرد، عکس‌ها گرفته شده و آزمایش‌ها به عمل می‌آید، بیمار برحسب نوع بیماری مورد معالجه و درمان قرار گرفته و اگر نیاز به بستری شدن و نگهداری داشته باشد، بستری می‌شود تا مجدداً صحت و سلامت خود را بازیافته و به زندگی عادی خویش بازگردد. این امور در بخش بستری صورت می‌گیرد. به این طریق با مراقبت و مواظبت از بیماران، به ایشان کمک می‌کنند تا زودتر دوران نقاهت را پشت سر گذاشته و سلامتی را باز یابند.

این بخش پذیرای افراد و کسانی است که از لحاظ جسمی و طبعاً روحی، شرایط ایده‌آلی ندارند، پس باید محیطی فراهم شود که تا حد امکان، به شرایط مطلوب نزدیک باشد و در مقابل سرما، گرما، نور، رطوبت، صدا و... به خوبی و درستی محافظت شده باشد.

در این بخش از وسایلی مانند الکتروکاردیوگراف، ونتیلاتور، مانیتور و ... استفاده می‌شود.

۱۴-۳-۱۱- سایر واحدها، اجزا و بخش‌های بیمارستان سیار

بیمارستان سیار ضمن دارا بودن بخش‌ها و ویژگی‌های یک بیمارستان عمومی، دارای واحدهایی اضافی نیز می‌باشد که با توجه به نوع واقعه می‌توان بر حساسیت آنها افزود یا از این قابلیت‌ها کاست. درضمن، به فراخور نیاز می‌توان بخش‌هایی را نیز به این بیمارستان افزود که شاید در یک بیمارستان عمومی، نیازی به وجود این واحدها با توجه به سایر امکانات شهری احساس نگردد، از جمله این موارد می‌توان به بخش‌های CT Scan و دندانپزشکی اشاره کرد.

قالب کلی یک بیمارستان سیار متشکل از این قسمت‌هاست:

۱ – ورودی بیمارستان سیار[1]، کلیه کریدورها و هوابندها[2]

1- Entrance
2- Air locks

۲– پذیرش و ترخیص[1]

۳– بخش‌های بیمارستانی، بالینی و آزمایشگاهی، تشخیصی و مدیریتی شامل:

واحد اورژانس و تریاژ	Ttriage
واحد رفع آلودگی	Decontamination unit
رادیولوژی	X Ray unit
سی تی اسکن	CT Scan
آزمایشگاه و بانک خون	Laboratory & blood bank
داروخانه	Pharmacy
اتاق عمل	OT-Operating theate
بخش مراقبت‌های ویژه	ICU Intensive care uni
واحد احیا	Recovery
بخش بستری	Ward section
درمانگاه‌ها	Clinics
واحد مدیریت و مقر فرماندهی	Management & chief command post
بخش استریلزاسیون مرکزی	CSR (Central sterilization room)
بخش استراحت پرسنل	Rest wards
واحد فنّی	Technical Unit

۴– واحدهای مورد نیاز دیگر همچون

۱- آشپزخانه

۲- غذاخوری

۳- رختشویخانه

۴- سرویس‌های بهداشتی و حمام بیماران

۵- سرویس‌های بهداشتی و حمام پرسنل

۵– تأسیسات، انبارها و سردخانه‌ها شامل

۱– منابع تأمین انرژی، ژنراتورها و منابع تغذیهٔ الکتریکی که می‌توانند برق لازم را به حدّ نیاز تأمین کنند.

۲– آب: برای تأمین، حفظ و نگهداشت کیفیت مطلوب آب که می‌تواند از مرحلهٔ تهیهٔ آب از محل رودخانه، چشمه، برکه، چاه، حتی آب گل‌آلود و آلوده تا آب تصفیه شده با حجم و ظرفیت متفاوت تا حد ۱۲۰/۰۰۰ لیتر و بالاتر باشد. برای نیل به این موضوع نیازمند مخازن، امکانات تصفیه سیستم، توزیع آب تصفیه شده و نیز توانمندی از فاز جمع‌آوری تا هدایت آن به مخازن آب‌های کثیف و آلوده می‌باشیم. این آب‌ها بهتر است قابل تفکیک به پساب‌های حمام‌ها، فاضلاب توالت‌ها، خونابه‌های اتاق عمل، مایعات آزمایشگاه‌ها و غیره باشد.

انواع مخازن به کار گرفته شده و مکانیزم عملکرد آنها از موارد مهم در این خصوص قلمداد می‌شوند.

3- Release&Reception

شکل ۱۴-۴ یک بیمارستان استتار شده

تأمین سرمایش و گرمایش در محدوده ۳۰- درجهٔ سانتی‌گراد تا ۵۰+ درجهٔ سانتی‌گراد در بیمارستان سیار در بخش‌های مختلف تأمین می‌شود که به این مورد می‌توان تأمین رطوبت یا حذف رطوبت از محیط را نیز افزود.

- تأمین گازهای طبی مانند اکسیژن (O_2) و مونواکسید نیتروژن (N_2O) و هوای فشرده که برحسب نیاز در اختیار واحد اتاق عمل، آی سی یو و سایر بخش‌ها قرار می‌گیرد.
- سیستم فیلتراسیون که این سیستم در مرحلهٔ اول به حذف گرد و غبار محیطی پرداخته و پس از آن طی مراحل مختلف فیلتراسیون به تأمین هوای تازه و تمیز در سطوح مورد نیاز برای اتاق‌های عمل، آی سی یو و هر یک از بخش‌ها اقدام می‌نماید که می‌توان برحسب نوع نیاز، به‌صورت عمومی یا اختصاصی به فیلتراسیون و تأمین هوای داخل بیمارستان‌های سیار اقدام کرد.

فصل پانزدهم

شاخص های مناسب برای انتخاب بیمارستان بیمار

۱۵-۱- شاخص‌های مناسب برای انتخاب بیمارستان سیار

از آنجا که حوادث غیرمترقبه و بلایا معمولاً یا بهنگام پیش‌بینی نشده و یا عوارض ناشی از آنها از کنترل خارج می‌گردند، متأسفانه سالانه حداقل ۱۵۰ تا ۱۷۰ هزار انسان در جهان به دنبال این حوادث جان خود را به طرز دلخراشی از دست می‌دهند و عدهٔ کثیری نیز با معلولیت‌های ناشی از آن دست و پنجه نرم می‌کنند.

در این راستا مراکز درمانی در زمان وقوع این‌گونه رخدادها، به اماکنی بسیار حساس، مهم و حیاتی تبدیل می‌شوند که متأسفانه بسیاری از آنها نیز برحسب شدت وقایع تخریب شده و یا آسیب جدی می‌بینند، لذا در این گونه مواقع بیمارستان‌های سیار، نقش بسیار حیاتی در محل وقوع حادثه بازی می‌کنند و چنانچه برحسب نیاز واقعی مبتنی بر شرایط بحران، طراحی، ارائه و تجهیز نگردند، کارآیی کافی و عملکرد لازم را نخواهند داشت و طبعاً در صورت عکس، یعنی ارائه به موقع و تجهیز مناسب و بهره برداری بهنگام و وجود هماهنگی لازم در اجزای آن، نقش خطیری را در راستای حفظ جان انسان‌های در معرض آسیب برعهده خواهند داشت و در خیلی از مواقع از وقوع بحران‌ها و فجایع بعدی جلوگیری خواهند کرد.

این موضوع امروزه در جهان به عنوان یک اصل پذیرفته شده است که بیمارستان‌های سیار خدمات خود را از آغاز بحران تا ایجاد و تثبیت ایجاد فضاهای درمانی ثابت ارائه می‌دهند و در یک جمله، ارائهٔ خدمات بهداشتی درمانی اورژانس را از مرحله بحران تا ثبات برعهده می‌گیرند و حداقل در حوزه بیماری‌های داخلی، زنان، مامایی، جراحی، اطفال و اورژانس، خدمت ارائه می‌نمایند، بنابراین طراحی و معرفی الگوهای مناسب با شرایط هر کشور و استان با توجه به اقلیم، اقتصاد و زیرساخت‌های آن، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. عواملی همچون قابلیت طراحی، ساخت یا تأمین سازه‌های مرتبط، وجود امکانات و محدودیت‌های مختلف موجود در کشور، نظام و ساختار فضاها و تأسیسات بهداشتی درمانی کشور، مسائل بهداشتی و درمانی و رویکرد موجود در عرصهٔ بهداشت و درمان، مسائل اقتصادی و بودجهٔ در نظر گرفته شده، خودباوری در طراحی یا تولید، آموزش‌های لازم در سطوح مختلف، مانورهای مرتبط، جاده‌ها، فرودگاه‌ها و ایستگاه‌های راه‌آهن، همچنین سیستم مواصلاتی کشور، تجارب پیشین کشورهای منطقه و جهان و عوامل مرتبط با بلایا از جمله، نوع بلایا و وقایع جاری و بلایای مکرر در پیشینهٔ کشور، همه از عواملی هستند که در ارائه الگوی مناسب نقش دارند، به این موارد بایستی تعداد استان‌ها، وسعت کشور، ترکیب و تراکم جمعیتی، تعداد افراد، همجواری استان‌ها و کلان شهرها با یکدیگر، میزان آمادگی کشور و منطقهٔ مذکور با نوع، شدت و تعداد دفعات تکرار بحران‌ها را افزود. بدیهی است همهٔ این موارد از جمله عواملی هستند که در انتخاب نوع ساختار، سازه و در کل طراحی، تولید یا تأمین بیمارستان‌های سیار مذکور دخالت دارند، که این سازه‌ها می‌توانند متشکل از کانتینرهای سه لتی، دولتی، ۲۰ فوت، چادرهای فریم فلزی، کانکتورها و کریدورها، تریلرها، کامیون‌ها، کامیونت‌های تجهیز شده و تغییر کاربری یافته، قطارها، قایق‌ها، حتی هواپیماها و زیردریایی باشند که در قالب یک کشور بزرگی مانند ایران، تمامی وجوه این ساختارها و سازه‌ها، به فراخور می‌توانند مورد بهره‌برداری قرار گیرند. ایران از نظر اقلیم، دما و رطوبت، دارای نواحی گرم و خشک، گرم‌ومرطوب، سردوخشک، سردومرطوب و معتدل بوده و یا از نظر عوارض طبیعی از کوهستان‌های بلند، مراتع، دره‌ها، رودخانه‌ها و کویرها گرفته تا مناطق آبرفتی و جلگه‌ای برخوردار است و از نظر ترکیب جمعیتی در کلانشهرها و حومهٔ آنها با جمعیتی حدود ۳ تا ۱۰ میلیون نفر مواجه است، فواصل شهرهای بزرگ، متوسط و روستاها از یکدیگر بسیار متفاوت بوده به حدی که گاه به هم چسبیده و گاه دارای فواصل بسیار طولانی از یکدیگر می‌باشند، تنوع، تعداد بلایا و حوادث به‌وقوع پیوسته در کشور نیز، بسیار زیاد و متأسفانه در جهان کم‌نظیر است، عدم توازن در توزیع زیرساخت‌ها و خدمات مرتبط با بهداشت و درمان، توزیع ناهمگون امکانات مالی و اقتصادی، منابع انسانی، تجهیزاتی و تأسیساتی نیز بخشی از موارد بسیار گسترده‌ای هستند که ارائه الگوی واحدی را

برای کشور درخصوص موضوع بیمارستان سیار بسیار دشوار می‌نمایند، افزون بر موارد پیش‌گفته، موارد زیر نیز در مورد معرفی بیمارستان‌های سیار، مناسب برای کشورمان باید در نظر گرفته شوند:

- ساختار و تشکیلات موجود در نظام امداد و نجات کشور
- ظرفیت ساختار و تشکیلات نظام بهداشت و درمان، استان، منطقه و کشور
- ایجاد سازماندهی برای ادارهٔ قسمت‌های مختلف بیمارستان
- زمان مورد نیاز برای حضور در بیمارستان (۴۸ ساعت پس از حادثه)، مراقبت‌های پیگیری از ۳ تا ۱۵ روز و نهایتاً به عنوان تسهیلات موقت از ماه دوم تا ۱/۵ سال یا بیشتر
- وجود یا پیش‌بینی برنامه مدون برای کسب آمادگی و ارتقاء در زمان وقوع حادثه
- تأمین منبع انرژی و برق برای بخش‌های مختلف بیمارستان
- تأمین آب مورد نیاز بخش‌ها
- برقراری سیستم ارتباطی در داخل بیمارستان و با خارج از بیمارستان
- تأمین و تدارک اقلام مصرفی و دارویی بیمارستان
- موضوع تجهیزات مصرفی، نیمه مصرفی و ماشین آلات بیمارستان
- مدت زمان برپایی و نقشه‌های (layout)
- وجود استانداردها و الگوهای از پیش تعیین شده مشخص فنی، درمانی و مدیریت کلان منطقه
- محافظت پرسنل در بلایا و شرایط اضطراری
- مدت زمان مورد نیاز برای حضور بیمارستان‌های سیار در بحران‌ها
- توقعات از نوع ساختار و سازه‌های بیمارستان سیار همچنین وظایف محوله به آنها
- تعداد پرسنل و امدادگران بیمارستان، سطح آموزش ارائه شده به آنان و نحوهٔ حضور این پرسنل در محل به شکل مؤظف یا داوطلب، معرفی وظایف و شرح کار
- پروتکل‌های موجود و شرح خدمات متناسب با وقایع و نوع ساختارهای موجود
- تجارب پیشین، وقوع بلایای قبلی، میزان شدت عوارض و نوع بحران‌های حاصله
- توقعات بازماندگان و آسیب دیدگان
- بیماری‌های شایع در منطقه
- سمپاشی پیشین و نوع جوندگان، گزندگان، جوندگان و بند پایان موجود در منطقه
- واکسیناسیون پیشین
- سطح بهداشت منطقه
- منابع آب موجود در منطقه

به موارد پیش‌گفته باید مباحث زیر را نیز افزود: میزان اهمیت‌دهی به سلامت، آرامش، بهداشت، امنیت پرسنل و افراد فعال در این بیمارستان‌ها اعم از واحدهای مدیریتی، درمانی، بهداشتی، پشتیبانی، اداری و توجه به حجم عملیات مأموریت‌های صورت پذیرفته که در زمان بحران بی‌وقفه و شبانه‌روزی صورت می‌پذیرد، موضوع زمان و توقع مورد انتظار در ارائه خدمات و کیفیت آنها همچنین سطح ارائه خدمات مورد انتظار که برحسب آنها ساختار، سازه‌ها، دستگاه‌های تشخیصی، آزمایشگاهی، درمانی و همچنین اقلام و موارد وابسته تعیین می‌گردند، موضوعات مهم دیگری نیز هستند که در این راستا مورد توجه قرار می‌گیرند. ضمن آنکه برنامه محوری، مبتنی بر نیازها و خواسته‌های جامعه از جمله موارد دیگری است که حائز اهمیت است.

– حجم اطلاعات و آمار در دسترس و آشنایی با مشکلات و مسائل استان، منطقه و کشور نیز از جمله مواردی هستند که در تعیین نوع ساختار نقش مهمی دارند.
– از دیگر مباحث مهم در انتخاب ساختار که معمولاً مغفول باقی می‌ماند، موضوع بهداشت روان و آرامش‌دهی به آسیب دیدگان است که نوع ساختار، استحکام آن، ظاهر و رنگ بیمارستان، توان عملیاتی عملکرد آن، فضای اشغال شده و حجم کاربردی آن، نقش مهمی در القای آرامش به مراجعه کنندگان را دارد که همزمان با توجه به ارائه خدمات اورژانسی به مصدومان و مجروحان حاد و تحت حاد، نکته‌ای است که باید مد نظر قرار گیرد.

۱۵-۲- ویژگی‌های مطلوب بیمارستان‌های سیار و ملاک انتخاب نوع مناسب آن برای کشور

– کارآیی بالا
– امکان به‌کارگیری سریع
– تنوع خدمات قابل ارائه در سطوح عمومی و تخصصی بهداشتی درمانی
– قابلیت پذیرش آن به عنوان یک مکان امن در هنگام وقوع بحران و تأثیرگذاری آن به عنوان یک مکان پشتیبانی
– حجم کافی داخلی و حداقل فضای مورد نیاز برای برپایی (با توجه به حجم و مقدار فضاهای ارائه شده)
– قابلیت ارتقا و تجهیز برای رویارویی با آسیب‌های ناشی از بلایای انسان ساخت و طبیعت ساخت
– دارا بودن گواهینامه‌های مورد قبول کشوری مانند مجوز اداره کل تجهیزات پزشکی
– مقاومت برحسب نوع بلایا
– تطابق بالا با امکانات و شرایط (زیرساخت‌ها و بحران‌ها)
– بی‌نیازی از آب، انرژی و سوخت حداقل در یک بازهٔ زمانی مشخص
– توانایی ارائه کلیه خدمات بهداشتی - درمانی عمومی از جمله جراحی‌ها، حتی جراحی‌های بزرگ و در یک جمله ارائه کلیه خدمات عمومی بهداشتی درمانی و مراقبت‌های مورد نیاز پزشکی در یک بیمارستان چهار عمل اصلی
– تحرک بالا و قابلیت انتقال با کلیه شبکه‌های حمل و نقلی از جمله جاده‌ای، ریلی، هوایی، دریایی
– قیمت و هزینه نگهداشت مناسب به نسبت خدمات دریافتی و دارای توجیه کافی از بعد اقتصاد درمان
– امکان ارائه خدمات منحصربه‌فرد در هنگام وقوع بلایا از نظر سرعت، حجم و کیفیت ارائه خدمات
– دارای واحدهای مخابراتی و فنی – مهندسی
– قابلیت بهره‌گیری از تله مدیسین و بهبود کیفیت اقدامات
– قابلیت افزایش و کاهش واحدهای مورد نیاز برحسب شرایط و با توجه به اقتصاد درمان
– برخورداری از یک فرایند مهندسی برای استفاده بهینه از کلیه امکانات
– امکان ارائه خدمات مرتبط بهداشتی درمانی در کوتاه‌ترین زمان ممکن
– برخوردار از شبکهٔ پشتیبانی و خدمات پس از فروش مطلوب و عملیاتی
– تعداد افراد مطلع، عملیاتی و مسئول در سازمانی که این راه‌حل، فرایند و محصول را ارائه می‌کند
– سازگاری و تطابق با اقلیم مورد نظر در کشور و برخورداری از انواع سازه‌ها
– قابلیت ارتقاء و روزآمد شدن آن
– قابلیت اتصال به سایر سازه‌های موجود در کشور

– امکان تولید در داخل کشور
– بی‌نیازی به تأمین قطعات از خارج کشور

لذا برحسب جمیع موارد مذکور و قالب‌های مرسوم در جهان، بیمارستان سیار متعارف عبارت است از یک بیمارستان سیار جامع و فراگیر که بخش‌ها و واحدهایی که در ذیل آمده‌اند در آن وجود داشته و به فراخور شرایط بتوان این واحدها را کم یا اضافه نمود و پرسنل تا حد ۷۰ الی ۸۰ درصد با این بیمارستان نزدیکی داشته و در آن به اجرای وظایف محوله بپردازند. این بیمارستان‌ها می‌توانند در قالب کانتینری، چادری، تلفیقی کانتینر و چادر، کامیونت و چادر، تریلر کانتینردار، تریلر با کانتینر بازشوی فلزی، تریلر با کانتینر بازشوی چادری، قایق درمانی، کشتی درمانی، هواپیمای بیمارستانی، هواپیمای درمانگاهی، قطار درمانی سیار و... طراحی، ارائه، تولید و معرفی گردیده و لازم است که فضاهای کلی تعریف شدهٔ زیر به همراه تأسیسات مرتبط در آنها در نظر گرفته شود تا تعریفی عملیاتی از یک بیمارستان سیار از آنها به عمل آید.

شایان ذکر است که هر یک از فضاهای معرفی شده در زیر جهت هر یک از بخش‌ها، شرایط مقبول برای ارائه خدمات کیفی مطلوب را ایجاد می‌نمایند و همان گونه که پیشتر نیز به آنها اشاره رفت، قابلیت کاهش یا افزایش برحسب نوع خدمات، حجم عملیات و سطح کیفیت خدمات قابل انتظار را دارا می‌باشند، به عنوان الگو این پیشنهاد برای یک بیمارستان یکصد تختخوابی سیار ارائه می‌شود و قابلیت جرح و تعدیل دارد:

۱- واحد تریاژ: مساحت مطلوب بین ۳۰ تا ۴۰ متر مربع
۲- واحد پذیرش: مساحت مطلوب بین ۲۰ تا ۳۰ مترمربع
۳- اتاق عمل جراحی سرپایی و اورژانس: مساحت مطلوب بین ۳۶ تا ۴۰ مترمربع
٤- تحت نظر، تزریقات پانسمان: مساحت مطلوب بین ۳۰ تا ۴۰ مترمربع
٥- واحد بستری با ظرفیت ۱۰ تا ۱۵ تخت: فضایی حدود ۳۰ تا ۴۰ مترمربع که متناسب با تعداد بیماران و پرسنل حدود ۷ تا ۱۰ واحد برای بیمارستان یکصد تختخوابی نیاز است.
٦- واحد اتاق زایمان، کورتاژ، سقط و زنان: ۳۶ تا ۴۰ مترمربع
۷- واحد آزمایشگاه: مساحت مطلوب بین ۱۵ تا ۲۰ مترمربع
۸- واحد رادیولوژی: مساحت مطلوب بین ۱۵ تا ۲۰ مترمربع
۹- واحد سی اس آر: مساحت مطلوب بین ۱۵ تا ۲۰ مترمربع
۱۰- اتاق عمل ماژور: مساحت مطلوب بین ۳۵ تا ۴۰ مترمربع (۴ واحد)
۱۱- آی سی یو: با ظرفیت چهار تخت ۳۵ تا ۴۰ مترمربع (۴ واحد)
۱۲- واحد ریکاوری : ۲۰ تا ۳۵ مترمربع (۲ واحد)
۱۳- واحد مدیریت و مخابرات :۳۰ تا ۴۰ مترمربع
۱٤- انبار دارو: ۱۵ تا ۲۰ مترمربع
۱٥- انبار مواد غذایی: ۱۵ تا ۲۰ مترمربع
۱٦- درمانگاه‌ها بین: ۲۰ تا ۳۰ مترمربع شامل درمانگاه‌های داخلی، زنان و زایمان، جراحی و ارتوپدی، اطفال، پزشک عمومی
۱۷- فضای انتظار: ۳۰ تا ۴۰ مترمربع
۱۸- واحد استراحت پرسنل: ۳۰ تا ۴۰ مترمربع ۵ تا ۶ واحد
۱۹- واحد داروخانه: ۱۵ تا ۲۰ مترمربع
۲۰- واحد رختشویخانه: ۱۵ تا ۲۰ مترمربع

۲۱- سرویس بهداشتی: بین ۲۰ تا ۳۰ چشمه توالت و دستشویی تفکیک شده برای بیماران و پرسنل
۲۲- حمام‌ها و دوش‌ها: حدود ۱۵ تا ۱۸ دوش برای پرسنل و بیماران به تفکیک
۲۳- سیستم‌های تهویه فضاها برای تولید هوا، گرمایش و سرمایش و تصفیه هوا با فیلتراسیون ۸۵ درصد (به تعداد واحدها مورد نیاز است)
۲٤- واحد تصفیه آب: با ظرفیت حدود ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ لیتر در ساعت
۲۵- مخازن آب در دسترس: بین ۱۸۰ تا ۱۲۰ هزار لیتر
۲٦- مخازن فاضلاب: ۶۰۰۰۰ تا ۱۲۰،۰۰۰ لیتر
۲۷- سیستم‌های توزیع آب: در محدودهٔ دمایی ۳۰- تا ۷۰+ درجه سانتی‌گراد
۲۸- سیستم‌های تأمین انرژی برق ۴۰۰ تا ۶۰۰KVA
۲۹- دکل‌های روشنایی برق محوطه و دکل‌های سیار: بین ۱۰ تا ۱۵ واحد
۳۰- غذاخوری و رستوران: ۳۰ تا ۴۰ مترمربع برای پرسنل (۲ واحد)
۳۱- سالن آموزش، گردهمایی و کنفرانس: ۳۰ تا ۴۰ مترمربع
۳۲- واحد ریاست و مترون بیمارستان:۳۰ تا ۴۰ مترمربع
۳۳- امور اداری و روابط عمومی: ۲۵ تا ۴۰ متر مربع
۳٤- پرچین‌های محدوده بیمارستان: ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ مترمربع
۳۵- کلیه رابط‌ها، راهروها و کانکتورهای مربوط
۳٦- کلیه ملحقات ترابری و لجستیک
۳۷- انبار اقلام، تجهیزات و موارد سرمایه‌ای ۱۵ تا ۲۰ مترمربع

به نظر می‌رسد که اولویت اول برای معرفی بیمارستان سیار، بیمارستان ترکیبی متشکل از کانتینر و چادر با کریدورها، کانکتورها، کلیه تأسیسات و تجهیزات مرتبط باشد که می‌تواند در قالب ۱۰۰ تختخوابی،۵۰ تختخوابی و ۲۵ الی ۳۰ تختخوابی ارائه شود که ترکیب و تناسب اجزای کلی آن عبارتند از:

جدول ۱۵-۱: نوع واحدهای مختلف، تعداد، متراژ و تناسب آنها با یکدیگر در بیمارستان‌های ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ تختخوابی سیار برای کلیه سازه‌ها و تأسیسات

ردیف	واحد	شکل سازه	مساحت (مترمربع)	تعداد برای ۱۰۰ تخت	تعداد برای ۵۰ تخت	تعداد برای ۲۵ تختخوابی
۱	پذیرش	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	۱	ادغام یا تریاژ و تزریقات(۱)
۲	تریاژ	چادری	۳۶ تا ۴۰	۲	ادغام با اتاق عمل سرپایی	ادغام با پذیرش و تزریقات
۳	تحت نظر و تزریقات	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	۱	ادغام با تریاژ
۴	اتاق عمل سرپایی	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	ادغام با تریاژ	–
۵	اتاق زایمان	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	ادغام با کلیه خدمات زنان زایمان	–
۶	اتاق پس از زایمان و نوزاد	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	–	–
۷	بخش بستری	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱۰ تا ۱۲	۵ تا ۶	۲ تا ۳
۸	مدیریت و مخابرات	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	ادغام با مترون(۱)	ادغام با ریاست و مترون(۱)
۹	ریاست و مترون	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	–	–
۱۰	سالن انتظار	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	–	–

ردیف	واحد	شکل سازه	مساحت (مترمربع)	تعداد برای ۱۰۰ تخت	تعداد برای ۵۰ تخت	تعداد برای ۲۵ تختخوابی
۱۱	درمانگاه جراحی و ارتوپدی	چادری	۲۰ تا ۲۵	۱	ادغام ۱ جراحی – ارتوپدی – داخلی (۱)	ادغام ۱ جراحی – ارتوپدی – داخلی – اطفال (۱)
۱۲	درمانگاه داخلی	چادری	۲۰ تا ۲۵	۱	–	–
۱۳	درمانگاه اطفال	چادری	۲۰ تا ۲۵	۱	–	-
۱۴	درمانگاه پزشک عمومی	چادری	۲۰ تا ۲۵	۱	–	–
۱۵	درمانگاه زنان و زایمان	چادری	۲۰ تا ۲۵	۱	زنان و زایمان	–
۱۶	واحد استراحت پرسنل	چادری	۳۶ تا ۴۰	۸–۱۰	۵–۴	۳–۲
۱۷	ریکاوری	چادری	۳۶ تا ۴۰	۲	۱	۱
۱۸	غذاخوری پرسنل	چادری	۳۶ تا ۴۰	۲	۱	۱
۱۹	سالن آموزش و کنفرانس	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	چادر ۲۰ متر مربع	–
۲۰	امور اداری	چادری	۳۶ الی ۴۰	۱	چادر ۲۰ متر مربع	–
۲۱	اتاق عمل	کانتینر دبل اکسپند با دو تخت جراحی	۳۶ تا ۴۰	۴	۲	۱
۲۲	ICU	کانتینر دبل اکسپند با چهار تخت ICU	۳۶ تا ۴۰	۴	۲	۱

ردیف	واحد	شکل سازه	مساحت (مترمربع)	تعداد برای ۱۰۰ تخت	تعداد برای ۵۰ تخت	تعداد برای ۲۵ تختخوابی
۲۳	آزمایشگاه و بانک خون	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۱	۱	(۱) واحد ادغام با داروخانه
۲۴	داروخانه	کانتیر ۲۰ فوت	۱۵	۱	۱	۱
۲۵	رادیولوژی	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۱	۱	۱
۲۶	واحد سی اس آر	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۱	ادغام با رختشویخانه	ادغام با رختشویخانه
۲۷	واحد رختشویخانه	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۱		–
۲۸	انبار مواد غذایی	کانتینر ۲۰ فوت یخچال دار	۱۵	۱	ادغام با انبار دارو (۱)	ادغام با انبار دارو(۱)
۲۹	انبار دارو	کانتینر ۲۰ فوت	–	۱	–	–
۳۰	سرویس بهداشتی (۶چشمه) با دستشویی	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۵	۳	۲
۳۱	حمام و دوش (۶ چشمه)	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۴	۲	۱
۳۲	واحد حمل و نقل ژنراتور KVA۲۰۰	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۳	۲	۱
۳۳	دستگاه‌های تهویه چادرهای تأمین هوا، سرمایش و گرمایش و فیلتراسیون ۸۵ درصد ذرات معلق	دستگاه‌های تهویه هوا	–	۴۱-۳۹ دستگاه	۲۱-۲۰ دستگاه	۱۲-۱۰ دستگاه

ردیف	واحد	شکل سازه	مساحت (مترمربع)	تعداد برای ۱۰۰ تخت	تعداد برای ۵۰ تخت	تعداد برای ۲۵ تختخوابی
۳۴	راهروهای ارتباطی	چادر فریم فلزی با عرض ۱۲ تا ۵/۲ متر	–	۹–۱۰	۴–۵	۲–۳
۳۵	کانکتورها	فریم فلزی	–	۲۰–۲۲	۱۰–۱۲	۵–۶
۳۶	واحد تصفیه آب	–	–	۲۰۰۰ لیتر در ساعت	۱۰۰۰ لیتر در ساعت	۵۰۰ لیتر در ساعت
۳۷	مخازن فلکسیبل آب تصفیه شده	منعطف با ظرفیت ۱۰۰۰یا۲۰۰۰یا ۴۰۰۰ لیتر	–	۴۰×۱۰۰۰یا ۲۰×۲۰۰۰	۲۰×۱۰۰۰یا ۱۰×۲۰۰۰	۱۰×۱۰۰۰ یا ۵×۲۰۰۰
۳۸	مخازن ذخیره آب تصفیه نشده	۱۰۰۰-۲۰۰۰- ۴۰۰۰ لیتر	–	۶۰×۱۰۰۰یا ۳۰×۲۰۰۰	۳۰×۱۰۰۰یا ۱۵×۲۰۰۰	۱۵×۱۰۰۰یا ۸×۲۰۰۰
۳۹	سیستم توزیع آب	_	–	۱	۱	۱
۴۰	کانتینر حمل ونقل چادرها	–	–	۲	۱	۱
۴۱	دکل‌های روشنایی محوطه	–	–	۱۲-۱۰	۶-۵	۲–۳
۴۲	مخازن سوخت	مخازن منعطف (لیتر)	۵۰۰-Lit -۲۰۰۰یا-۱۰۰۰یا ۴۰۰۰	۳۰×۱۰۰۰یا ۱۵×۲۰۰۰	۱۵×۱۰۰۰یا ۷×۲۰۰۰	۷×۱۰۰۰ یا ۴×۲۰۰۰

ردیف	واحد	شکل سازه	مساحت (مترمربع)	تعداد برای ۱۰۰ تخت	تعداد برای ۵۰ تخت	تعداد برای ۲۵ تختخوابی
۴۳	مخازن فاضلاب	مخازن فلکسیبل (لیتر)	۵۰۰/ ۱۰۰۰یا/۲۰۰۰یا ۴۰۰۰/ لیتر	۱۰۰۰×۶۰یا ۲۰۰۰×۳۰یا ۴۰۰۰×۱۵	۱۰۰۰ ×۳۰ یا ۲۰۰۰× ۱۵ یا ۴۰۰۰×۸	۱۰۰۰×۱۵یا ۲۰۰۰× ۷ یا ۴۰۰۰×۴
۴۴	دستگاه‌های جابه-جایی کانتینر (مینور)	–	–	۶	۳	۲
۴۵	جک‌های هیدورلیک (ماژور)	–	–	۳	۲	۱

فصل شانزدهم

برخی از الگوها و نقشه های برپایی بیمارستان سیار

الگوها و نقشه‌های برپایی بیمارستان سیار (چیدمان)

یکی از مباحث مهم در برپایی بیمارستان سیار، ابتدا برآورد فضای مورد نیاز و سپس انتخاب محل استقرار آن است.
محل استقرار بیمارستان سیار بهتر است در محدوده‌ای باشد که از عوارض بلایا و حوادث دور بوده و چنانچه حادثه تکرار گردد، امکان آسیب به بیمارستان وجود نداشته باشد. در این راستا می‌توان به مواردی مانند زلزله و پس‌لرزه‌های آن، سیل مجدد به دنبال باران شدید یا توفان تکرار شونده اشاره کرد.
در این راستا همواره سطوح انتخاب شده، دسترسی محل استقرار به جاده‌های اصلی و نزدیکی به تأسیساتی مانند فرودگاه‌ها، ریل‌های راه آهن و پمپ بنزین‌ها از دیگر مواردی هستند که باید مورد توجه قرار گیرند.
همچنین نزدیکی بیمارستان به مناطقی که از زیرساخت‌های مناسب برخوردارند، کمک کننده بوده و در صورت وجود یا برنامه‌ریزی برای ایجاد کمپ‌های پناه‌جویان، بهتر است بیمارستان سیار در نزدیکی این مراکز مستقر شوند.
پیش‌بینی محلی برای ایجاد کمپ‌های اسکان و در جنب آن بیمارستان‌های سیار در نزدیکی کلانشهرها یا شهرهای بزرگ که خطرهای محیطی آنها را تهدید می‌کنند، آماده‌سازی و تسطیح این فضاها پیش از وقوع بلایا و حوادث غیرمترقبه بسیار مفید خواهد بود.
پیش‌بینی سوله‌های امداد و نجات، فضاهای اسکان، فضاهای بهداشتی، مناطق ارائهٔ خدمات بهداشتی و محل استقرار بیمارستان سیار، محل تخلیه مجروحان و تردد آمبولانس‌ها، نحوه و محل نشست و برخاست بالگردها از جمله مواردی هستند که توجه به آنها به میزان قابل توجهی به روند ارائه خدمات مطلوب به بیماران کمک می‌کند.
متراژ و سطح فضایی که برای بیمارستان سیار، شامل سازه‌ها، تأسیسات و موارد مرتبط با آن باید در نظر گرفته شود به چند شکل قابل محاسبه است؛ اما در تمامی این محاسبات، اقتصاد فضا، اقتصاد انرژی، تأمین هوای تمیز، توزیع آب تمیز، جمع‌آوری فاضلاب، سمپاشی محیط، تردد افراد، امنیت پرسنل و نحوهٔ ارتباطات از مواردی هستند که به دقت باید مورد توجه قرار گیرند.
از بُعد دیگر نحوهٔ ورود و خروج مجروحان و بیماران، همراهان و پرسنل از اهم مواردی است که باید مورد توجه قرار گیرند.
از دیگر مباحثی که در چیدمان بیمارستان باید مورد توجه قرار گیرد، نحوهٔ دسترسی به تأسیسات خود بیمارستان و اجتناب از عوامل آلایندهٔ فیزیکی، صوتی مانند صدای ژنراتورها و شیمیایی مانند خونابه‌ها و فاضلاب است.
در کل با توجه پروتکل‌های درمان و انواع چیدمان‌های متعارف و استاندارد بیمارستان سیار که همچون بیمارستان‌های عادی می‌تواند به شکل T، U، Sو... باشد، حداکثر تلاش باید به نحوی صورت گیرد که سازه‌ها و واحدهای کوچک و سبک توسط واحدهای بزرگ و سنگین حمایت شوند به طوری که باد یا سایر عوامل محیطی حتی‌الامکان قادر به آسیب‌رسانی به این واحدها نباشند، در این راستا فضای مورد نیاز برای بیمارستان‌های متعارف سیار با سازه تلفیقی کانتینر و چادر به انضمام تأسیسات و سایر موارد نیاز جهت ارائه خدمات برای هر یک از ست‌ها نیز به شکل زیر قابل معرفی است.

-یک بیمارستان ۱۰۰ تختخوابی کامل:
فضای مفید مورد نیاز :۲۵۰۰ مترمربع و فضای کل مورد نیاز ۳۰۰۰ مترمربع
- یک بیمارستان ۵۰ تختخوابی کامل:
فضای مفید مورد نیاز: ۱۵۰۰ متر مربع و فضای کل ۲۰۰۰ متر مربع
- یک بیمارستان ۲۵ تختخوابی کامل:

فضای مفید مورد نیاز: ۹۰۰ متر مربع و فضای کل مورد نیاز ۱۵۰۰ متر مربع

در خصوص موضوع چیدمان و پلان‌های برپایی بیمارستان‌های سیار کلیه موارد پیش‌گفته می‌بایست مورد توجه قرار گیرند از جمله آنکه:

۱- نوع، شدت و درجه‌بندی بحران و واقعه تعریف شود.

۲- منطقه از نظر اقلیمی، بلایای طبیعی و رخدادهای قابل انتظار شناسایی شود.

۳- ارزیابی اولیه دربارهٔ جمعیت آسیب دیده و در معرض آسیب صورت پذیرد و پیش‌بینی تعداد تخت مورد نیاز در قالب بیمارستان سیار صورت گیرد.

۴- انواع چیدمان‌های تجربه شده برحسب متغیرهای فصلی، رخدادهای طبیعی، محل برپایی، سازه‌ها و تأسیسات ارسالی و سطح خدمات مورد انتظار مورد بررسی قرار گیرد و سه گزینه بر مبنای اولویت جهت برپایی بیمارستان سیار مورد نظر باشد.

۵- چیدمان به‌نحوی باشد که تمامی واحدهای سبک توسط واحدهای سنگین‌تر محصور شوند به‌نحوی که توفان و سایر موارد مشابه موجب آسیب دیدگی واحدهای سبک از جمله چادرها نگردند.

۶- چینش بیمارستان به طور کلی از جهت امنیتی و حفاظتی به گونه‌ای صورت پذیرد که توسط پرچین‌ها یا حفاظ‌ها محصور شده و عملاً از ورود و خروج بی‌ضابطهٔ افراد جلوگیری نموده و یا مانع ورود جانوران مزاحم تا حد امکان گردد.

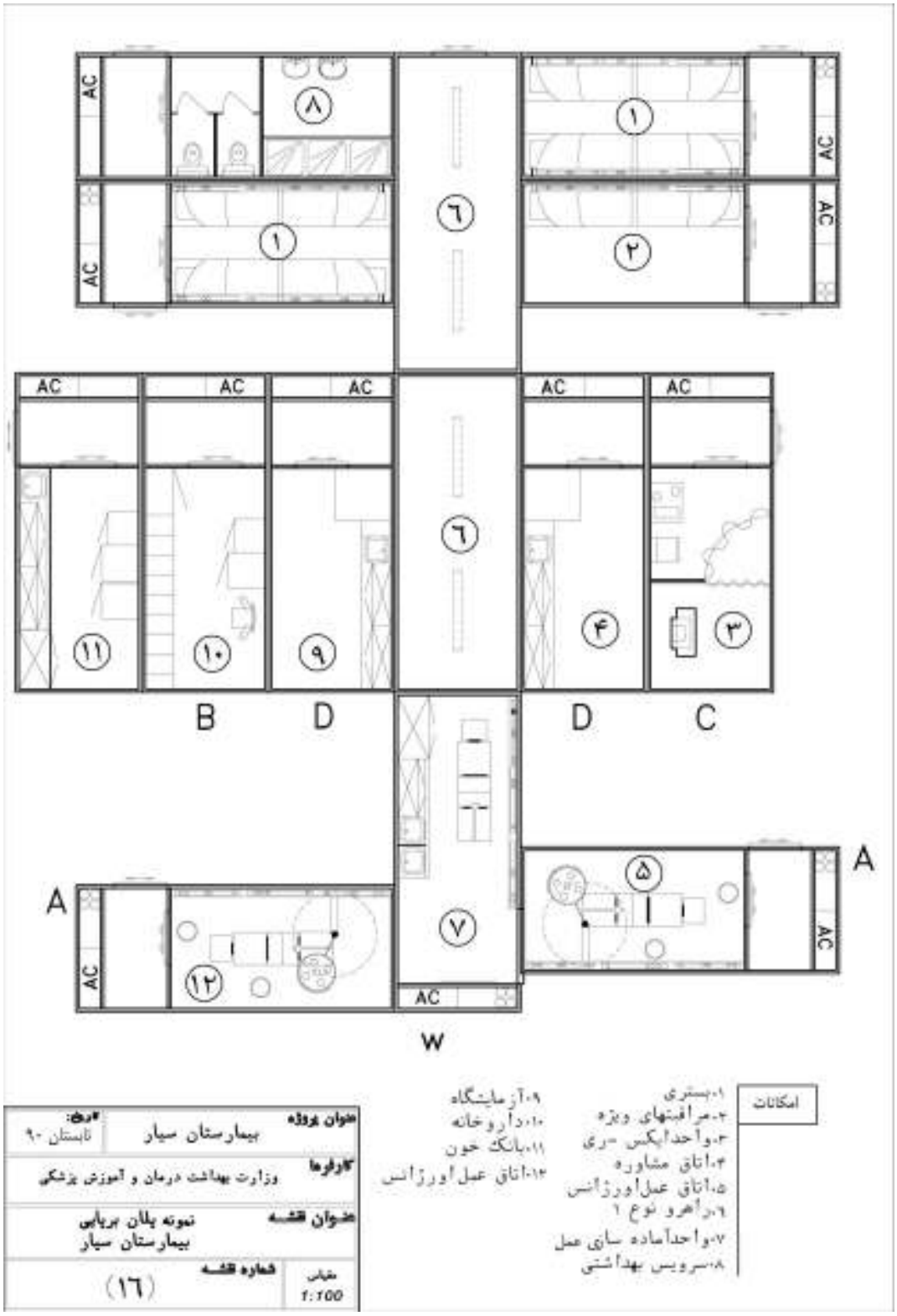
۷- چیدمان به‌نحوی باشد که از بعد اقتصاد انرژی، حداکثر بازدهی و حداقل اتلاف به‌ویژه در موضوع سرمایش، گرمایش و روشنایی صورت پذیرد.

۸- اساساً برای واحدهای اتاق عمل، مراقبت‌های ویژه، تصویربرداری، استرلیزاسیون، رختشویخانه، احیاء، آزمایشگاه و بانک خون، داروخانه، انبار دارو و تجهیزات پزشکی و سرویس‌های بهداشتی واحدهای کانتینری مناسب می‌باشند که معمولاً در خط اول بیمارستان قرار می‌گیرند و عملاً مانعی برای جلوگیری از آسیب‌های وارده به سایر تأسیسات و واحدهای سبک‌تر به شمار می‌آیند، لذا بهتر است که سایر واحدها که عمدتاً چادری می‌باشند و شامل بخش‌های بستری، استراحت کارکنان، اورژانس، پذیرش، ریکاوری می‌گردند توسط واحدهای کانتینری پوشش داده شوند.

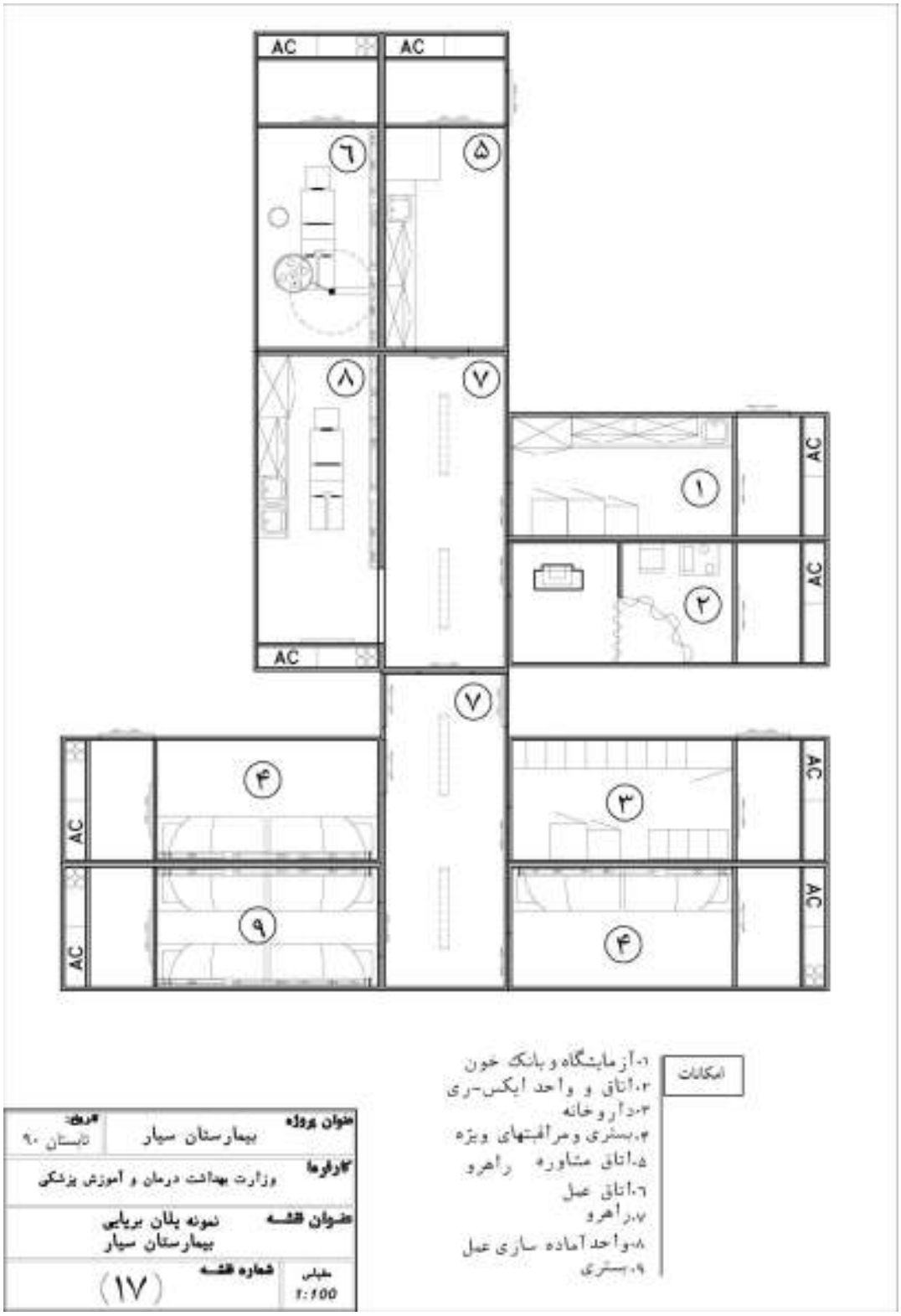
۹- اولویت بر این است که واحدهای جراحی شامل اتاق‌های عمل و ریکاوری در نزدیکی واحد مراقبت‌های ویژه قرار گیرند و پس از آن واحدهای تصویربرداری، آزمایشگاه، بانک خون و داروخانه در مجاورت هم باشند، سپس بخش‌های بستری در نزدیکی سرویس‌های بهداشتی و حمام‌ها استقرار یابند، در نهایت واحدهای تأسیساتی و پشتیبانی به فراخور نیاز در جنب هر یک از واحدهای مرتبط قرار گیرند.

۱۰- در چیدمان معمولاً ترتیب زیر مورد بهره برداری قرار می‌گیرد:

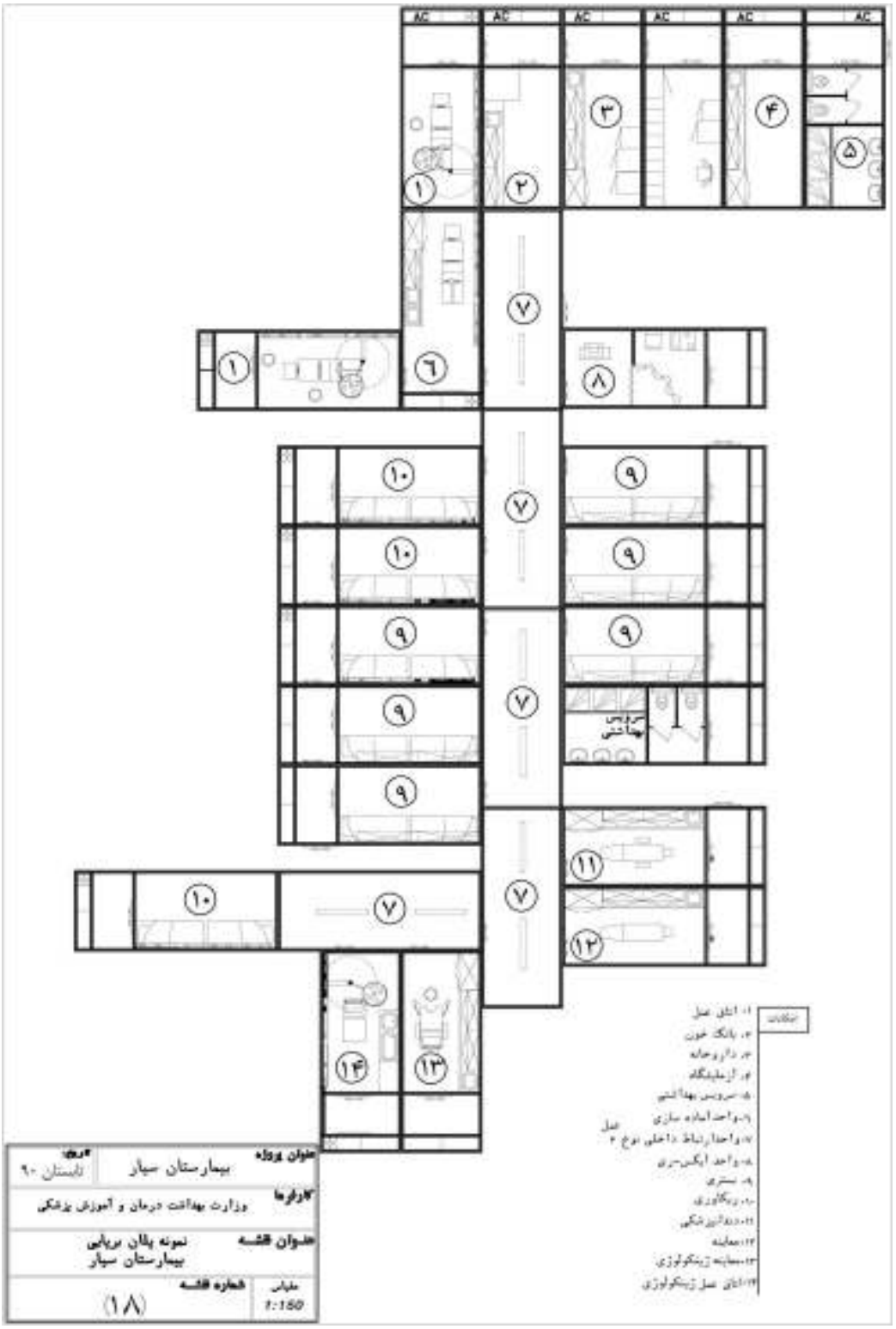
- ورودی و پذیرش، اورژانس و احیا، تصویربرداری، آزمایشگاه و بانک خون، داروخانه، اتاق‌های عمل، ریکاوری، مراقبت‌های ویژه و واحدهای بستری که به فراخور واحدهای تأسیساتی و پشتیبانی در مجاورت این واحدها استقرار می‌یابند.



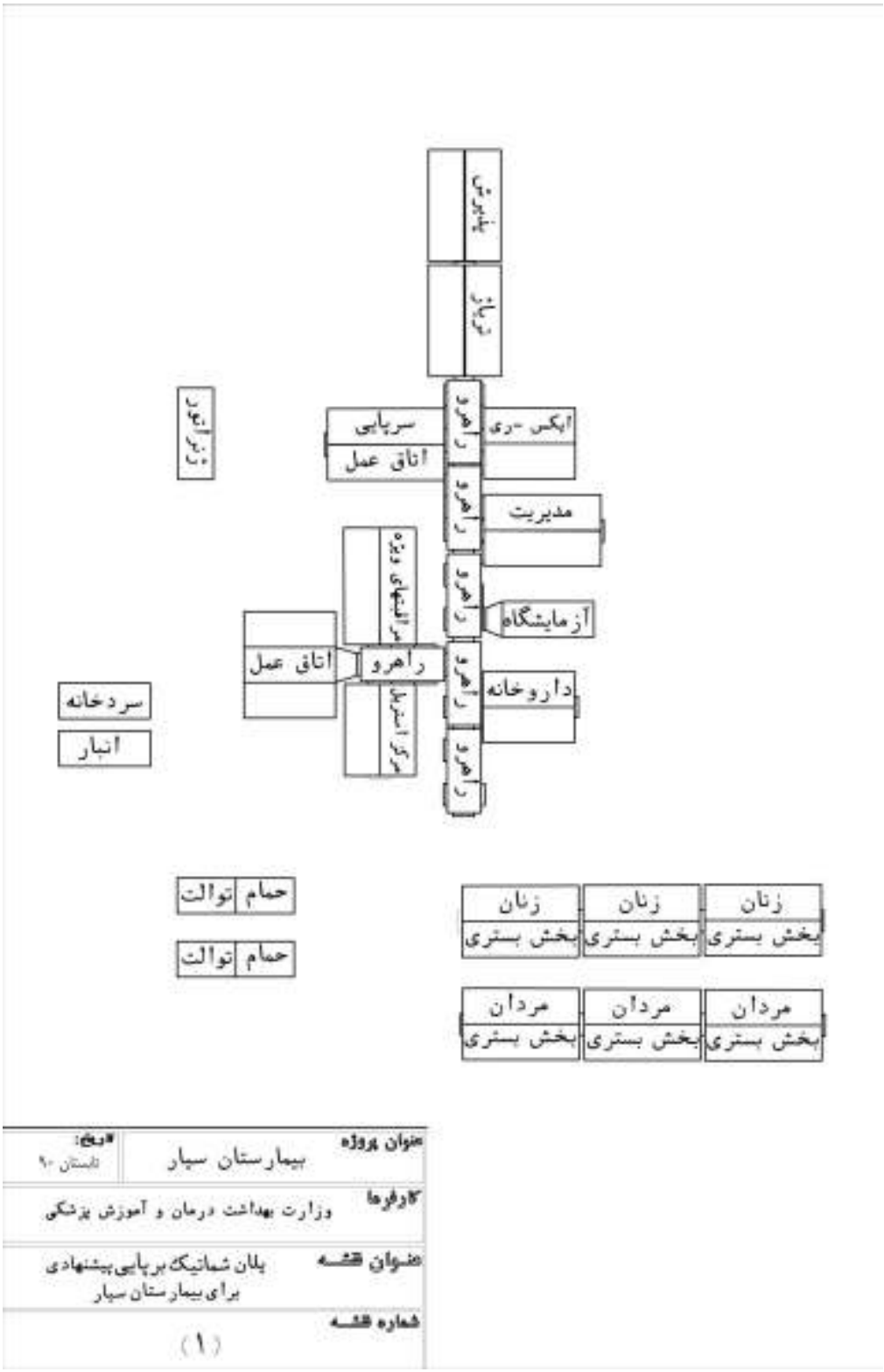
شکل ۱۶-۱ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار



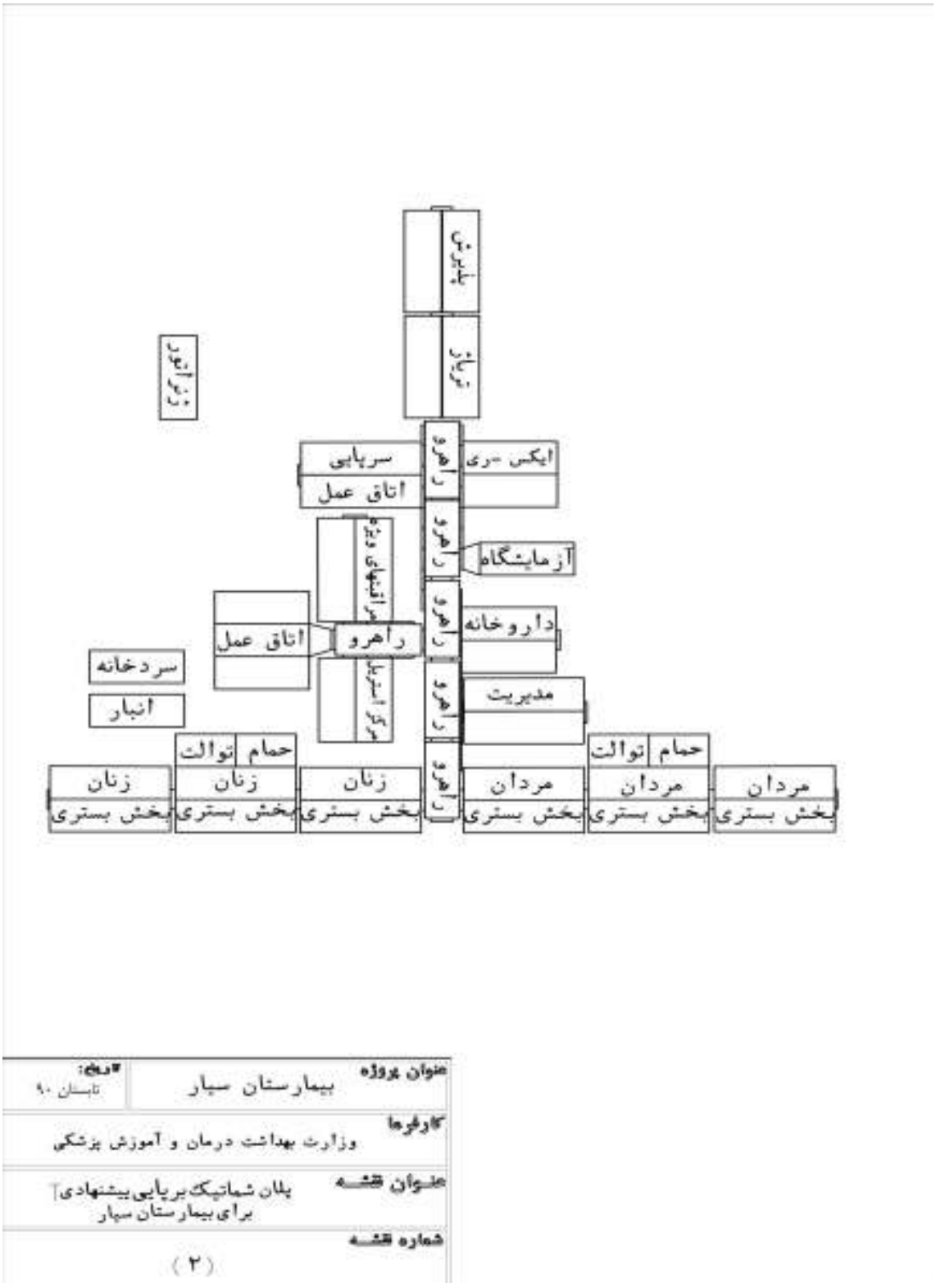
شکل ۱۶-۲ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار



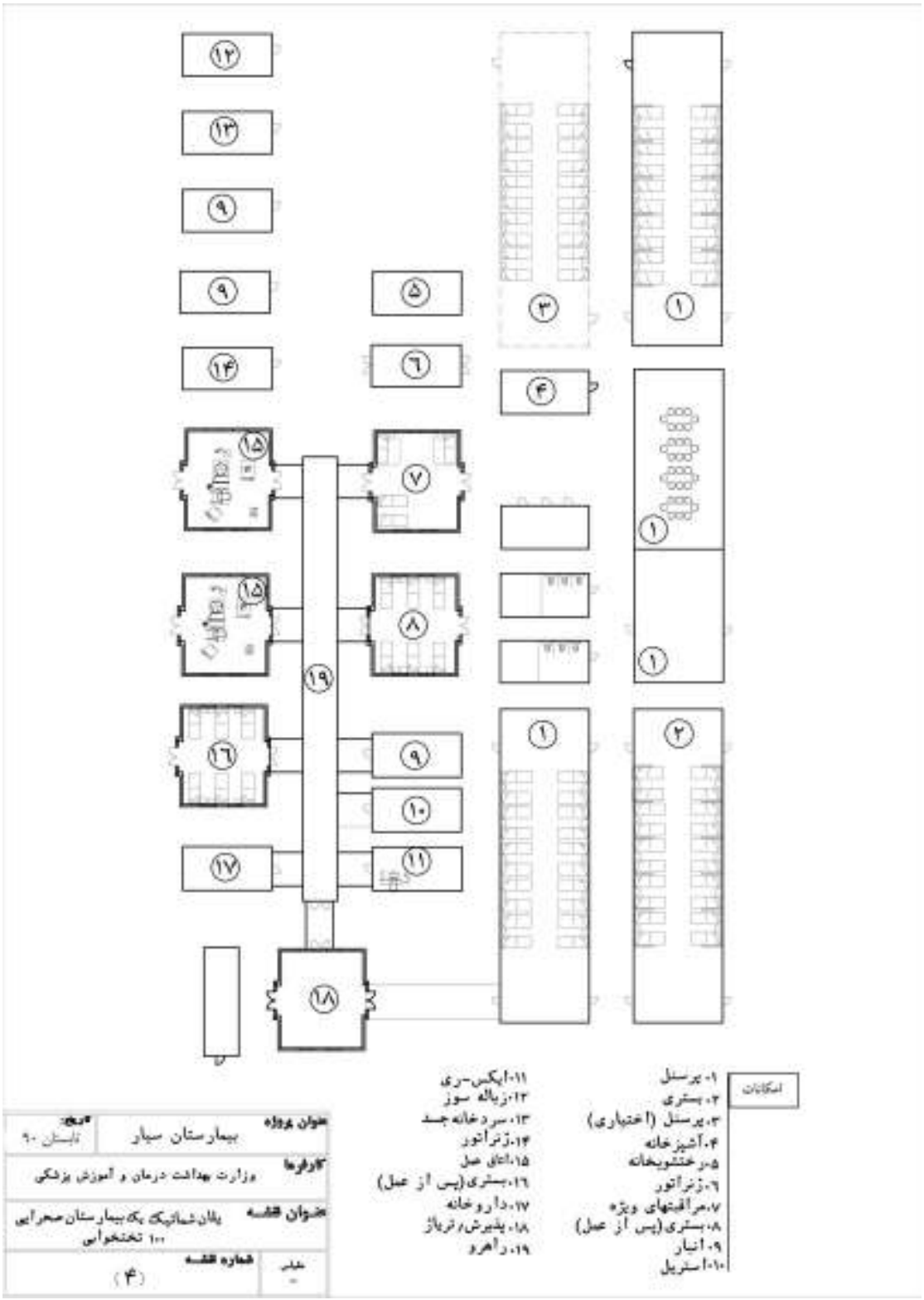
شکل ۱۶-۳ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار



شکل ۱۶-۴ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار



شکل ۱۶-۵ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار



شکل ۱۶-۶ پلان شماتیک یک بیمارستان صحرایی ۱۰۰ تختخوابی

فصل هفدهم

تهویه و هواساز در بیمارستان سیار

۱۷-۱- تهویه و هواسازها

هوای تأمین شده در داخل فضاهای بیمارستانی باید از دو جنبه مورد توجه و دقت قرار گیرد: اول از نظر ایجاد شرایط آسایش شامل تأمین دما، رطوبت و هوای تازهٔ مورد نیاز برای افراد و دوم ایجاد شرایط ویژهٔ هوای فضاهای بیمارستانی. با توجه به این موضوع که اصولاً در تهویهٔ مطبوع بیمارستان‌ها، مسائل بهداشتی بیش از مسائل مربوط به احساس راحتی مورد توجه می‌باشند؛ زیرا در بسیاری از موارد، تهویهٔ صحیح سهم مهمی در پیشرفت معالجه و درمان داشته و در برخی موارد اساس معالجه را تشکیل می‌دهد. لذا در انتخاب سیستم‌های تهویه مطبوع بیمارستان، اصول زیر باید در نظر گرفته شود:

الف – شرایط خاص تعویض و تصفیه هوا برای خارج کردن آلودگی‌ها (میکروارگانیسم‌هایی که در هوا زندگی می‌کنند) از قسمت‌های مختلف.

ب – تأمین نگهداری و کنترل شرایط لازم درجهٔ حرارت و رطوبت نسبی در قسمت‌های مختلف بیمارستان متناسب با نیاز تخصصی هر بخش در راستای بهبود یا درمان بیماران.

ج – محدودیت انتقال هوا بین فضاهای گوناگون به منظور جلوگیری از انتشار آلودگی عفونی و میکروبی.

با توجه به منابع آلودگی، رعایت اصول و روش‌های جلوگیری از انتقال آلودگی یک مسئله مهم در تهویه بیمارستان‌ها، محدود ساختن جریان هوا بین فضاهای مختلف است، به عنوان مثال بررسی‌ها و آزمایش‌ها نشان داده است که یک اقدام عادی مثل مرتب کردن تخت‌های بیمارستانی، باعث انتقال مقدار زیادی از آلودگی‌های موجود در اتاق به راهرو و اتاق‌های مجاور می‌شود، با توجه به مثال فوق که یکی از امور روزمره بیمارستان‌ها است، لزوم تنظیم جریان‌های هوا به نحوی که انتقال آلودگی‌ها به حداقل برسد، روشن می‌شود.

در زمینه ویروس‌ها نیز نتیجهٔ کوشش‌هایی که در جهت نابودی ویروس‌ها به وسیله اشعه فرا بنفش[1] به‌عمل آمده، به آن درجه از کیفیت مطلوب نبوده است که توصیه شود؛ لذا مناسب‌ترین روش برای جلوگیری از نفوذ و انتشار ویروس‌ها و باکتری‌ها در ساختمان بیمارستان‌ها، انتخاب محل مناسب نصب دریچه‌های ورود و خروج هوای دستگاه‌های تهویه مطبوع است. این دریچه‌ها تا حد امکان باید در دو جهت مخالف یکدیگر نصب شده و فاصلهٔ دریچه‌های ورودی هوا از دریچه‌های تخلیه هوا و هواکش‌ها، ترمینال‌های هواکش فاضلاب و خروجی تلمبه‌های خلا نباید از ۹ متر کمتر باشد.

از آنجا که هوای خارج، در اغلب مناطق به‌طور نسبی عاری از ویروس‌ها و باکتری‌هاست، با رعایت این مسائل تا حد زیادی ساختمان را می‌توان محافظت نمود.

در این راستا دما و رطوبت هوا تأثیر زیادی در رشدونمو و تکثیر ویروس‌ها و باکتری‌های هوازی دارند. تحقیقاتی که در مؤسسه تحقیقات پزشکی و بیوشیمی دانشگاه شیکاگو صورت گرفته است، نشان می‌دهد که مناسب‌ترین شرایط بیولوژیکی برای کاهش درجهٔ رشد و نمو و تکثیر باکتری‌های هوازی، تأمین رطوبت نسبی ۶۰-۴۵ درصد است.

۱۷-۲- فیلترهای تصفیه هوا

تصفیه هوای تازه به معنی جذب ذرات گرد و غبار، جذب و معدوم کردن باکتری‌ها و ویروس‌هاست. کتاب ASHRAE چاپ (۱۹۹۹) HVAC HAND BOOK تعداد بستر و راندمان فیلترهای مورد نیاز بخش‌های مختلف

1- ULTRA VIOLET

بیمارستان را به شرح جدول پیوست پیشنهاد می‌کند. در فضاهایی که دستگاه تهویه مطبوع باید دو بستر فیلتر داشته باشد، یک بستر در ورودی هوا و دیگری پس از دمندهٔ هوا قرار می‌گیرد و در فضاهایی با یک بستر فیلتر، فیلتر در ورودی هوا به دستگاه نصب خواهد شد.

ردیف	نام فضا	تعداد بستر فیلتر	راندمان بر اساس ASHRAE DUST SPOT TEST METHOD 52-76		راندمان بر اساس DOP TEST
			بستر اول	بستر دوم	بستر سوم
۱	اتاق‌های عمل ارتوپدی، پیوند مغز استخوان و پیوند اعضا	۳	۲۵	۹۰	۹۹/۹۷
۲	اتاق‌های عمل عمومی، زایمان، ریکاوری، نوزادان	۲	۲۵	۹۰	–
۳	مراقبت از بیمار، فضاهای تشخیص و درمان، اتاق‌های بستری و معاینه و فضاهای وابسته	۲	۲۵	۹۰	–
۴	آزمایشگاه، انبار استریل	۱	۸۰	–	–
۵	آشپزخانه، رختشویخانه، اداری، انبارها، نگهداری کثیف	۱	۲۵	–	–

توضیحات

۱- در سیستم هوارسانی که صد درصد هوا، از هوای خارج تأمین می‌شود، راندمان فیلتر تا ۸۰ درصد کاهش می‌یابد.

۲- قسمت فیلتر در دستگاه هوارسان مخصوصاً در قسمت مکش دمنده هوا، باید به‌طور کامل هوابندی شود؛ چرا که کوچک‌ترین منفذی که هوای خارج را به داخل دستگاه هدایت کند، موجب کاهش شدید راندمان تصفیه خواهد شد.

۳- فیلتر بستر سوم با راندمان ۹۹/۹۷ درصد باید قبل از دریچهٔ توزیع قرار گیرد.

٤- با نصب مانومتر قبل و پس از قسمت فیلتر، باید افت فشار روی فیلتر را کنترل کرده و به موقع فیلترها تعویض شوند.

٥- در سیستم هوارسان پیشنهادی، یک بستر فیلتر از نوع سیمی قابل شست‌وشو نوع V (V-TYPE) ابتدای دستگاه نصب می‌شود که به تعداد بستر فیلتر در جدول فوق اضافه می‌گردد.

۱۷-۳- جابه‌جایی هوا

کنترل جریان هوا بین فضاهای مختلف بیمارستان، از مهم‌ترین عواملی است که می‌تواند از انتشار آلودگی جلوگیری کند، گرچه کنترل جریان هوا در فضاهای مختلف به علت وجود درهای باز، اختلاف دما بین فضاها، شافت‌های مختلف تأسیساتی، چاه آسانسور، راه پله و ...، چندان کار عملی و ساده‌ای نیست، ولی با طرح مناسب و ایجاد فشارهای نسبی مثبت و منفی می‌توان این امر را تا حدی اجرا نمود.

کتاب ASHRAE HVAC HAND BOOK راه حل‌های زیر را برای کنترل جریان هوا پیشنهاد می‌کند:

– استفاده از جریانات هوا با جریان آرام[1] و سرعت در حدود ۹۰-۲۰ فوت در دقیقه در اتاق‌های عمل و سایر فضاهای حساس.

– ایجاد فشار نسبی منفی در فضاهای کثیف، به این ترتیب که هوای تخلیه شده از محیط، حداقل ۱۵ درصد بیشتر از هوای ورودی به آن فضا باشد.

– ایجاد فشار مثبت در فضای حساس و تمیز، به این ترتیب که هوای ورودی حداقل ۱۵ درصد بیش از هوای خروجی باشد.

– استفاده از نوارهای هوابندی روی درها و پنجره‌هایی که عبور هوا از آن‌ها امکانپذیر نمی‌باشد.

– ارسال هوا تا حد امکان در کلیه فضاها از سقف و تخلیه هوا از دریچه‌های نزدیک کف و گوشه‌های فضا صورت پذیرد که این روش توزیع هوا، منطقهٔ تمیز را در ارتفاع کار و تنفس افراد می‌تواند تأمین نماید.

شرایط دما، رطوبت نسبی، میزان تعویض و فشارهای نسبی فضا و درجهٔ پاکیزگی هوا در فضاهای مختلف بیمارستان سیار طبق استانداردهای متداول است.

۱۷-٤- سیستم‌های سرمایش، گرمایش، تعویض هوا و تهویه مطبوع

به منظور شناخت توانایی در تأمین شرایط مورد نیاز بخش‌های مختلف بیمارستان، انواع سیستم‌های تهویه مطبوع توضیح داده خواهند شد و عواملی که در کاربرد سیستم‌های مختلف مورد نظر هستند، عبارتند از:

– کنترل میزان صدا

– مشکلات نگهداری و راهبری سیستم

– انعطاف‌پذیری برای گسترش و توسعه سیستم در بخش‌هایی که در آینده توسعه خواهند یافت.

– منطقه‌بندی از نظر کنترل یکنواخت دما و رطوبت

– امکان تنظیم فشارهای مثبت و منفی

– امکان تصفیه هوا تا حد مورد نیاز

ضمن آنکه باید توجه داشت که سیستم‌های تأسیسات مکانیکی و تهویه مطبوع، در درجه اول تابعی از نوع سیستم سرمایش می‌باشند.

1- LAMINAR FLOW

۱۷-۵- انواع سیستم‌های سرمایش متداول در ایران

سیستم‌های سرمایش رایج در ایران را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد که عبارتند از:
- سیستم سرمایش تبخیری
- سیستم سرمایش با آب خنک شده توسط چیلر ضربه‌ای و یا آبزربشن
- سیستم سرمایش توسط انبساط مستقیم ماده مبرد در کویل‌های سرمایش(DX)

۱۷-٦- سیستم سرمایش تبخیری

در این سیستم، سرمایش توسط تبخیر آب در دمای ثابت در مجاورت هوای ارسالی به فضا صورت می‌گیرد، این سیستم از دیرباز یکی از ساده‌ترین، ارزان‌ترین و شناخته‌شده‌ترین سیستم‌های سرمایش بوده است. تحول سرمایش تبخیری، یک تحول ارزشمند بوده که طی آن، ضمن ثابت بودن دمای مرطوب (WB)، مقدار دمای خشک (DB) هوای ارسالی کاهش و در مقابل رطوبت نسبی آن افزایش می‌یابد. از انواع سیستم‌های سرمایش تبخیری می‌توان از کولر آبی، زنت و ایرواشر نام برد.

۱۷-۷- سیستم سرمایش با آب خنک شده توسط چیلر ضربه‌ای و یا آبزربشن

در این سیستم، سرمایش توسط جریان آب خنک شده در داخل کویل‌های سرمایش واحدهای انتهایی[1] و عبور هوای ارسالی به فضا از روی آن کویل‌ها تأمین می‌شود.
آب خـنک شده، توسط چیلر ضربه‌ای و یا آبزربشن تأمین می‌شود که این دستگاه‌ها معمولاً در موتورخانهٔ مرکزی قرار گرفته و آب خنک توسط لوله‌کشی به واحدهای انتهایی ارسال می‌شود.

۱۷-۸- سیستم سرمایش توسط انبساط مستقیم ماده مبرد در کویل‌های سرمایش DX

در این سیستم، سرمایش توسط انبساط مستقیم ماده مبرد در کویل‌های سرمایش واحدهای انتهایی و عبور هوای ارسالی به فضا، از روی آن کویل‌ها تأمین می‌شود.
دستگاه خنک‌کننده ماده مبرد، کندانسور و کمپرسور[2] یا به صورت یکپارچه با واحدهای انتهایی، از قبیل کولرهای گازی و پکیج یونیت است و یا به صورت مجزا از آن می‌باشد.

1- TERMINAL UNIT
2- COMPRESOOR – CONDENSER

۱۷-۹- ایر واشر[1]

ایر واشر مشابه دستگاه زنت است با این تفاوت که اولاً تبخیر آب در آن به‌جای این‌که روی پوشال‌ها صورت گیرد، مستقیماً با پودر کردن آب در مجاورت هوا و با راندمان بیشتر صورت می‌گیرد. ثانیاً دستگاه ایر واشر دارای ظرفیت‌های خیلی بیشتری نسبت به دستگاه زنت است و ثالثاً ایرواشر همانند یک دستگاه هوارسان است که در آن به‌جای کویل خنک‌کننده، قسمت سرمایش تبخیری قرار دارد؛ بنابراین کاملاً امکان نصب فیلترهای هوا با راندمان دلخواه وجود دارد. رابعاً چون امکان اتصال مستقیم کانال‌های برگشت و هوای تازه به آن وجود دارد به تعبیه اتاقک مجزا نیازی ندارد طبعاً این دستگاه ضمن محاسنی که نسبت به دستگاه زنت دارد از آن به مراتب گران‌تر است.

۱۷-۱۰- کولرگازی

کولرگازی در تابستان تا حدودی امکان کنترل دما در فضاهای کوچک را داشته ولی امکان کنترل رطوبت را ندارد. در کولر گازی تصفیهٔ هوا در حد بسیار محدودی صورت می‌گیرد. لذا در فضاهای حساس نمی‌توان این دستگاه را به‌کار برد و برای خنک شدن کندانسور هوایی آن، الزاماً باید روی دیوارهای خارجی نصب شود. بنابراین در فضاهای داخلی نمی‌توان از آن استفاده کرد. کولرگازی به هنگام کار، صدای نسبتاً زیادی تولید می‌کند و استفاده از آن در فضاهای بستری، به‌علت وزش باد سرد بر بدن بیمار و آلودگی صوتی زیاد آن، چندان مناسب نیست. میزان مصرف برق آن نسبت به چیلر ضربه‌ای بیشتر و نسبت به سیستم سرمایش تبخیری خیلی بیشتر است. عمر این دستگاه کم است و نیاز به قطعات یدکی دارد و گاه تعویض خود کولرگازی الزامی است.

۱۷-۱۱- دستگاه هوارسان

سیستم هوارسانی به علت مزایای زیر، بیش از سایر سیستم‌ها در فضاهای بیمارستانی استفاده می‌شوند.

۱- تمرکز تجهیزات تهویه مطبوع، سهولت راهبری، کاهش میزان صدای کارکرد دستگاه‌ها به علت فاصله دستگاه‌ها تا مناطق هوارسانی.

۲- حذف لوله‌کشی سیال سردکننده و آب تقطیر شده کویل سرمایی واحدهای انفرادی

۳- امکان استفاده از سیستم سرمایش آزاد[2]

٤- امکان فراهم کردن هوای تخلیه به میزان زیاد در بخش‌های تخصصی مانند آزمایشگاه و فضاهای خدماتی

٥- امکان فیلتراسیون هوا، کنترل مستقل دما و رطوبت در مناطق مختلف به طور همزمان

دستگاه هوارسان در دو نوع یک‌منطقه‌ای و چندمنطقه‌ای تولید می‌شود. سیستم هوارسانی یک منطقه‌ای ساده (بدون کویل دوباره گرمکن) برای فضاهایی مناسب است که از نظر دما، رطوبت نسبی و درجهٔ فیلتراسیون هوا مشابه باشند و بتوان آنها را از نظر تغییرات بارهای داخلی و خارجی یک منطقه به حساب آورد. همچنین مقدار کلی هوای مورد نیاز، نصب یک دستگاه هوارسان را توجیه می‌کند.

1- AIR- WASHER
2- FREE COOLING

سیستم هوارسانی چندمنطقه‌ای و یک منطقه‌ای همراه با کویل دوباره گرمکن (از نوع قابل نصب روی کانال) برای تأمین شرایط لازم در مناطق مختلف ساختمان به‌کار می‌رود. هر یک از این مناطق ممکن است شامل یک یا چند فضا باشند. دما، رطوبت نسبی و درجهٔ فیلتراسیون فضاهای مختلف در یک منطقه یکسان است، اما شرایط دو منطقه می‌تواند با یکدیگر متفاوت باشد. ساعت کار کلیهٔ مناطق در یک دستگاه هوارسان چند منطقه‌ای و یا یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن باید یکسان باشد؛ در غیر این‌صورت موجب اتلاف انرژی در ساعاتی که یک یا چند منطقه غیرفعال است خواهد گردید.

در هوارسان چندمنطقه‌ای، هوا از دو مسیر گرم‌وسرد (کویل‌های سرمایی‌وگرمایی) عبـــور کرده و بـــرحسب نیاز توسط دمـپرهایی به میزان لازم با یکدیگر مخلوط می‌شوند.

کویل‌های سرمایی و گرمایی به حالت موازی با یکدیگر قرار دارند. در تابستان معمولاً کویل گرمایی و در زمستان کویل سرمایی غیرفعال است. بنابراین تنظیم دما با استفاده از هوای خارج صورت می‌گیرد، درنتیجه اتلاف انرژی در این سیستم وجود ندارد. در هوارسان یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن، در تابستان هوا با حداقل دمایی که مورد نیاز یکی از مناطق است، سرد شده و دوباره تا میزان دمای دلخواه در هر یک از مناطق توسط کویل‌های دوباره گرمکنی که روی کانال‌های هر کدام از آن مناطق نصب شده است گرم می‌شود. در این سیستم چون هوا ابتدا بیش از حد سرد شده و دوباره گرم می‌شود، چنین استنباط می‌گردد که دارای اتلاف انرژی است؛ ولی اگر اصولاً هدف غیر از تنظیم دما، تنظیم رطوبت نسبی نیز به میزان لازم باشد، عمل سرد کردن (همراه با رطوبت گیری) و سپس گرم کردن الزامی بوده و نمی‌توان به آن اتلاف انرژی اطلاق کرد؛ ولی اگر هدف عمده تنظیم دما در مناطق (زون‌های) مختلف ساختمان باشد (که معمولاً چنین هدفی مورد نظر است) چون دمای خروجی از کویل سرد برای تمام مناطق یکسان بوده و براساس پایین‌ترین دمای مورد نیاز در مناطق تنظیم می‌شود، لذا در مناطقی که دمای بالاتری نیاز دارند ناچار به گرم‌کردن مجدد[1] خواهیم بود که این امر موجب اتلاف انرژی است. همچنین اگر دستگاه هوارسان مجهز به سیستم کنترل جبرانی[2] و تغییر دمای خروجی از کویل سرمایی براساس دمای محیط خارج نباشد، یعنی دمای خروجی از کویل سرمایی همواره (در طی فصول و تمام ساعات شبانه روز) بر عدد ثابتی که در شرایط اوج مصرف[3] محاسبه گردیده است تنظیم گردد، این امر موجب خواهد شد در مواقع (غیر اوج مصرف) مقادیر زیادی گرما توسط کویل‌های دوباره گرمکن صرف تنظیم دمای هوای ورودی به کلیه مناطقی که بیش از حد مورد نیاز سرد شده است، گردد (حتی در مورد منطقه‌ای که نیاز به پایین‌ترین دمای خروجی از کویل سرمایی را دارد) لذا در این حالت سیستم هوارسان چندمنطقه‌ای که تنظیم دما در مناطق مختلف استفاده، از دمای هوای خارج صورت می‌پذیرد از لحاظ صرفه در مصرف انرژی بسیار مناسب‌تر است. در مناطقی که رطوبت نسبی محیط خیلی زیاد باشد، سیستم هوارسان چندمنطقه‌ای قادر به تأمین رطوبت نسبی در حد دلخواه نمی‌باشد و الزاماً باید از سیستم هوارسان یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن استفاده شود.

1- REHEAT
2- COMPENSATING
3- PEAK

شکل ۱۷– ۲ سیستم هواساز

شکل ۱۷– ۱ واحد تهویه هوای سیار

فصل هجدهم

تأمین آب و جمع آوری فاظلاب

تأمین آب و جمع‌آوری فاضلاب

در بیمارستان برحسب امکانات و دسترسی به آب، حجم آب مورد نیاز، از منابع مختلف آبی براساس اولویت بهره برداری می‌شود. این اقدام می‌تواند از بهره‌برداری مستقیم از آب شهری، آب چشمه‌ها، چاه‌ها، قنات‌ها، رودخانه‌ها، برکه‌ها، دریاچه‌ها و دریاها به عنوان آب سهل‌الوصول تا تصفیه آب آلوده متفاوت باشد و حتی تا فاز تأمین آب مقطر ادامه یابد. میزان آب مورد نیاز به ازای هر تخت بیمار تقریباً ۲۸۰ تا ۳۰۰ لیتر در روز (۲۴ ساعت) می‌باشد.

به این منظور واحدهای تصفیه آب سیار قادرند به خوبی از عهدهٔ این مهم برآیند و نسبت به تأمین آب شرب و شیرین اقدام نمایند.

در این خصوص، مراحل مختلف تأمین و توزیع آب به شرح زیر است.

۱- شناسایی محل و نحوهٔ تأمین آب

۲- دپوی آب در مخازن ذخیرهٔ آب تصفیه نشده

۳- بهسازی و تصفیه آب

۴- انتقال آب به مخازن آب تصیفه شده

۵- بهره برداری از آب تصفیه شده توسط سیستم توزیع و آبرسانی

۶- جمع‌آوری پساب‌ها و فاضلاب‌ها به اشکال مختلف در مخازن پساب و فاضلاب

۷- انتقال پساب‌ها و فاضلاب‌ها به مخازن مربوطه

۸- انتقال این مخازن به نقاط پیش‌بینی شده برای جلوگیری از انتقال آلودگی

در این مورد سیستم پمپاژ و توزیع آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که می‌تواند شامل مخازن غیر منعطف[1] و منعطف[2] در حجم‌های مختلف بوده و از پمپ‌ها، اتصالات و شلنگ‌ها برای انتقال آب بهره گرفته شود.

مخازن می‌توانند از ترکیبات PVC یا پلیمری، در ظرفیت‌های لیتری ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰،۳۰۰۰، ۴۰۰۰، ۵۰۰۰ و حتی ۱۰۰۰۰ لیتری تا ۱۲۰۰۰ لیتری تولید و آبگیری شده و مورد بهره برداری قرار گیرند.

ترکیب رنگ‌ها کمک می‌کند که مخازن آب تصفیه نشده، آب تصفیه شده، پساب‌ها و فاضلاب‌های آلوده از هم تفکیک شوند.

شکل ۱۸-۲ مخازن منعطف مایعات

شکل ۱۸-۱ تعدای مخازن با ظرفیت بالا

2- Flexible

فصل نوزدهم

تأسیسات الکترونیکی بیمارستان سیار

۱۹-۱- تأسیسات الکتریکی و الکترونیکی

- انرژی در بیمارستان سیار به صور مختلفی از جمله توسط دیزل ژنراتورها یا برق شهری تأمین می‌شود. با توجه به بحرانی بودن شرایط، ابتدا اولویت دارد که از برق شهری استفاده شود و می‌توان از دیزل ژنراتور به عنوان برق اضطراری استفاده گردد که در این حالت نیز توصیه می‌شود از دو دیزل ژنراتور کوچک به عنوان اصلی و اضطراری به جای یک ژانراتور بزرگ استفاده گردد.
- مقدار برق لازم برای بیمارستان سیار ۱,۵ تا ۲ کیلووات ساعت به ازای هر تخت است که در صورت افزایش تعداد تخت‌های بستری با توجه به اینکه خدمات پشتیبانی تقریباً مشترک می‌باشند این میزان تا ۱ تا ۱,۲ کیلووات ساعت به ازای هر تخت قابل کاهش است، لذا ضروری است که کلیه محاسبات، توزیع برق و ظرفیت سازی‌ها بر این اساس صورت گیرد.
- دیزل ژنراتورها در بیمارستان سیار معمولاً داخل کانتینرها تعبیه می‌شوند تا به سهولت قابل جابه‌جایی و انتقال باشند و درضمن با عایق بندی مناسب، مانع از ایجاد آلودگی صوتی و حرارتی ناشی از تولید انرژی توسط آنها می‌گردند. گفتنی است بسیاری از ژنراتورهای امروزی، حتی با توان تولید بالا، صدای کمی دارند و آلودگی صوتی زیادی تولید نمی‌کنند. برای سهولت بهره‌برداری و اجتناب از آلودگی صوتی، ضمن بهره گیری از سیستم‌های عایق‌بندی نوین می‌توان کانتینر ژنراتور را در فاصله حدود ۱۵ تا ۲۵ متری بیمارستان سیار قرار داده و برق را به تابلو برق اصلی در محدودهٔ مرکز بیمارستان سیار انتقال داد، البته باید این فاصله با توجه به میزان انرژی تولیدی به نحوی باشد که باعث افت غیرقابل قبول انرژی نگردد.

پس از ورود برق به تابلو برق اصلی که روی آن سوکت‌های لازم خروجی و ورودی پنج شاخه که شامل سیستم حفاظتی ارت‌دار، نول و برق سه فاز می‌باشند، برق از تابلو اصلی به واحدهای مرتبط اتصال می‌یابد و این امکان وجود دارد که ابتدا برق تولیدی از ژنراتور به تابلوی برق اصلی و پس از آن توسط تابلوهای فرعی در اختیار هر واحد اصلی یا زیرمجموعه آن قرار گیرد، که این امر نیازمند محاسبه میزان تولید، مصرف و اتلاف انرژی تولید شده است.

در مجموع ژنراتورها می‌توانند روی یک رموک بدون اتاقک، روی رموک اتاقک‌دار و یا در داخل یک کانتینر قرار گیرند که ابعاد واقعی آنها را می‌توان بین ۲ متر طول،۱ متر عرض و ۱,۵ متر ارتفاع در نظر گرفت.

سوخت مورد نیاز مولدهای برق در مخازن سوخت منعطف که از استانداردهای لازم برای انتقال سوخت برخوردارند می‌تواند ذخیره شود که ظرفیت این مخازن از ۳۰۰ تا ۵۰۰۰ لیتر و یا بیشتر متغیر است؛ این مخازن می‌توانند در محل سوختگیری شده یا پس از سوختگیری به محدودهٔ بیمارستان منتقل شوند.

درخصوص مخازن سوخت، بهتر است ذخیره سوخت تا مدت ۷۲ ساعت پیش‌بینی شده باشد.

بجز ژنراتور دیزلی، وجود یک یا دو دستگاه مولد برق بنزینی ۳ تا ۵ کیلووات نیز در بیمارستان سیار برای موارد بسیار بحرانی ضروری است.

بدیهی است سیستم برق بیمارستان سیار باید ابتدا به برق شهری متصل شده و از برق شهری استفاده نماید، پس از آن در صورت قطع یا وجود اختلال در برق شهری، باید به برق ژنراتور اتکاء نموده و روی آن سوئیچ شود.

طراحی خروجی و ورودی برق در تمامی سازه‌ها باید به گونه‌ای باشد که برق از منبع توزیع نهایی توسط سوکت‌ها به راحتی به داخل واحدهای توزیع برق کانتینرها یا چادرها و سایر واحدهای تأسیساتی و پشتیبانی منتقل گردد و مورد بهره برداری قرار گیرد.

در صورت نبود برق به هر دلیلی، باید به فراخور هر بخش، باتری‌هایی تمهید شده باشند که از ۳۰ تا ۱۲۰ دقیقه بتوانند برق مورد نیاز جایگزین را تأمین نمایند.
در اتاق عمل و آی سی یو، پیش‌بینی یو پی اس‌ها و فضاهای اتصال و بهره‌برداری از آنها بسیار ضروری است.

۱۹-۲- استاندارد طراحی تأسیسات برقی

استانداردهای مورد استفاده در طراحی تأسیسات برقی می‌توانند به شکل‌های زیر باشند
۱۹-۲-۱ استانداردهای بین‌المللی که عبارتند از:DIN، VDE، IEE، BS، NFPA، EN، NFC، IEC
۱۹-۲-۲ استانداردهای تدوین شده داخلی شامل:
الف) مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی کارهای ساختمانی نشریه ۱&۲- ۱۱۰
ب) مشخصات فنی تأسیسات برق بیمارستان نشریه شماره ۸۹
پ) مقررات ملی ساختمان مبحث سیزدهم طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها
ت) مقررات ملی ساختمان مبحث نوزدهم صرفه جویی در مصرف انرژی

۱۹-۳- سیستم روشنایی

۱۹-۳-۱- طراحی سیستم روشنایی و جدول شدت روشنایی

در طراحی سیستم روشنایی این بیمارستان‌ها می‌توان از میزان شدت روشنایی بر حسب لوکس ارائه شده در پیوست دوم مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث ۱۳ یا استاندارد DIN 5035 وIES Lighting handbook متناسب با فضاهای بیمارستانی استفاده کرد. نرم افزار مورد استفاده برای طراحی روشنایی داخلی Dialux و برای فضاهای خارجی Calculux خواهد بود.

جدول ۱۹-۱ شدت روشنایی‌ها بر حسب لوکس

محل	استاندارد	پیشنهادی
اتاق‌های بستری(روشنایی عمومی)	-	۱۰۰
اتاق روز	۳۲۰	۲۰۰
معاینه و کشیک	۲۰۰	۲۰۰
مراقبت‌های ویژه (روشنایی عمومی)	۳۲۰	۳۰۰
اتاق عمل(روشنایی اسکراپ)	۳۲۰	۳۰۰
اتاق عمل (روشنایی اتاق استریل فرعی)	۳۲۰	۳۰۰

اتاق عمل(روشنایی عمومی)	۳۵۰	۷۰۰
اتاق عمل–ریکاوری (روشنایی عمومی)	۳۲۰	۳۰۰
اتاق عمل(روشنایی موضعی)	۲۷۰۰۰	۵۰۰۰۰
زایمان (اتاق زائو)	۲۲۰	۲۰۰
اتاق عمل زایمان (روشنایی موضعی)	۲۷۰۰۰	۲۵۰۰۰
کریدورهای اتاق عمل و زایمان	۳۲۰	۳۰۰
اتاق‌های عمل اورژانس (روشنایی عمومی)	۳۵۰	۷۰۰
اتاق‌های عمل اورژانس (روشنایی موضعی)	۲۲۰۰۰	۱۸۰۰۰–۲۲۰۰۰
ریکاوری(عمومی)	۳۲۰	۳۲۰
داروخانه (روشنایی نسخه‌پیچی)	۱۱۰۰	۳۵۰
داروخانه (انبار فعال)	۳۲۰	۲۵۰
آزمایشگاه‌های عمومی	۵۴۰	۳۵۰
رادیولوژی (روشنایی عمومی)	۱۱۰	۱۰۰
رادیولوژی (روشنایی اتاق کنترل)	۱۱۰	۱۰۰
رادیولوژی (روشنایی اتاق ظهور فیلم)	۱۱۰	۱۰۰
رادیولوژی(روشنایی تاریکخانه)	۱۱۰	۱۰۰
فلوروسکوپی	۵۴۰	۳۰۰
سی تی اسکن	–	۳۰۰
ام آر آی	–	۳۰۰
اتاق آماده‌سازی بیمار	۳۲۰	۳۰۰
مرکز استریل (روشنایی عمومی)	۳۲۰	۳۰۰

مرکز استریل (روشنایی روی میز کار)	۵۴۰	۴۰۰
ورودی بیمارستان	۲۲۰	۱۵۰
پذیرش	–	۲۵۰
فضاهای اداری (کارهای عمومی)	۵۰۰	۳۵۰
راهروها	–	۱۰۰–۱۵۰
سرویس‌های بهداشتی	–	۱۰۰
رستوران	–	۱۵۰
اتاق هواساز	–	۲۰۰
آشپزخانه	–	۱۵۰
رختشویخانه (روشنایی عمومی)	۳۲۰	۳۰۰
انبارهای عمومی و مواد غذایی	۱۲۰	۱۵۰
انبارهای دارویی	۱۲۰	۱۲۰
مرکز پرستاری	۳۰۰	۲۵۰
اتاق گچ گیری	۵۴۰	۳۵۰
اتاق معاینه و کشیک	–	۳۰۰
کار کثیف	–	۲۰۰
ایستگاه پرستاری	–	۳۰۰
اسکراب	–	۳۰۰
سونوگرافی	–	۳۰۰
الکتروکاردیوگرافی (روشنایی عمومی)	–	۱۰۰

۱۹-۴- منابع برق

در هنگام قطع برق شبکه و ورود برق اضطراری تولید شده توسط دیزل ژنراتورهای پروژه، وقفه‌ای حدود ۱۰ تا ۱۵ ثانیه ایجاد خواهد شد.

با توجه به موضوع یاد شده و حساسیت برخی از بخش‌های بیمارستان به قطع برق، پیش‌بینی منبع برق بدون وقفه (UPS) ضروری خواهد بود.

این بخش‌ها عبارتند از:

- اتاق‌های عمل اورژانس
- اتاق‌های عمل جراحی
- اتاق‌های عمل زایمان
- سیستم دوربین مداربسته
- پریزهای برق کامپیوتر بخش‌های اداری

۱۹-۵- سیستم برق رسانی و تجهیزات الکتریکی

متناسب با کاربری هر فضا و تجهیزات الکتریکی ثابت و متحرک در نظر گرفته شده، از پریزهای تکفاز و سه‌فاز دارای اتصال زمین استفاده می‌شود.

۱۹-۶- پریزهای برق عمومی و اختصاصی

پریزهای برق پیش‌بینی شده به دو دسته عمومی و اختصاصی تقسیم می‌شود. پریزهای برق عمومی به منظور امکان استفاده از تجهیزات الکتریکی سیار بیمارستانی شامل چراغ‌های معاینهٔ سیار، چراغ‌های رومیزی، ماشین حساب، تلویزیون، جاروبرقی و غیره می‌باشد که در سطح بیمارستان از نوع تک‌فاز و نول با اتصال زمین ۲۵۰ ولت، ۱۶ آمپر در نظر گرفته می‌شود.

پریزهای برق اختصاصی به منظور امکان استفاده از تجهیزاتی که در نقطه ثابت نصب می‌شود، شامل دستگاه‌های استریل فرعی، یخچال‌ها، آب سرد کن‌ها، دستگاه‌های رادیولوژی سیار و غیره متناسب با میزان مصرف به‌صورت تک فاز و نول با اتصال زمین، ۲۵۰ ولت، ۱۶ و ۳۲ آمپر و یا سه‌فاز و نول با اتصال زمین، ۴۰۰ ولت ۱۶ و ۳۲ آمپر در نظر گرفته می‌شود.

تغذیهٔ پریزهای برق عمومی و یا اختصاصی، متناسب با حساسیت تجهیزات مرتبط از برق نرمال و یا اضطراری تعیین می‌شود.

تغذیه پریز برق یخچال‌ها، رادیولوژی‌های سیار، استریلایزرهای فرعی و تجهیزات مشابه از برق اضطراری پیش‌بینی می‌شود.

ارتفاع نصب پریزهای عمومی متناسب با فضا ۳۰ و یا ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده خواهد بود، به‌طور مثال برای فضاهای اداری، ارتفاع نصب پریزها ۳۰ سانتی‌متر از کف تمام شده و در سرویس‌های بهداشتی، آبدارخانه‌ها، آزمایشگاه‌ها ارتفاع نصب پریزها ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده در نظر گرفته می‌شود.

در راهروها و فضاهای انتظار مجموعهٔ پریز برق در ارتفاع تقریبی ۲۳۰ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب می‌شود.

۱۹-۷- بررسی نحوهٔ برق‌رسانی در بخش‌های مختلف

۱۹-۷-۱- بخش بستری

در اتاق‌های بستری بیمار، به ازای هر تخت، روی کنسول بالای تخت بیمار دو پریز برق تکفاز پیش‌بینی می‌شود.
روی دیوار مقابل تخت‌های بستری یک پریز برق تک‌فاز، متناسب با محل در نظر گرفته شده برای یخچال اتاق در ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری در نظر گرفته می‌شود.
در راهروهای بخش بستری، به‌منظور تغذیه دستگاه رادیولوژی سیار و مصارف عمومی به فاصله هر ۱۰ متر، یک پریز تکفاز ۲۵۰ ولت–۳۲ آمپر و یک پریز تکفاز ۲۵۰ ولت– ۱۶ آمپر در ارتفاع ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده پیش‌بینی می‌شود.
پریزهای تکفاز ۲۵۰ ولت، ۱۶ آمپر راهرو، از برق نرمال و پریز تکفاز ۲۵۰ ولت، ۳۲ آمپراز برق اضطراری تغذیه می‌شود، در بخش پرستاری و فضاهای مرتبط، مانند اتاق سرپرستار، پریزهای تکفاز نرمال و اضطراری پیش‌بینی می‌شود.

۱۹-۷-۲- بخش‌های مراقبت‌های ویژه

در بخش‌های مراقبت‌های ویژه با توجه به تعدد تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی کنترل کننده علائم حیاتی بیمار، تأمین برق پایدار این تجهیزات، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.
به‌منظور نصب پریزهای برق تجهیزات الکتریکی از کنسول بالای تخت بیمار با در نظر گرفتن تدابیر زیر استفاده می‌شود:
تعداد پریزهای برق روی کنسول در سمت چپ تخت بستری بیمار پنج پریز و تعداد پریزهای برقی که روی کنسول در سمت راست تخت بستری بیمار پیش‌بینی می‌شود چهار پریز خواهد بود.
کلیهٔ پریزهای یاد شده از برق اضطراری تغذیه می‌شوند و با توجه به وجود ترانسفورماتورهای ایزوله در تجهیزات الکترونیکی مورد استفاده برای انتقال علائم حیاتی بیماران، از تابلوی برق معمولی تغذیه اضطراری می‌شوند.
متناسب با تعداد پریزهای برقِ کار شده روی دیوارهای تخت بستری بیمار، واحدهای پریزهای مخصوص اتصال زمین نیز پیش‌بینی می‌شود.
به منظور استفاده از دستگاه‌های رادیولوژی سیار در بخش‌های مراقبت‌های ویژه به ازای هر چهار گروه تخت بیمار در فضای راهروها، پیش‌بینی پریزهای تکفاز ۲۵۰ ولت، ۳۲ آمپر صورت می‌پذیرد.

۱۹-۷-۳- بخش اعمال جراحی

عبور جریان الکتریکی از بدن، دارای آثار متفاوتی است که در یک شکل آن، انرژی در بافت‌ها تلف گردیده و باعث بالا رفتن درجه حرارت بدن شده و نهایتاً ایجاد سوختگی در محل اتصال می‌نماید.

از آثار یاد شده در دستگاه‌های الکتروسرجری برای بریدن لایه‌های بافت[1] و همچنین برای کور کردن مویرگ‌ها و جلوگیری از خون‌ریزی[2] با ژنراتورهای فرکانسی استفاده می‌شود.
آثار جریان برق روی اعصاب حسی به صورت اثر الکتروشیمیایی، ایجاد سوزش در بدن می‌نماید، تحریک عصب باعث فلج شدن آن می‌گردد، این تحریک به سطح ولتاژ اعمال شده بین سلول‌های عصبی وابسته است. به‌عنوان مثال فلج سیستم تنفسی در حالتی پیش می‌آید، که عضلات سینه در مسیر عبور جریان برق قرار گیرد؛ در مورد قلب، وقتی که جریان برق از آن عبور می‌کند، ابتدا انقباض در قلب به وجود می‌آید، در این حالت چنانچه مقدار جریان و زمان عبور آن طولانی باشد، انقباض و انبساط دهلیزهای قلب مختل می‌شود، به‌طوری که قلب نمی‌تواند خون را به قسمت‌های مختلف بدن برساند و این حالت از نظر مکانیسم قلب غیرقابل برگشت بوده و باعث مرگ می‌شود. چون در مواقع جراحی، پوست بدن که مقاومت الکتریکی بیشتری نسبت به بخش‌های داخلی دارد، بریده می‌شود، بدین علت، بیمار بیشتر در معرض خطر قرار می‌گیرد.
حداکثر مقدار جریانی که برای انسان خطرناک نمی‌باشد در حدود ۵ میلی‌آمپر است و جریان از ۱۵ تا ۲۰ میلی‌آمپر باعث انقباض عضلات می‌شود.
در اتاق‌های عمل جراحی، حفاظت بدن در مقابل موضوع مذکور از طریق ترانسفورماتور ایزوله مجهز به اندیکاتور نشت جریان صورت می‌گیرد. روی سه دیوار داخل فضای اتاق عمل، یک یونیت سقفی حاوی چهار پریز برق و چهار پریز اتصال زمین در هر اتاق عمل پیش‌بینی می‌شود.
هر تابلوی مخصوص پریز برق شامل چهار پریز تکفاز نول ۲۵۰ ولت ۱۶ آمپر و متناسب با تابلوهای مخصوص پریز برق، واحدهای پریز اتصال زمین است.
چنانچه پریزهای فوق از نوع ضد انفجار انتخاب شود در ارتفاع ۱۱۰ سانتی‌متر و چنانچه از پریزهای نوع معمولی پیش‌بینی گردد، متناسب با وجود گازهای بیهوشی در ارتفاع ۱۵۵ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب می‌شود.

۱۹-۷-۴- بخش اعمال زایمان

تدابیر پیش‌بینی شده در اتاق‌های عمل زایمان، مشابه اتاق‌های اعمال جراحی است بجز این‌که فاقد یونیت سقفی است و از تابلوی برق اضطراری تغذیه می‌گردد.

۱۹-۷-۵- رادیولوژی، ظهور فیلم و سونوگرافی

مناسب‌ترین محل برای استقرار ژنراتور رادیولوژی، گوشهٔ اتاق است که در این حالت به تیوپ رادیولوژی نزدیک‌تر خواهد بود. کابل تغذیه فشار ضعیف و کابل‌های کنترل، توسط لوله‌های PVC سخت تعبیه شده در کف، از میز کنترل به محل ژنراتور رادیولوژی هدایت می‌شوند.
در فضاهای یاد شده چند پریز تکفاز ۲۵۰ ولت و ۱۶ آمپر در ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر از کف تمام شده تعبیه می‌گردند که تعدادی از این پریزها از برق نرمال و سایر آنها از برق اضطراری تغذیه می‌شوند.

1- Cutting
2- Coagulation

همچنین به منظور ایجاد تسهیلات لازم به هنگام قطع برق نرمال در بخش رادیولوژی برای عکسبرداری توسط دستگاه‌های سیار، پریز برق تکفاز ۲۵۰ ولت ۳۲ آمپر که از برق اضطراری تغذیه خواهد شد، پیش‌بینی می‌گردد.

۱۹-۷-۶- مرکز استریل

به‌منظور تغذیه الکتریکی دستگاه‌های ثابت در نظر گرفته شده در مرکز استریل متناسب با میزان مصرف، پریز برق مستقل تکفاز و یا سه فاز پیش‌بینی می‌شود.
ارتفاع نصب پریزهای یاد شده ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده و کابل تغذیه نیز براساس میزان مصرف تعیین می‌گردد؛ تغذیه پریزهای فوق از برق نرمال پیش‌بینی می‌شود.

۱۹-۷-۷- رختشویخانه

به‌منظور تغذیه الکتریکی تجهیزات داخل فضای رختشویخانه متناسب با میزان مصرف الکتریکی هر تجهیز، پریز برق مستقل تکفاز و یا سه‌فاز پیش‌بینی می‌گردد. در صورت وجود فاصله بین تجهیز مورد نظر و دیوار، خط تغذیه به دیوار نزدیک تجهیز هدایت گردیده و با در نظر گرفتن حفاظت مناسب خط و تجهیز داخل جعبه با درجه حفاظت حداقل ۵۴ و ایجاد مسیر مناسب با لوله پی وی سی سخت تا تجهیز مورد نظر عملیات برق‌رسانی صورت خواهد گرفت. به تناسب اهمیت کارکرد تجهیزات داخل رختشویخانه، پیش‌بینی تغذیه از برق نرمال و اضطراری صورت گیرد.

۱۹-۷-۸- آشپزخانه

متناسب با محل قرارگیری تجهیزات الکتریکی آشپزخانه، پریز برق اختصاصی پیش‌بینی خواهد شد. سردخانه‌های مرتبط به آشپزخانه دارای خط تغذیه از تابلوی برق اضطراری آشپزخانه بوده و تابلوی‌های آنها به صورت مستقل تغذیه می‌شوند.
تجهیزاتی مانند یخچال‌ها، آب سردکن‌ها، یخ‌سازها و ... از برق اضطراری تغذیه می‌شوند. ارتفاع نصب پریزهای در نظر گرفته شده ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده و مقطع کابل تغذیه متناسب با میزان مصرف و پریز پیش‌بینی می‌گردد.

۱۹-۷-۹ آزمایشگاه

برای تغذیه الکتریکی دستگاه‌های آزمایشگاه متناسب با میزان مصرف، از پریزهای برق تکفاز و یا سه فاز استفاده می‌شود. ارتفاع نصب پریزهای یاد شده متناسب با کانترهای آزمایشگاهی ۱۲۰ سانتی‌متر از کف تمام شده خواهد بود.

برای تغذیهٔ هودهای آزمایشگاهی و یخچال‌های بانک خون نیز متناسب با میزان مصرف، پریز برق اختصاصی تغذیه از برق اضطراری پیش‌بینی می‌شود.

۱۹-۷-۱۰- تأسیسات مکانیکی

تغذیه الکتریکی تأسیسات مکانیکی شامل قسمت‌های زیراست:
موتورخانه: توسط بخش مکانیک میزان مصرف و نوع مصرف نرمال و یا اضطراری مشخص می‌گردد.
هواسازها: متناسب با محل، میزان مصرف و نوع تغذیه الکتریکی اعلام شده از بخش مکانیک پیش‌بینی تابلوی برق و خط تغذیه صورت خواهد پذیرفت.
اگزاست فن‌ها: متناسب با محل نصب، میزان مصرف الکتریکی و نوع تغذیهٔ الکتریکی درنظر گرفته شده توسط بخش تأسیسات، تابلوی برق و کابل تغذیه پیش‌بینی می‌شود.

۱۹-۷-۱۱- درمانگاه

در فضاهای مختلف درمانگاه، پیش‌بینی پریزهای تکفاز ۲۵۰ ولت ۱۶ آمپر با قابلیت اتصال زمین صورت می‌پذیرد. در بخش‌های اختصاصی مانند اتاق‌های معاینه، این پریزها در ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر از کف تمام شده و در فضاهای عمومی در ارتفاع ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده در نظر گرفته می‌شوند. تغذیه پریزهای این بخش به تناسب از برق نرمال و اضطراری صورت خواهد گرفت.

شکل ۱۹- ۱ واحد تأسیسات در بیمارستان سیار

۱۹-۷-۱۲- اورژانس

در بخش اتاق عمل اورژانس اقداماتی کاملاً مشابه سایر اتاق‌های عمل صورت گرفته و پیش‌بینی‌های لازم انجام خواهد شد.
در سایر فضاهای اورژانس پیش‌بینی پریزهای عمومی و رادیولوژی سیار تکفاز ۳۲ آمپر با اتصال زمین صورت می‌پذیرد و کلیه پریزهای این بخش از برق اضطراری تغذیه می‌شود.

۱۹-۷-۱۳- پمپ‌های خلا و هوای فشرده

متناسب با میزان مصرف الکتریکی تجهیزات فوق، پیش‌بینی تابلوی برق تغذیه از برق اضطراری توسط تابلوی برق نیم اصلی صورت خواهد گرفت.

۱۹-۷-۱۴- پمپ‌های آب آشامیدنی، آتش نشانی و تصفیه فاضلاب

با توجه به اهمیت کاربردهای بهداشتی و ایمنی تجهیزات یاد شده، متناسب با میزان مصرف مشخص شده توسط بخش مکانیک، تابلوی برق تغذیه از برق اضطراری پیش‌بینی می‌شود.

۱۹-۷-۱۵- سردخانه جسد

تغذیهٔ تابلوی برق سردخانه جسد متناسب با میزان مصرف، از برق اضطراری تابلوی نیم اصلی صورت خواهد گرفت.

۱۹-۷-۱۶- زباله سوز و سردخانه زباله

به‌منظور تغذیهٔ الکتریکی زباله‌سوز و سردخانهٔ زباله، متناسب با میزان مصرف الکتریکی، پیش‌بینی تابلوی تغذیه از برق نرمال که از تابلوی برق اصلی و یا نیم اصلی تغذیه می‌گردد، صورت می‌پذیرد.

۱۹-۷-۱۷ سیستم پریزهای برق تغذیه شونده از برق بدون وقفه

به‌منظور ارائه خدمات بدون وقفه در هنگام قطع برق شبکهٔ شهری در کلیه بخش‌های اداری، به ازای هر میز اداری، پذیرش کلیه ایستگاه‌های پرستاری، اتاق استراحت پزشکان و اتاق‌های عمل متناسب با ظرفیت قرارگیری افراد در آنها یک پریز برق، و در اتاق‌های معاینه یک پریز برق از نوع MK که از تابلوی برق یا در نهایت از منبع برق بدون وقفه تغذیه می‌گردد پیش‌بینی خواهد شد.

شبکه توزیع و جمع‌آوری آب و فاضلاب، همچنین توزیع برق از ژنراتور اصلی به تابلوهای نیم اصلی و سازه‌های بیمارستان سیار

شکل ۱۹- ۲ سرویس بهداشتی با واحد توزیع و جمع‌آوری آب و فاضلاب در بیمارستان سیار

شکل ۱۹– ۳ ژنراتور برق کانتینری در بیمارستان سیار

فصل بیستم

گازهای طبی و توزیع آنها

۲۰-۱- گازهای طبی و توزیع آنها

گازهای طبی مورد نیاز بیمارستان سیار شاملِ اکسیژن، گاز بیهوشی (N_2O) و هوای فشرده است، برخی گازهای دیگر مانند CO_2 و ازت نیز مصرف دارند که مصرف آنها خیلی کم و موارد آن نادر است.

۲۰-۱-۱- گاز اکسیژن

اکسیژن در اکثر بخش‌های بیمارستان مانند اتاق عمل، اورژانس، مراقبت‌های ویژه و استراحت پس از عمل جراحی مصرف دارد. در بخش‌های بستری به‌ویژه در بستری جراحی نیز، احتمال مصرف آن وجود دارد.

دو روش متفاوت برای توزیع اکسیژن به صورت متعارف در مراکز درمانی اجرا می‌شود:

الف- انتقال سیلندر گاز اکسیژن به نقاط متفاوت مصرف

ب- لوله‌کشی گاز اکسیژن از یک مرکز به نقاط مصرف

در روش «الف»، توزیع گاز در این بیمارستان‌ها صورت می‌پذیرد ولی با مشکلات زیر همراه است.

انتقال آلودگی از بدنه خارجی سیلندر به فضاهای استریل

خطرهای ناشی از افتادن سیلندر روی دستگاه‌ها و یا آسیب رساندن به افراد

توزیع و جمع‌آوری مداوم کپسول در فضاهای بیمارستان که تعداد سیلندر و نیروی کار بیشتری نیاز دارد و سبب استهلاک سیلندرها و ابزارهای اتصال (رگولاتورها و فلومترها) می‌شود.

در روش «ب» گاز اکسیژن از یک مرکز به کمک لوله‌های مسی و برابر استانداردهای جهانی توزیع می‌شود و در نقاط مصرف از طریق خروجی‌ها، در دسترس قرار می‌گیرد.

۲۰-۱-۲- گاز بیهوشی

گاز بیهوشی در اتاق‌های عمل مصرف دارد. همهٔ نکات ذکر شده در مورد اکسیژن درخصوص گاز بیهوشی نیز صادق است. لذا برای استفاده از گاز بیهوشی، سیستم مرکزی توزیع گاز بیهوشی نیز می‌تواند پیشنهاد گردد.

۲۰-۱-۳- هوای فشرده

هوای فشرده در اتاق‌های عمل، مراقبت ویژه و دیگر فضاهای بیمارستان که دستگاه‌ها با فشار هواکار می‌کنند، مصرف دارد؛ مانند اره استخوان، دستگاه تنفس خودکار و یونیت‌های دندانپزشکی

۲۰-۲- سیستم‌ها

پیشنهاد می‌شود در بیمارستان‌های سیار، سیستم‌های مرکزی توزیع گاز اکسیژن، گاز بیهوشی و هوای فشرده نیز مورد بررسی قرار گیرند.

مرکز گازهای اکسیژن و بیهوشی، برابر مقررات ایمنی باید از هوای فشرده جدا باشد. اتاق مرکزی اکسیژن و گاز بیهوشی باید به هوای آزاد راه داشته باشد و نکات ایمنی مربوط به تعویض هوا و دوری از انبارهای قابل اشتعال در مورد آن رعایـت شود.

لوله‌های افقی گازهای طبی در فضاهای بیمارستان می‌تواند از داخل فضای سقف کاذب راهروها عبور کند.

شیرهای کنترل باید با فشارسنج بخش‌های حساس بیمارستان مانند اتاق‌های عمل، مراقبت ویژه، اورژانس، آزمایشگاه و بستری به‌طور مستقل قابل کنترل باشند. بنابراین انشعاب گاز به این بخش‌ها پس از عبور از جعبه کنترل (شامل شیرهای قطع و وصل و فشارسنج) به خروجی می‌رسد.

بخش‌های حساس بیمارستان باید به تابلوهای اعلام خبر مستقل مجهز باشند که وضعیت فشار هر گاز را با علائم صوتی و نوری نشان دهند.

سیستم اعلام خبر مرکزی که وضعیت دستگاه‌های مرکزی را نشان می‌دهد در محل تلفنخانه بیمارستان نصب خواهد شد و به علامت دهنده‌های صوتی و نوری مجهز خواهند بود. تعداد علائم در روی این تابلو به‌شرح زیر می‌باشند:

- فشار کم اکسیژن
- فشار زیاد اکسیژن
- اکسیژن ذخیره در حال استفاده
- فشار کم N_2O
- فشار زیاد N_2O
- N_2O ذخیره در حال استفاده
- فشار هوای فشرده غیرعادی

شکل ۲۰-۱ سقف کاذب در یک واحد سیار پزشکی

شکل ۲۰-۲ سقف کاذب جهت گذر لوله‌های گاز در اتاق عمل در بیمارستان سیار

۲۰-۲-۱- مرکز اکسیژن و گاز بیهوشی

سیستم مرکزی اکسیژن مانیفلد شامل فشار شکن‌ها و کنترل‌ها می‌توانند از نوع دوطرفه باشند که از دو گروه سیلندر تغذیه می‌شوند. هر گاه یک گروه از سیلندرها خالی شود، به‌طور خودکار، رابطه این گروه با شبکه توزیع قطع می‌شود و گروه دیگری از سیلندرها که پر از گازند، به شبکه توزیع متصل خواهند شد و تابلوی مرکزی، این تغییر وضعیت را به طور خودکار در مرکز اعلام خبر اصلی بیمارستان یا اتاق نشان می‌دهد.
سیستم مرکزی گاز بیهوشی نیز از یک مانفیلد خودکار شامل فشارشکن‌ها و کنترل‌ها و از نوع دوطرفه خواهد بود و عیناً مانند سیستم اکسیژن عمل خواهد کرد.

۲۰-۲-۲- سیستم مرکزی هوای فشرده

مرکز تولید هوای فشرده شامل دستگاه‌های کمپرسور به همراه یک مخزن ذخیره می‌باشند که یک دستگاه پمپ نیز به‌صورت ذخیره منظور می‌شود. سیستم شامل فشارشکن و کنترل‌های لازم خواهد بود.

۲۰-۳- ظرفیت

۲۰-۳-۱- گاز اکسیژن

سیستم پیشنهادی برای تأمین اکسیژن بیمارستان به دو صورت امکانپذیر است: روش اول استفاده از سیلندر گاز اکسیژن و روش دوم سیستم تولید اکسیژن در بیمارستان. با توجه به اینکه تعداد تخت‌های بستری ملاک مناسبی برای تخمین نیاز است، میزان مصرف گاز اکسیژن به شرح زیراست:
روش اول، استفاده از سیلندر گاز اکسیژن درخصوص مصارف اکسیژن بیمارستان که آمار دقیق و منتشر شده‌ای در این زمینه وجود ندارد؛ ولی مطالعاتی که روی بیمارستان‌هایی که دارای سیستم مرکزی گاز طبی هستند صورت گرفته، نشان می‌دهد میزان ۱۰ لیتر در ساعت به ازای هر تخت، عدد قابل قبولی است؛ لذا برای هر بیمارستان این مقدار مصرف را در نظر می‌گیریم.

میزان نیاز به لیتر در ۲۴ ساعت = ۲۴ × ۱۰× تعداد تخت

روش دوم، استفاده از سیستم تولید اکسیژن در بیمارستان: مصارف اکسیژن در بخش‌های مختلف بیمارستان طبق توصیه سازندگان دستگاه‌های تولید اکسیژن به‌شرح زیر است:

- مصرف اکسیژن در اتاق‌های عمل به ازای هر اتاق عمل 4 lit/min
- مصرف اکسیژن در اتاق‌های بستری به ازای هر ۱۰۰ تخت بستری 10 lit/min
- مصرف اکسیژن در اتاق‌های مراقبت ویژه ICU وCCU 4 lit/min

با توجه به کیفیت تولید گاز اکسیژن در محل بیمارستان و جلوگیری از نقل و انتقال سیلندرهای اکسیژن، سیستم پیشنهادی روش دوم یعنی تولید اکسیژن در محل بیمارستان در صورت امکان، روش مناسبی است.

۲۰-۳-۲- گاز بیهوشی

سیستم پیشنهادی برای مرکز بیهوشی، مانیفلد دوگانه است. اگر مصرف هر خروجی را متوسط ۵ لیتر در دقیقه و ساعت کار هر اتاق عمل را ۶ ساعت در روز به ازای هر تخت و ضریب همزمانی را صد درصد فرض کنیم مصرف روزانه هر اتاق عمل ۱/۸ مترمکعب در روز خواهد شد.

مصرف روزانهٔ اتاق عمل ۱/۸= ۱۰۰۰ ÷ (۶ ×۶۰× ۵)

اگر در بیمارستان سیار این ظرفیت به سه برابر افزایش یابد نیاز روزانه ۵/۴=۱/۸×۳ مترمکعب خواهد بود. معمولاً ظرفیت هر سیلندر ۴۰ لیتری در فشار اتمسفر یک برابر ۱۶ مترمکعب است.

۲۰-۳-۳- هوای فشرده

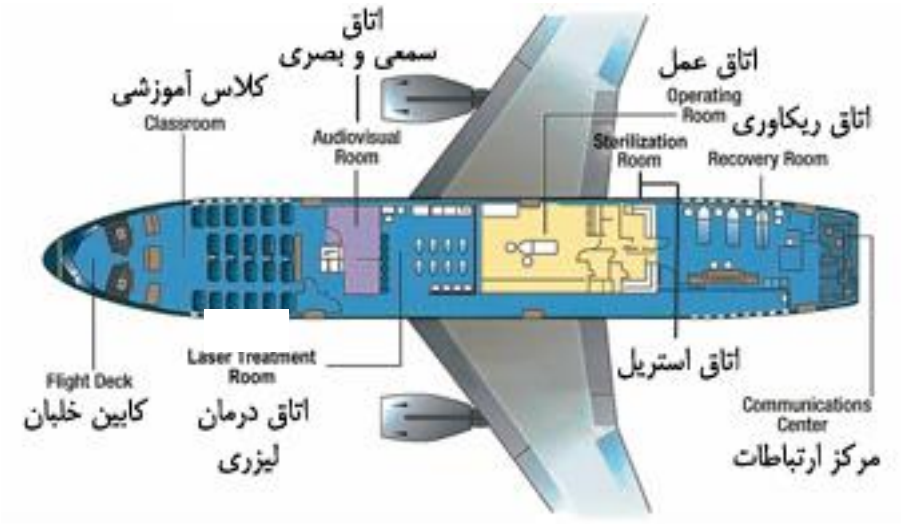
مقدار مصرف هوای فشردهٔ بخش‌ها با اعمال ضرایب همزمانی براساس یک بیمارستان ۱۰۰ تختخوابی حدود ۳۰ فوت مکعب در دقیقه پیش‌بینی می‌شود که یک دستگاه کمپرسور با ظرفیت ۳۰ فوت مکعب در دقیقه برای این منظور پیشنهاد می‌گردد و توصیه می‌شود که یک دستگاه مخزن ذخیره نیز به منظور جلوگیری از کارکرد پیوسته کمپرسور در نظر گرفته شود.

فصل بیست و یکم

بیمارستان سیار هوایی

بیمارستان سیار هوایی

بیمارستان سیار هوایی که تحت عنوان «Aircraft Hospital» شناخته می‌شود، معمولاً هواپیمای بزرگی است که تمام بخش‌ها و تجهیزاتی را که در قسمت‌های قبل ذکر شد دار است. این هواپیما مصارف نظامی نداشته و در جنگ‌ها نیز کاربرد چندانی ندارد و بیشتر در بلایای طبیعی همچون سیل و زلزله مورد استفاده قرار می‌گیرد و مزیت آن این است که در حوادثی مانند سیل یا زلزله که راه‌های ارتباطی از بین رفته و کمک‌رسانی سخت می‌شود، این نوع هواپیما به راحتی به مکان مورد نظر با توجه به وجود باند پرواز مناسب، پرواز نموده و در مدت زمان خیلی کم با ایجاد ارتباط هوایی و انتقال بیماران می‌تواند به تعداد زیادی از حادثه دیدگان و بیماران خدمات مختلف ارائه دهد.

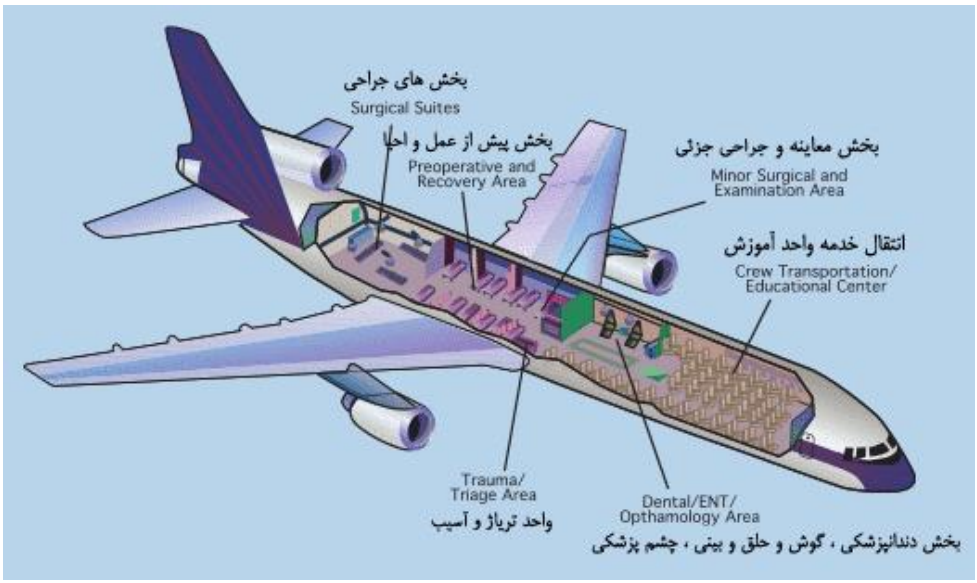


شکل ۲۱-۱ یک واحد سیار هوایی

البته فضای لازم برای نشست و برخاست آن، خود از موانعی است که باعث می‌شود در بلایا و بحران‌ها بیشتر از هواپیماهای کوچکتر و بالگرد استفاده شود.

بیمارستان‌های هوایی می‌توانند دارای بخش‌های جراحی، داخلی، بستری، چشم، گوش و حلق و بینی، اتاق معاینه، درمانگاه، جراحی سرپایی و بخش‌های آماده سازی، اتاق عمل و ریکاوری باشند و به مجروحان و مصدومان، در صورت نیاز جهت انتقال به فواصل دور دست از استان به استان یا از کشوری به کشور دیگر، ارائه خدمت نمایند. این هواپیماها می‌توانند مدت زمان زیادی، (۸ تا ۱۰ ساعت) بدون سوختگیری تا ارتفاع بالای ۱۰۰۰۰ متر یا ۳۰۰۰۰ پا پرواز کنند و معمولاً نیازمند باند فرودی، معادل ۱/۵ تا ۲/۵ کیلومتر می‌باشند.

بیمارستان‌های هوایی می‌توانند حدود ۴۰ تا ۷۰ پرسنل داشته باشند که فضای ایستادن و نشستن افراد در آن تعبیه و پیش‌بینی می‌شود. از این فضاها همچنین برای برگزاری جلسات هماهنگی و مشاوره‌های پزشکی نیز استفاده می‌شود. در بیمارستان سیار هوایی، کادر درمانی قادر هستند که فیلم عمل جراحی را به طور on-line مشاهده کنند و صدای جراح را بشنوند و مراتب و نحوه درمان را با مراکز مرجع زمینی به مشورت بگذارند.



شکل ۲۱-۲ یک واحد هواپیمایی سیار بیمارستانی

بیمارستان‌های سیار هوایی می‌توانند دارای بخش‌ها و تجهیزات زیر باشند:

۱- اتاق معاینه و ارزیابی
۲- اتاق عمل با تمام تجهیزات
۳- اتاق قبل از عمل، ریکاوری و آی سی یو با ظرفیت ۴ تا ۱۲ نفر
۴- ایستگاه جراحی‌های کوچک و سرپایی
۵- داروخانه
۶- آزمایشگاه با تجهیزات کامل
۷- سیستم‌های گردش تصفیهٔ هوا و تنظیم داخلی
۸- سیستم استریلیزاسیون، اتوکلاو، ابزار جراحی و تجهیزات مرتبط
۹- سیستم تأمین آب تمیز و قابل شرب

این بیمارستان‌ها قادر به اجرای مأموریت‌های مختلف در طول دورهٔ بحران می‌باشند و در این مدت می‌توانند به بیماران زیادی خدمات ارائه کنند. تجهیزات اتاق عمل، معمولاً برای چند دوره مأموریت هوایی، کافی و مناسب است.

شکل ۲۱-۴ یک واحد اتاق عمل داخل هواپیمای بیمارستانی

شکل ۲۱-۳ یک واحد بیمارستانی هوایی (داخل کابین)

شکل ۲۱-۶ محل نشستن پرسنل درمانی و فنی

در هواپیماهای بیمارستانی

شکل ۲۱-۵ یک واحد اورژانس بیمارستان هوایی

فصل بیست و دوم

قایق درمانی سیار

اندازهٔ این قایق‌ها متفاوت بوده و دارای حدود ۱۵ متر طول و بیش از ۴/۵ متر عرض هستند و داخل آنها توسط آلیاژهای فلزی زنگ نزن، مانند آلومینیوم تقسیم‌بندی می‌شوند.

این قایق‌ها معمولاً دارای دو موتور گازوئیلی (دیزلی) هستند و استفاده از مواد زنگ نزن، طول عمر مفید آنها را افزایش داده و خدمات‌رسانی آنها را بهتر می‌نماید. قسمت جلوی این قایق‌ها معمولاً شامل آزمایشگاه، سرویس بهداشتی و فضاهای پشتیبانی است. قسمت میانی برای اتاق‌های معاینه و اورژانس تعبیه شده و قسمت انتهایی آنها برای خدمات جراحی و فضاهای پزشکی طراحی می‌شوند، البته می‌توان چیدمان را برحسب ضرورت تغییر داد. قایق‌ها دارای دستگاه‌های اولتراسوند و اشعه برای رادیولوژی، ای سی جی، الکتروشوک و مانیتورینگ برای اورژانس، اتوکلاوهای سریع‌العمل برای سی اس آر و دیگر دستگاه‌های تشخیص درمانی مرتبط با سایر واحدها، و همچنین سیستم تصفیه هوای میکروبی بوده و معمولاً سیستم تصفیه آب، بدون نیاز به مواد شیمیایی در آنها وجود دارد.

در قایق درمانی سیار، امکانات بانک خون و دپوی دارو پیش‌بینی شده و در قسمت تحتانی آنها، مکان‌هایی به عنوان آمبولانس در نظر گرفته می‌شود.

شکل ۲۲-۲ یک واحد قایق سیار برای انتقال چهار مجروح

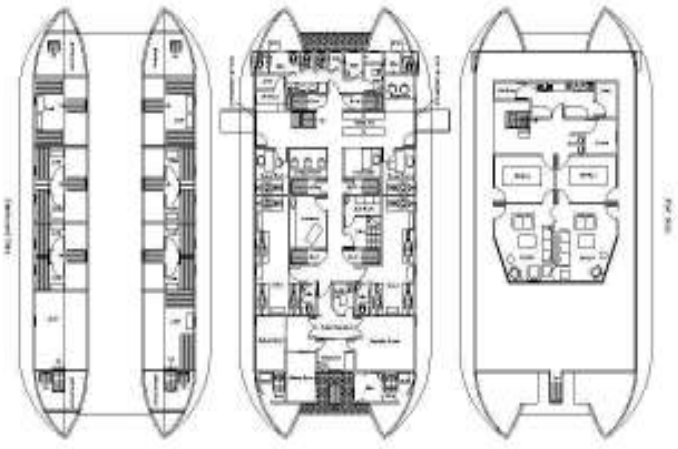
شکل ۲۲-۱ داخل یک واحد قایق درمانی سیار

این قایق‌ها می‌توانند قابلیت ایجاد ۱۰ تخت بستری، ۲ فضای طبقه‌بندی شده برای محل استراحت و کار اعضا و پرسنل را دارا باشند.

شکل ۲۲-۴ ناو بیمارستانی

شکل ۲۲-۳ کشتی درمانی با امکان بالگرد

شکل ۲۲- ۶ کشتی درمانی بزرگ



شکل ۲۲- ۵ یک واحدقایق درمانی سیار

شکل ۲۲-۸ داخل یک واحد قایق درمانی

شکل ۲۲-۷ واحد درمانی دریایی سیار با توان بالا برای مواجهه با تلاطم‌های دریایی

شکل ۲۲-۹ یک کشتی بزرگ درمانی

فصل بیست و سوم

۲۳-۱-کامیون‌ها و ون‌های سیار

واحد درمانی کامیونی، از ۳ یا ۴ واحد کامیون یا کامیونت چهار چرخ[1] که از طریق کانکتورها پشت به پشت به هم وصل می‌شوند تشکیل می‌شود و ترتیب واحدهای درمانی آن به شرح زیر است:

واحد اول، واحد جراحی[2]

واحد دوم، واحدهای آی سی یو، اورژانس، ریکاوری

واحد سوم، واحد بستری

واحد چهارم، واحد آمبولانس را تشکیل می‌دهد.

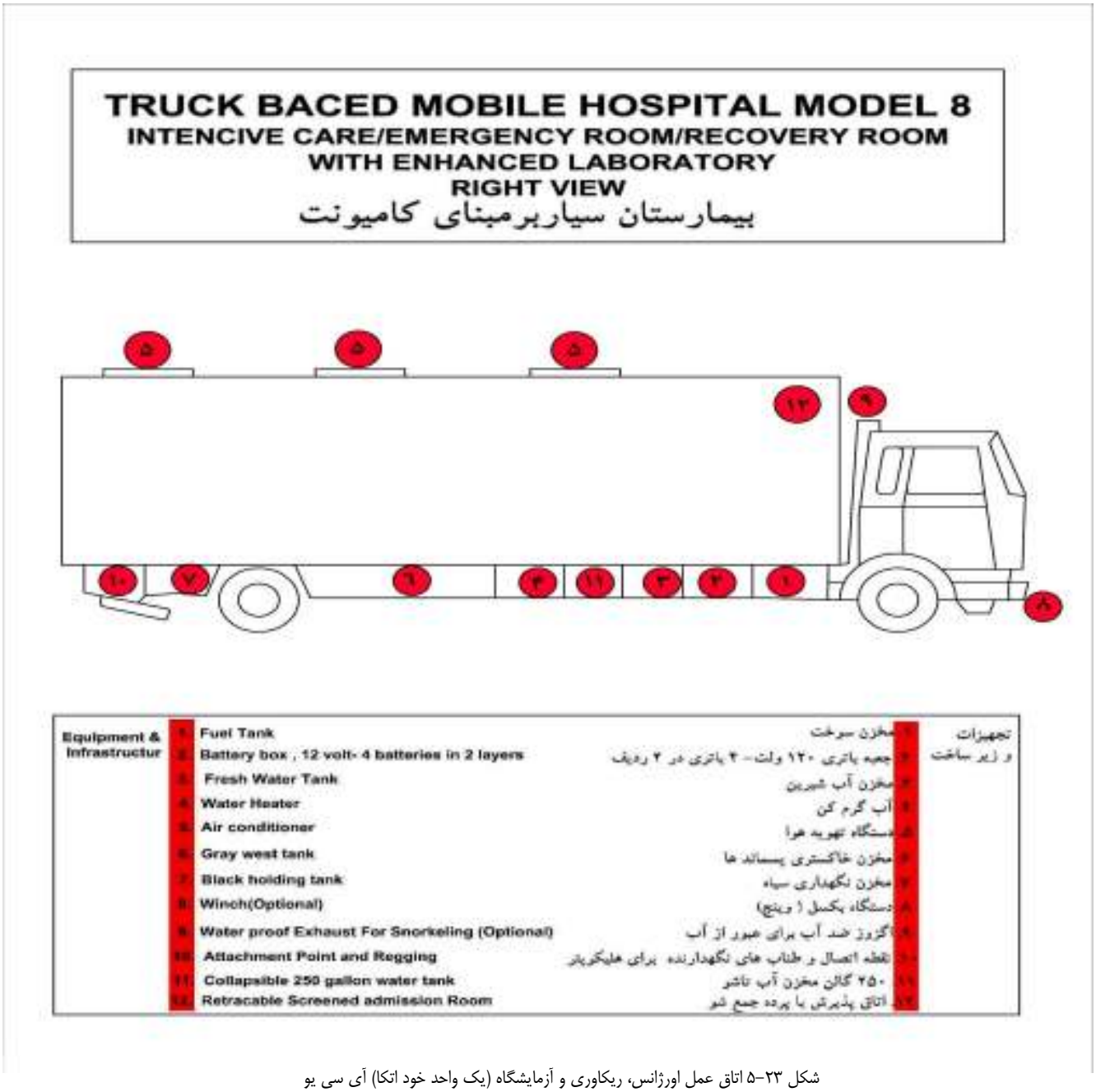
این بیمارستان، بسیار کاربردی است و در کوتاه‌ترین زمان ممکن قابل انتقال و استفاده در مناطق صعب‌العبور است.

شکل ۲۳-۱ واحد درمانی سیار متشکل از سه کامیونت

شکل ۲۳-۲ شش کامیونت برای ایجاد یک بیمارستان سیار

1- 4WHEEL DRIVE
2- Surgery Truck

شکل ۲۳- ۴ واحدهای سیار سلامت به شکل کامیونت و اتوبوس



شکل ۲۳-۵ اتاق عمل اورژانس، ریکاوری و آزمایشگاه (یک واحد خود اتکا) آی سی یو

۲۳-۲- اتوبوس‌های سیار درمانی

اتوبوس می‌تواند یکی از انواع واحدهای درمانی سیاری باشد که مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. در این سیستم در وسط و انتهای اتوبوس درهایی تعبیه و گشوده می‌شود که از طریق کریدورها و کانکتورها، اتوبوس‌ها به هم متصل شوند، پس‌ازآن از هر واحد اتوبوس به عنوان یک یا چند واحد درمانی اورژانس کوچک و تخلیه بیماران و سایر موارد بهره‌برداری می‌شود، البته این واحد درمانی نیز خودکفاست و برای مواردی که زیرساخت‌های جاده‌ای از بین نرفته باشند، قابل استفاده خواهد بود.

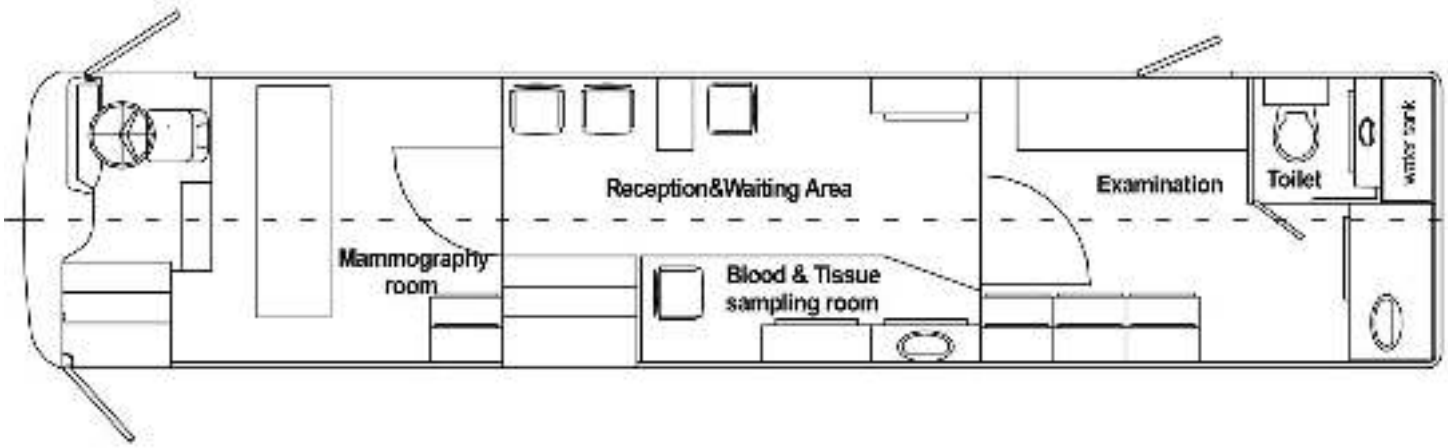
به‌ندرت از اتوبوس به عنوان واحد سیار درمانی استفاده می‌شود، لیکن به عنوان واحدهای ارائه خدمات درمانی، معاینات ادواری و سامانه‌های خونگیری به کرات مورد استفاده قرار گرفته است.

شکل ۲۳-۷ واحد کامیونتی درمانی

شکل ۲۳-۶ واحد اتوبوس درمانی

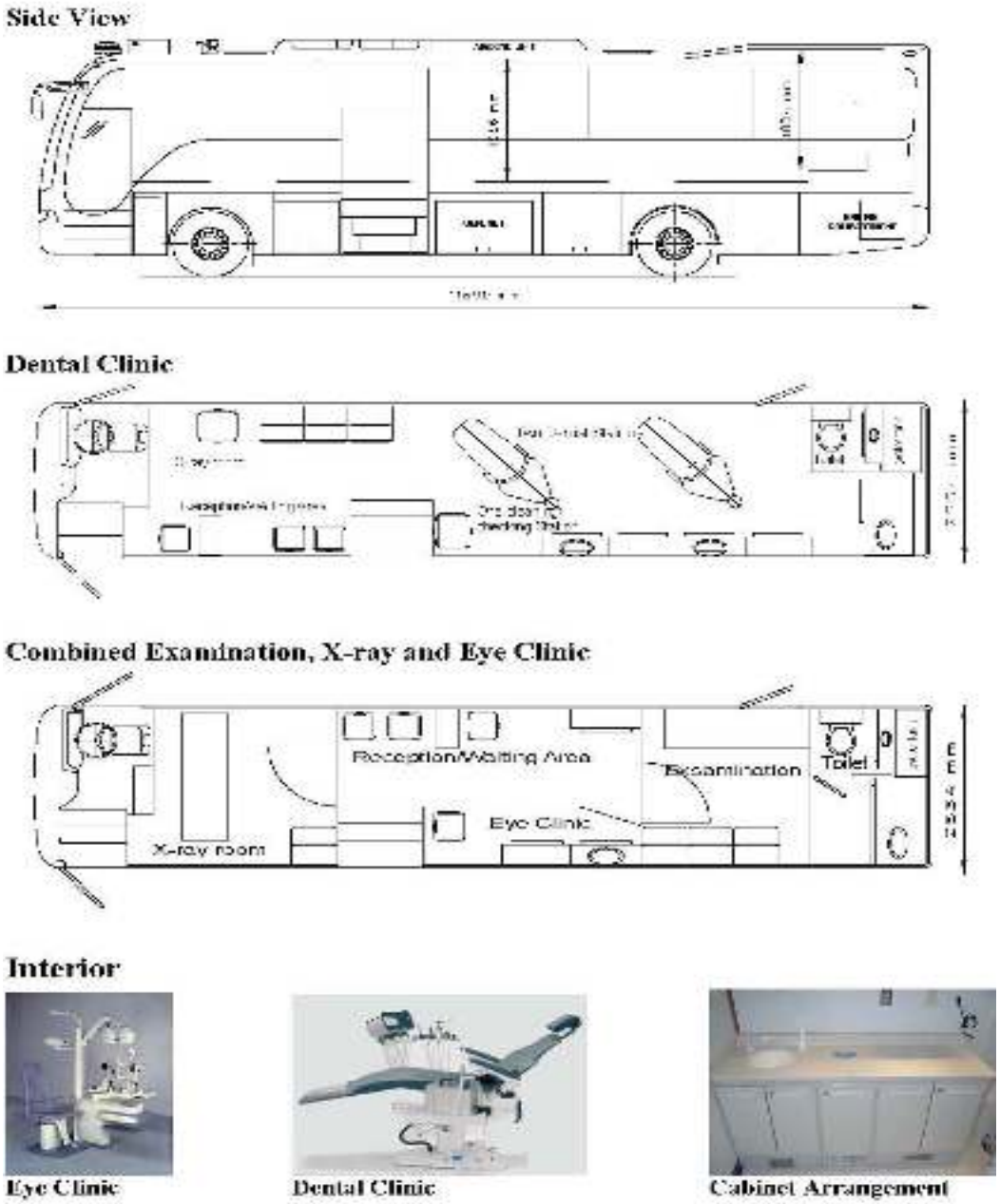
شکل ۲۳-۸ واحد کامیونتی درمانی

Rawings Examination, Mammography and Sampling



شکل ۲۳-۹ یک واحد سیار اتوبوسی درمانی بیماری‌های زنان شامل معاینه، ماموگرافی و نمونه‌برداری

شکل ۲۳-۱۰ یک واحد سیار درمانی زنان و زایمان



شکل ۲۳-۱۱ واحدهای مختلف سیار درمانی داخل اتوبوس

شکل ۲۳-۱۲ داخل یک فضای درمانی اتوبوسی برای گروه زنان و زایمان

شکل ۲۳-۱۳ یک واحد خونگیری سیار اتوبوسی

شکل ۲۳- ۱۴ یک واحد اهدای خون کامیونی

شکل ۲۳-۱۵ یک واحد خونگیری سیار – اتوبوسی (درحال کار)

شکل ۲۳-۱۶ یک واحد اتوبوسی (انتقال خون)

شکل ۲۳-۱۷ یک واحد آزمایشگاه سیار کامیونتی

شکل ۲۳-۱۸ یک واحد مخابراتی (اتوبوسی)

شکل ۲۳-۱۹ یک واحد استراحت پرسنل

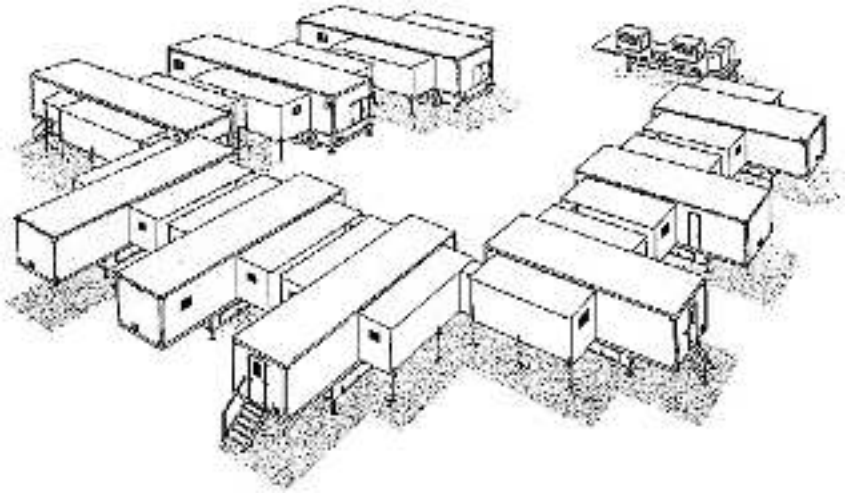
شکل ۲۳-۲۰ یک داروخانه اتوبوسی

فصل بیست و چهارم

چیدمان یک بیمارستان سیار با تریلر

چیدمان بیمارستان سیار با تریلر

از تریلرها به عنوان بیمارستان سیار و سایر واحدهای بهداشتی درمانی به صورت گسترده استفاده می‌شود که به‌عنوان نمونه به واحدهای انتقال خون یا انواع تصویربرداری مانند PET،MRI، CT-SCAN موبایل می‌توان اشاره کرد.
از تریلرها با توجه به ارتفاع، همچنین قدرت بالا و تحمل قابل قبول آنها در آسیب‌های جاده‌ای، در بسیاری از شرایط ویژه می‌توان استفاده کرد و با توجه به اینکه این واحدها ۱۲۰ سانتی‌متر بالاتر از سطح زمین قرار دارند، برای امور درمانی در هنگام وقوع سیلاب‌ها یا در صورت وجود خزندگان و جوندگان بازدهی بالاتری دارند، در تریلرهای بیمارستانی از جوانب و انتها درهایی تعبیه می‌شود که تریلرها را توسط کانکتورها به هم متصل می‌کنند.
این واحدها، جزء واحدهای کاربردی برای بیمارستان سیار تلقی می‌شوند و خوداتکا هستند، اسب‌ها (کشنده‌ها) نیز پس از انتقال تریلرها، می‌توانند محل را ترک کنند.
درهای تریلرها و همچنین دیواره‌های آنها نیز می‌توانند از جوانب، باز شده و گسترش یابند که در نتیجه سطح دسترسی و فضای مناسبی را در اختیار قرار می‌دهند، نکته مهم‌تر اینکه تریلرها قابلیت هلی‌برد و حمل با بالگرد را نیز دارند.



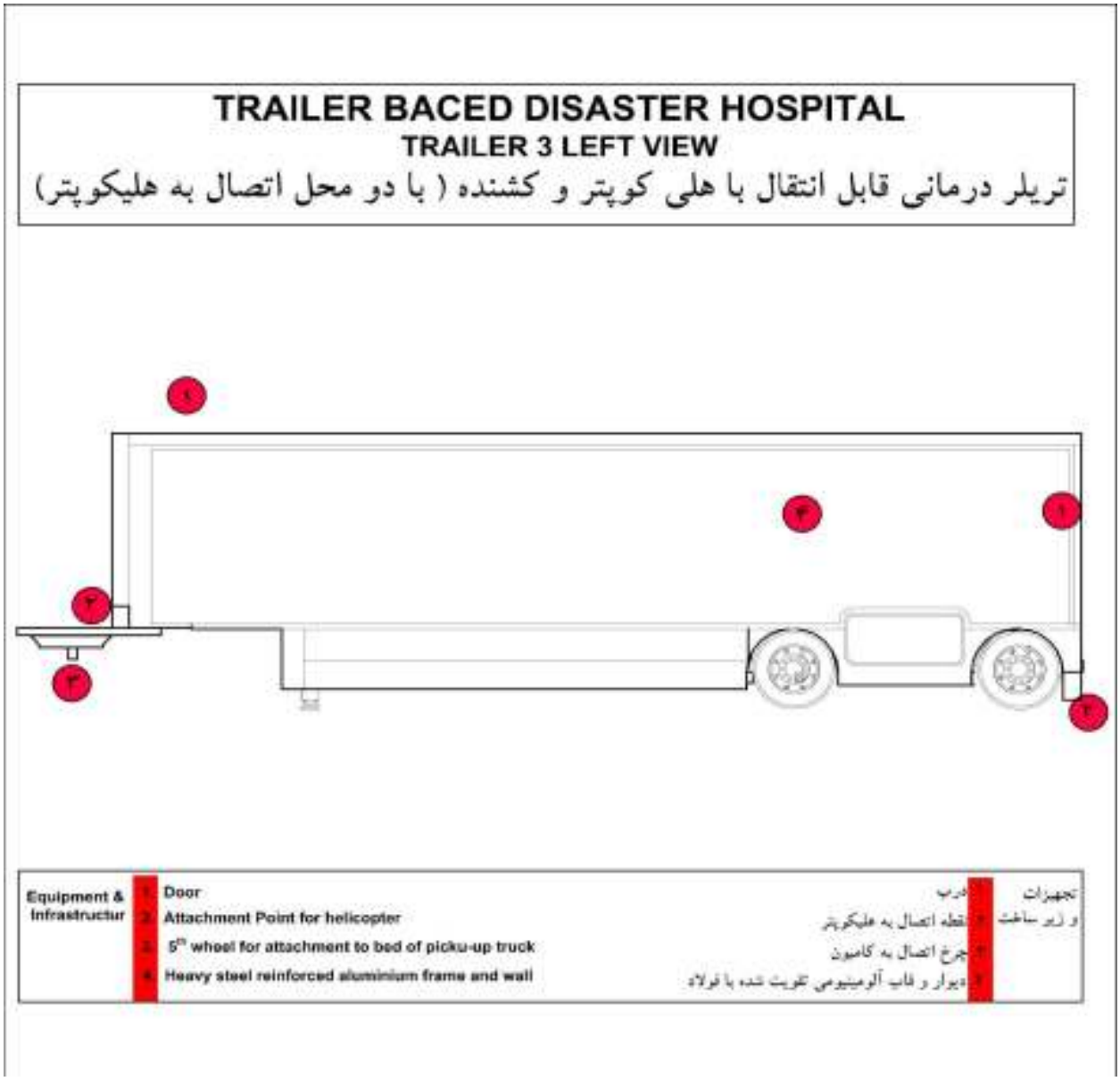
شکل ۲۴-۱ یک کمپ درمانی با پایهٔ تریلر

شکل ۲۴-۲ تریلر درمانی

شکل ۲۴-۳ واحد بیمارستان سیار تریلری

شکل ۲۴- ۵ واحد تریلری بیمارستان سیار

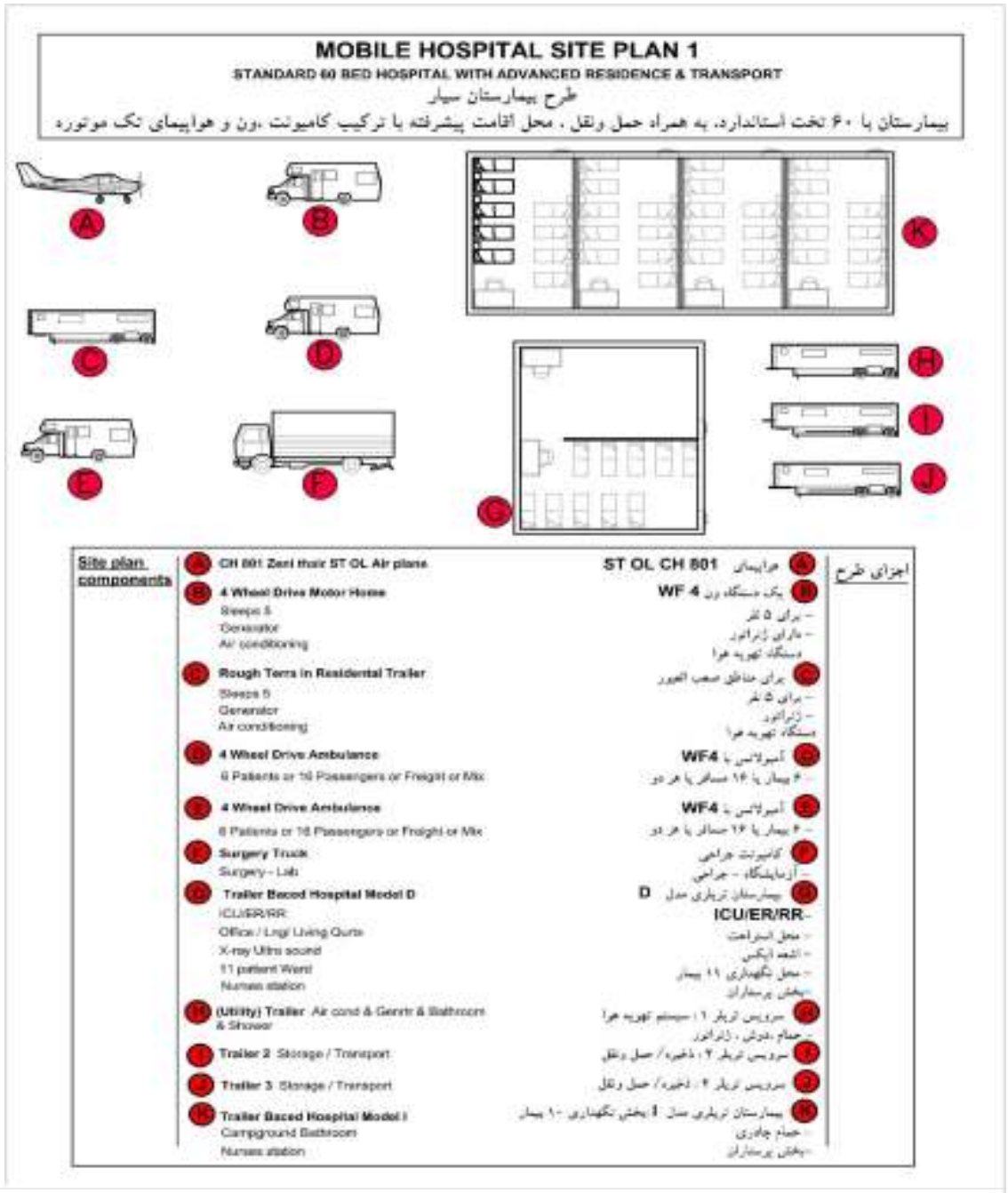
شکل ۲۴- ۴ واحد تریلری بهداشتی - درمانی



شکل ۲۴-۶ تریلر درمانی قابل انتقال با بالگرد وکشنده

شکل ۲۴-۷ واحد خودگردان سیار

شکل ۲۴-۸ تریلر با کشنده به عنوان واحد سیار درمانی خودگردان



شکل ۲۴-۹ ترکیبی زیبا از سازه‌های مختلف، کشنده‌ها و هواپیمای تک موتوره به عنوان طرح شماتیک از یک بیمارستان ۶۰ تختخوابی سیار

فصل بیست و پنجم

حمل و نقل ونصب دربیمارستان سیار

۲۵-۱- حمل و نقل و نصب و راه‌اندازی بیمارستان سیار

واحدهای بیمارستان سیار به دو گروه نیازمند انتقال و خودکششی طبقه‌بندی می‌شوند. انتقال این واحدها می‌تواند به صور زمینی، هوایی و آبی، در شبکه جاده‌ای، ریلی، رودخانه‌ای، دریایی و هوایی صورت پذیرد.

بدیهی است بر حسب تنوع سازه‌ها، حجم و وزن آنها، هر یک از این واحدها نیازمند یک روش خاص حمل می‌باشند که اخیراً با پیشرفت‌های بدست آمده در عرصهٔ مقابله با بلایا و حوادث غیر مترقبه، روزبه‌روز به تجهیزات حمل‌ونقل از جمله جرثقیل‌ها، تریلرها، جک‌ها، لیفت‌تراک‌ها و سیستم‌های قابل اتصال به واحدهای بیمارستانی افزوده شده است. این وسایل کشنده در هواپیماها، قطارها، تریلرها، کامیون‌ها، کامیونت‌ها، قایق‌ها و کشتی‌ها این ساختارها را جابه‌جا می‌کنند و واحدهای خودکشنده، مانند تریلرها و کامیونت‌ها در برخی موارد حتی در صورت مساعد و فراهم بودن شرایط جاده‌ها خود در محل حاضر می‌شوند.

نکتهٔ مهم آن است که نقل و انتقال کلیه این واحدها باید در چارچوب قوانین حمل و نقل بین‌المللی صورت پذیرد.

در گروه واحدهایی مانند کانتینرها که باید به محل اعزام گردند در گذشته از جرثقیل‌ها و لیفت‌تراک‌ها استفاده می‌شد؛ اما امروزه با طراحی و تولید محصولاتی مانند دستگاه بالا برنده کانتینر[1] و بالابر بازودار[2] بسیاری از این نقل و انتقالات سرعت گرفته یا سهل‌تر شده است.

دستگاه بالابرنده وسیله‌ای است که کانتینر را از روی تریلر بلند کرده و پس از حرکت و خروج تریلر از زیر آن، کانتینر را به آرامی روی زمین قرار می‌دهد، محدودهٔ حرکتی این سیستم تا ۱۷۰ سانتی‌متر است با توجه به اینکه ارتفاع تریلرهای استاندارد ۱۲۰ سانتی‌متر می‌باشد.

گفتنی است این دستگاه می‌تواند هر یک از گوشه‌های کانتینر را در یک ارتفاع خاص تنظیم نموده و قرار دهد که طبعاً امتیاز مهمی برای استفاده از این دستگاه در سطوح شیبدار خواهد بود. وسیلهٔ دیگری که امروزه بهره‌برداری از آن برای نقل و انتقال کانتینرها متداول شده است، استفاده از wing lifter می‌باشد. این وسیله یک ارابه چهارچرخ است که از چهار طرف به کانتینر وصل شده و کانتینر را در ارتفاع ۲۰ تا ۴۰ سانتی‌متری نگه داشته و بر روی جاده توسط افراد پیاده یا توسط یک کشنده مانند وانت‌بار به سهولت جابه‌جا می‌کند.

استفاده از تریلرها و کامیونت‌ها، همچنین تعبیه و استقرار کانتینرها بر روی آنها از موارد کاربردی دیگری است که بهره‌برداری از آنها امروزه کاملاً معنی دار شده است. واحدهای اتصال خودکار از دیگر کشنده‌هایی می‌باشند که جرثقیل بر روی کامیون یا تریلر تعبیه شده و کانتینر توسط خودکشنده بر روی زمین گذارده می‌شود.

از دیگر وسایلی که در حمل بیمارستان‌های سیار کاربرد دارد، بالگردها می‌باشند. بالگردها به دو شکل این اقدام را صورت می‌دهند: یکی بالگردهایی هستند که اختصاصاً در بدنه آنها فضایی برای استقرار کانتینر در نظرگرفته شده است، گروه دوم بالگردهای تک‌ملخ یا دوملخی هستند که قادرند کانتینرها و جعبه‌های چادرها را جابه‌جا کنند و حتی در مواردی به جابه‌جایی تریلرها نیز بپردازند.

از هواپیماهای باری و نظامی نیز برای نقل و انتقال بیمارستان‌های سیار اعم از کانتینری، کانتینری چادری، تریلری، کامیونی، کامیونتی استفاده می‌شود به نحوی که این واحدها ابتدا در فرودگاه مبدأ بارگیری شده و پس از رسیدن به مقصد، از داخل هواپیما تخلیه، و روی زمین به محل مورد نظر انتقال می‌یابند، این فرایند به میزان قابل توجهی، زمان انتقال بیمارستان سیار را کاهش می‌دهد. البته استفاده از کشنده‌های کدبندی و شناسایی شده برای حمل کانتینر، کمک مؤثری در راستای کاهش زمان انتقال است. ضمن آنکه همواره باید در نظر گرفت که در بسیاری از بحران‌ها و

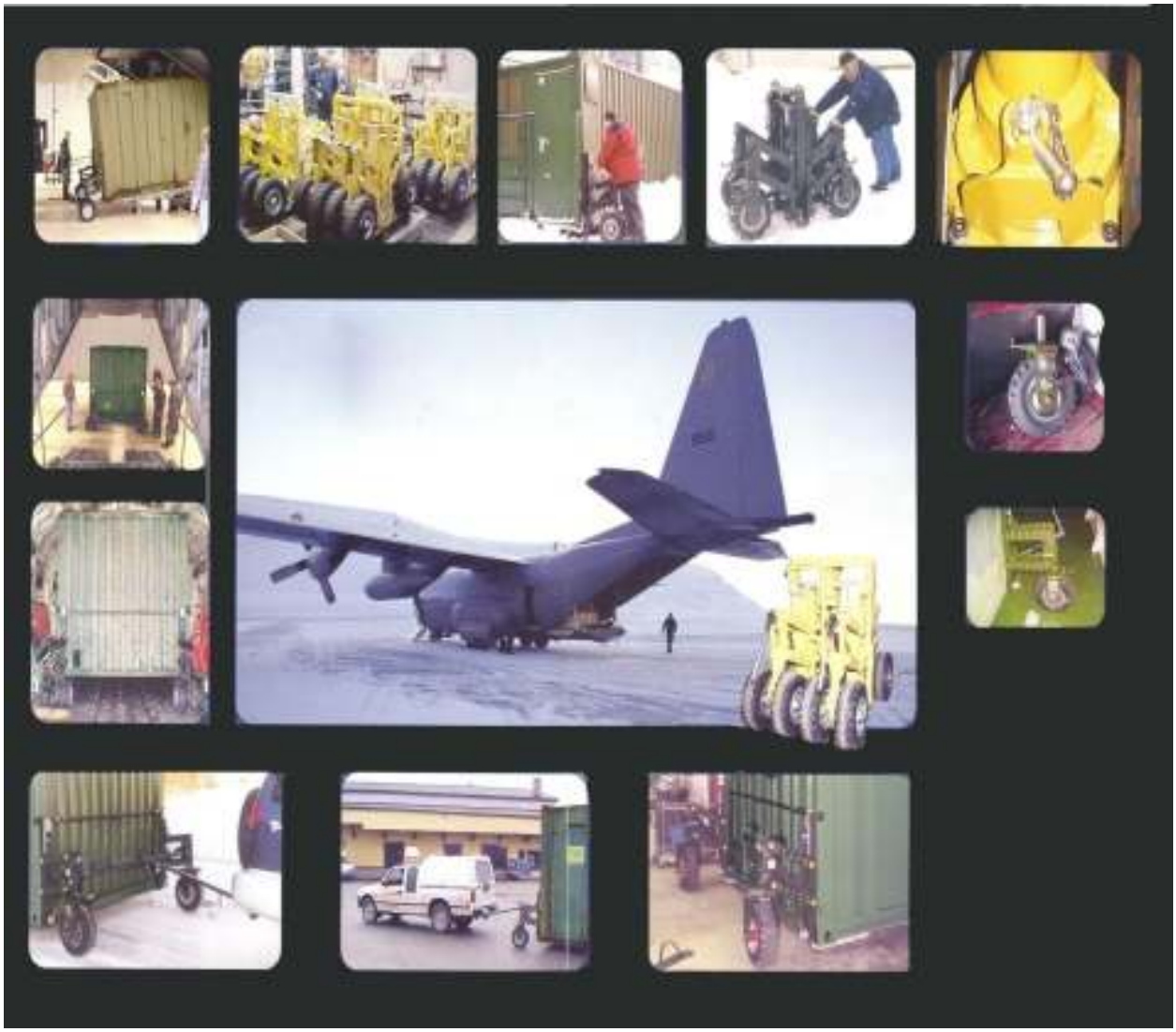
1- power pack
2- wing lifter

حوادث غیرمترقبه به‌ویژه در هنگام وقوع زلزله، سیل و رانش زمین، عملاً به‌دلیل محدودیت‌های جاده‌ای، حمل و نقل هوایی معنی‌دار می‌شود.

شکل ۲۵-۱ یک فروند بالگرد برای انتقال
یک کانتینر درمانی

شکل ۲۵-۲ بارگیری کلیه تجهیزات درمانی در داخل یک کانتینر و حمل آن با هواپیما

شکل ۲۵-۲ ارسال کانتینر با بالگرد اختصاصی



شکل ۲۵-۴ استفاده از دستگاه‌های (Power pack)و (wing lifter)، این وسایل شرایطی فراهم می‌آورند که پس از اتصال به کانتینرها، این کانتینرها به راحتی توسط Power pack پیاده شده و یا توسط wing lifter حتی با سرعت ۳۰ کیلومتر در ساعت روی جاده انتقال یابند.

شکل ۲۵–۶ ارسال کانتینرهای درمانی با هواپیمای اختصاصی

شکل ۲۵– ۵ انتقال مصدومان توسط هواپیماهای باری یا نظامی با تعبیه فضاها و تخت‌های خاص در بدنه داخلی آنها

شکل ۲۵–۸ فضای داخل هواپیما و انبار و محل قرار گیری کانتینری درمانی

شکل ۲۵–۷ ارسال کانتینر بیمارستانی با هواپیما

۲۵-۲- روش نگهداری بیمارستان سیار در زمان عادی

اساساً یک بیمارستان سیار متشکل از تعدادی واحد مجزاست که بسیاری از این واحدها به صورت جداگانه نیز قابلیت بهره‌برداری دارند. به عنوان مثال می‌توان از واحد آزمایشگاه، درمانگاه، تصویربرداری و حتی اتاق عمل به صورت موردی با کاربری تشخیصی درمانی، در هنگام معاینات ادواری یا در جنب بیمارستان عمومی مراکز استان‌ها و شهرستان‌ها یا در هنگام تعمیرات بیمارستان‌های ثابت و یا افزایش مراجعه بیش از انتظار بیماران و مصدومان بهره برد. همچنین می‌توان از واحدهای تأسیساتی مانند ژنراتورهای برق، واحدهای تصفیهٔ آب و یا از هواسازها در جایگاه خود برای پوشش‌دهی و کمک به تأسیسات مراکز درمانی استفاده کرد، اما رویهٔ کلی این است که پس از تحویل‌گیری بیمارستان سیار، این بیمارستان و نیروی انسانی آن همواره آمادگی لازم را برای عزیمت به محل مأموریت که معمولاً منطقه‌ای بحران‌زده است، داشته باشند و پس از اعزام به محل و برپایی در زمان مقرر، حداقل برای مدت ۷۲ ساعت بتوانند به صورت خودکفا و بی‌نیاز از خدمات پشتیبانی و کمکی در منطقهٔ تحت پوشش ارائه خدمت نمایند، به نحوی که اختلالی در کارکرد آنها از بُعد سازه، تأسیسات، تجهیزات، اقلام مصرفی و دارویی وجود نداشته باشد و منابع انسانی فعال در بیمارستان به دلیل نبود برخی اقلام یا اختلالی در اجزای بیمارستان، مشکلی در کارکرد خود نداشته باشند؛ لذا در صورت استفادهٔ موردی از واحدها در زمان عادی، همواره این موضوع به عنوان یک دستورالعمل در مورد بیمارستان سیار وجود دارد که این واحدها در زمان عملیات باید هیچ‌گونه اختلالی نداشته باشند، بنابراین برای نیل به این هدف، اجرای اقدامات زیر الزامی است:

۱- کلیه اجزای بیمارستان در فواصل سه ماه یکبار و حداکثر شش ماه یکبار به هم اتصال یافته و بیمارستان با کلیه اجزا راه‌اندازی شده و پرسنل مرتبط در داخل آن در قالب یک تمرین مدون به فعالیت بپردازند.

۲- چک‌لیست‌های مشخصی از بعد بررسی سازه، تأسیسات، تجهیزات پزشکی، دپوی اقلام مصرفی پزشکی، دارویی و منابع انسانی تهیه شده باشند که عملاً در هنگام بازبینی مورد بهره برداری قرار گیرند و یکایک نقائص در هر گروه مشخص گردیده و رفع عیب یا تکمیل شوند.

۳- با توجه به شرایط ویژهٔ یک بیمارستان از بعد عفونی و وجود میکروارگانیسم‌ها، لازم است که حین برپایی بیمارستان، چگونگی گندزدایی و حذف میکروارگانیسم‌ها، پیش‌بینی شده باشد و قبل از ورود پرسنل و احیاناً بیماران، این اقدامات به صورت دقیق صورت گیرد که با توجه به مرطوب و تاریک بودن محیط، همچنین حضور در اقلیم‌های متفاوت، بهتر است از روش‌های ترکیبی فیلتراسیون میکروبی و گندزدایی به روش‌های متعارف، به صورت توأمان استفاده شود.

۴- حداقل در سه مرحله توان بیمارستان به صورت تست اولیه با فشار کاری کم، تست مرحله دوم با فشار کاری متوسط و تست مرحله سوم با فشار کاری حداکثری مورد بهره‌برداری قرارگیرد، در این شرایط تأسیسات با حداکثر توان به خدمت گرفته می‌شوند و اختلالات احتمالی پیش‌آمده مرتفع می‌گردند.

۵- مسئولان هر واحد اعم از سازه، تأسیسات، تجهیزات پزشکی و مدیران گروه‌های درمانی، ضمن بررسی واحدهای تحت پوشش خود، با سایر مسئولان واحدهای زیر نظر مدیریت، الگوهای مختلف حضور در مناطق بحرانی را برحسب شدت، وسعت و نوع بحران ارزیابی می‌کنند و قالبی کلی را در این راستا به عنوان دستورالعمل طراحی می‌نمایند که در صورت وقوع هر یک از بلایا یا حوادث محتمل، برحسب شدت حادثه کدام‌یک از واحدها باید به محل اعزام شوند و نقاط آسیب‌پذیر هر واحد چه می‌تواند باشد؟ به عنوان مثال حین وقوع زلزله در یک منطقه با آسیب‌پذیری متوسط، شاید اعزام چند اتاق عمل و آی سی یو به همراه کلیه ژنراتورها و مخازن آب ضرورتی نداشته باشد و اعزام بخشی از واحدها، پاسخگوی نیازهای مرتبط

باشد؛ لذا برحسب نیاز، حجم آسیب وارده به زیرساخت‌ها، شدت وقوع حادثه، وسعت تخریب و تعداد جمعیت آسیب دیده یا در معرض خطر، می‌توان در چند قالب کلی به اعزام واحدها با ظرفیت پایین، متوسط یا کامل به محل بحران اقدام کرد.

برای اجرای این امر مهم، لازم است که به دقت، در شرایط عادی این موارد مورد نقد و بررسی قرار گرفته و عملاً از سیستم‌ها در این راستا به شکل زیر بهره برداری شود:

۲۵-۳- معرفی و شناسه گذاری واحدهای سازه، تأسیسات و تجهیزات

اساساً لازم است که ابتدا یک طبقه‌بندی کلی در شناسایی اجزا و آحاد کلیهٔ واحدها به صورت مجزا و در قالب یک ساختار کامل (بیمارستان سیار) صورت پذیرد به این شکل که کلیه موارد به گروه‌های عمومی، نیمه‌تخصصی و تخصصی طبقه‌بندی شوند و در این راستا به زیر گروه‌های مصرفی، نیمه‌مصرفی و سرمایه‌ای در بُعد واحدهای درمانی و ماشین آلات تقسیم شوند.

در مرحلهٔ دوم واحدها و اقلام مشترک و غیرمشترک شناسایی شوند.

در مرحلهٔ سوم اقلام آسیب‌پذیر در هر گروه شناسایی شده و فهرست قطعات یدکی آنها در صورت نیاز به تعویض، شناسایی شوند.

در مرحلهٔ چهارم فرایندهای تعمیر، نگهداری، تعویض و تحویل مجدد، تعریف، تبیین و مدون شوند.

در مرحلهٔ نهایی براساس یک فرم کلی، شناسایی و کدبندی موارد در قالب نقشه‌ها و فهرست قطعات اصلی و یدکی هر واحد، (نقشه، چک لیست انفجاری و یک نقشه کامل مونتاژی[1]) برای مسئولان مربوطه در قالب نقشه کلی یک بیمارستان جانمایی، معرفی و نهایتاً تحویل می‌شوند که کدینگ و قالب آن باید از یک فرم استاندارد تبعیت نماید.

۲۵-۴- محل نگهداشت و دپو بیمارستان سیار در شرایط عادی

– اساساً محل نگهداشت هر نوع بیمارستان سیار، بهتر است در محلی باشد که به محورهای مواصلاتی و جاده‌های اصلی نزدیک بوده و در صورت وجود فرودگاه یا شبکهٔ راه‌آهن، کوتاه‌ترین فاصله را با این تأسیسات داشته باشد.

– محل نگهداشت فارغ از اینکه بهره‌برداری در محل صورت گیرد یا نیاز به ارسال بیمارستان به محل دیگری باشد، ترجیحاً باید در محدوده‌ای باشد که از بار ترافیکی سبک و روانی برخوردار باشد.

– معمولاً نگهداشت بیمارستان‌های سیار نزدیک آزادراه‌ها و در جنب فرودگاه‌ها یا ایستگاه‌های راه‌آهن و یا در فضاهایی که امکان هلی‌برد داشته باشند، از اولویت بالایی برخوردار است.

– اولویت بر آن است که سازه، تأسیسات و تجهیزات بیمارستان سیار در یک فضای مسقف نگهداری شوند که بهترین حالت آن سوله‌های بلندی است که ضمن برخورداری از ارتفاع مناسب، ضوابط استاندارد در مورد بلایای طبیعی، به ویژه زمین لرزه‌های شدید در آنها رعایت شده باشند، به نحوی که آسیبی به اجزای بیمارستان سیار و این سوله‌ها وارد نشود، و حتی‌الامکان در برابر عوامل محیطی از جمله نور، رطوبت، دما و ورود گرد و خاک مصون و مقاوم باشند و سمپاشی لازم قبل از وارد کردن تأسیسات بیمارستان برای جلوگیری از ورود بندپایان، خزندگان، حشرات و جوندگان صورت گرفته باشد.

1- Setup

برای افزایش طول عمر مفید سازه‌ها، تأسیسات به ویژه تجهیزات پزشکی بیمارستان سیار، بهتر است که رطوبت از محیط حذف شود که در این خصوص استفاده از رطوبت گیرها و رطوبت سوزاننده‌ها بسیار مفید است.

۲۵-۵- طبقه‌بندی انبارها

سوله‌ها و انبارها بهتر است که قبل از وارد کردن اجزای بیمارستان سیار، فضابندی و طراحی مجدد شده و محل استقرار هر یک از ساختارهای بیمارستان اعم از سازه‌ها، تأسیسات یا تجهیزات برحسب تعداد واحد مورد نیاز و اولویت استفاده از آنان، همچنین برحسب کلاس و شدت حادثه همان‌گونه که قبلاً ذکر آن به میان آمد مشخص گردد.
موارد پیش‌گفته باید به شکلی رعایت شوند که به هنگام وقوع بحران به سرعت امکان خروج اقلام بیمارستان از سوله و انبار یا بارگیری آن وجود داشته باشد و در داخل سوله نیز بدون فوت وقت برای شناسایی واحد یا اقلام مذکور، امکان شناسایی و ارسال اقلام وجود داشته باشد، در این راستا طبقه‌بندی و کدینگ واحدها بسیار ضروری و مفید خواهد بود و وجود چک لیست هر ماژول از ابتدا تا انتها (A-Z) بسیار گره‌گشا و حیاتی است، به‌طوری که اجزای اصلی، یدکی و پشتیبان، بدون کم و کاست به محل بحران ارسال گردند.
– نحوهٔ اعزام و ارسال یا بارگیری و چینش واحدها، تأسیسات و تجهیزات باید به گونه‌ای باشد که هنگام رسیدن به محل بحران، به فوریت قابل شناسایی، جانمایی، پیاده‌سازی و بهره‌برداری باشند و از هر گونه تداخل یا اختلال از این بابت جلوگیری گردد و تقدم و تأخر پیاده کردن اقلام به‌طور کامل از قبل رعایت و تعریف شده باشد.
– فضای محل دپو و سوله باید به‌گونه‌ای باشد که امکان تفکیک کامل واحدها از یکدیگر وجود داشته و ضمن امکان تردد، امکان تخلیه، بارگیری یا هدایت واحدها بدون تداخل با یکدیگر به سهولت وجود داشته باشد و از انباشت واحدها جلوگیری شود.

۲۵-۶- مجوزهای لازم برای انتقال بیمارستان سیار

لازم است که اخذ مجوزهای ضروری برای انتقال یا تردد واحدهای بیمارستان‌های سیار، از سازمان‌های ذیربط صورت گیرد، به نحوی که در هنگام وقوع بحران، هویت واحدها برای سازمان‌های مسئول در نقل و انتقالات شناخته شده باشد و مقررات ترافیکی لازم‌الاجرا در زمینه حرکت، انتقال، تخلیه، بارگیری و غیره کاملاً قابل اجرا و تجربه شده باشد، ضمن آنکه کلیه سازمان‌های مسئول و دست‌اندرکار از ارسال این واحدها مطلع باشند.
– اماکن شناسایی شده در محدودهٔ بومی
از دیگر مواردی که باید در زمان عادی پی گرفته شود، پیش‌بینی فضاهایی برای محل استقرار بیمارستان سیار در مرکز شهرستان‌های هر استان است که برحسب اولویت‌بندی نیاز و مناسب بودن محل استقرار مشخص می‌شود و موجب می‌گردد که حداکثر کارآیی برای بیمارستان متصور باشد؛ لذا شناسایی هر یک از این مکان‌ها و آماده‌سازی پیشین آنها مانند تسطیح، ایجاد پیش نیازهای اولیه از جمله ایجاد امکانات یا دسترسی به آب، برق، فاضلاب، شبکه جاده‌ای، مخابرات، محل نشست‌وبرخاست بالگرد، کریدور آمد و رفت آمبولانس‌ها و دسترسی به بیمارستان‌ها و امکانات بهداشت و درمان بسیار مفید خواهد بود. طبعاً حضور قبلی در این اماکن و اجرای مانور بارگیری، تخلیه، چیدمان برحسب نقشهٔ پیشنهادی و تثبیت شده، بهره‌برداری از بیمارستان و مجدداً بارگیری بیمارستان و عودت به محل دپو از جمله مواردی است که می‌تواند بسیار مفید باشد و گام بزرگی در کاهش عوارض بحران و ایفای حداکثر نقش و وظیفه برای بیمارستان و آحاد مسئول و مرتبط آن را در پی داشته باشد.

طبیعی است که بهره‌گیری چند مرحله‌ای از سه ظرفیت و کلاس کوچک، متوسط و کامل بیمارستان سیار در زمان عادی می‌تواند دیدگاه عملیاتی بسیار ارزشمندی را به مدیران بحران برای استفادهٔ حداکثری از منابع انرژی و امکانات بدهد.

۲۵-۷- روش جمع‌آوری و بازگرداندن بیمارستان سیار به محل دپو

اساساً ماهیت بیمارستان سیار بدین گونه است که منطق کاملی در تفکیک یکایک اجزای آن از کل به جزء در قالب هر یک از واحدهای زیر وجود دارد:

سازه‌ها، تأسیسات، تجهیزات پزشکی، اقلام دارویی و مصرفی، امکانات و تجهیزات لجستیک و حمل و نقل، اقلام و قطعات یدکی، مواد پیش‌نیاز مانند سموم، اقلام پشتیبانی

۱- سازه: شامل کانتینرها، چادرها، کریدورها، کانکتورها، کامینونت‌ها، تریلرها، اتوبوس‌ها و ...
۲- تأسیسات: منابع سوخت و انرژی، مولدهای برق و برق‌رسانی، منابع آب، تصفیه و توزیع آب، منابع و مولدهای هوای تمیز و هواسازها با امکانات ایجاد گرمایش، سرمایش و فیلتراسیون
۳- تجهیزات پزشکی شامل اقلام مصرفی، نیمه‌مصرفی و ماشین‌های پزشکی در قالب گروه‌های عمومی، نیمه تخصصی و تخصصی
٤- اقلام دارویی نیازمند یخچال و بی‌نیاز از یخچال
٥- امکانات لجستیک و باربری (تخلیه و بارگیری) اعم از سازه‌های خودکششی یا نیازمند کشنده‌ها، جک‌های بالابر و انتقال و...
٦- اقلام و قطعات یدکی برای هر یک از موارد مذکور
۷- سرم‌ها و ضد عفونی کننده‌ها که قبل، حین و حتی بعد از ترک محل استفاده می‌گردند.
۸- اقلام پشتیبانی به‌ویژه برای تثبیت موقعیت سازه بیمارستان سیار.

لذا وجود این منطق کامل در کل مجموعه بیمارستان سیار موجب آن می‌شود که بارگیری، ارسال، تخلیه، پیاده‌سازی نقشهٔ چیدمان، چیدمان، بهره‌برداری، فرآیندهای حین بهره‌برداری، خاتمه مسئولیت، جمع‌آوری و ارسال و بازگرداندن مجدد بیمارستان سیار به محل دپو به خوبی صورت پذیرد. در این خصوص، نحوهٔ جمع‌آوری بیمارستان سیار و بازگردان آن به محل دپو، به نحوی که پس از برطرف ساختن آسیب‌های احتمالی حین عملیات پیشین و رفع اشکالات و تکمیل نقائص، مجدداً از محل دپو، برای اولین ارسال و اعزام به نخستین مأموریت پیش‌رو آماده باشد، که این موضوع از اهم مواردی است که دقت بسیار زیادی را برای اجرای هر چه بهتر مأموریت‌های آتی می‌طلبد.

در این راستا لازم است که هر فرد مسئول در هر واحد از یک چک لیست که کلیه موارد تحت پوشش را شامل می‌شود، استفاده نماید که در این چک لیست به موارد زیر پرداخته می‌شود:

۱- فهرست موارد قبل از ارسال و آغاز عملیات
۲- فهرست مواردی که آسیب دیده و در حین عملیات، گزارش و جایگزین شده یا رفع اشکال در آنان صورت گرفته است.
۳- فهرست مواردی که آسیب دیده و گزارش شده و رفع اشکال نشده‌اند.
٤- فهرست نهایی شامل مواردی که در بررسی مجدد و مطابقت با فهرست قبل از ارسال به نبود یا آسیب آنها پی برده شده که باید تعمیر، تعویض یا جایگزین شوند.
٥- اقلام یا موادی که حین اجرای عملیات به مصرف رسیده و باید مجدداً تأمین یا شارژ شوند.

در این راستا بحث بسته‌بندی از اهم مواردی است که لازم است به دقت مورد بررسی قرار گرفته و ضمن دقت در کیفیت بسته‌بندی که موجب جلوگیری از آسیب و وارد آمدن خسارت حین بارگیری، تخلیه یا جابه جایی می‌شود، بهادهی به تفکیک و استفاده از جعبه‌های مستحکم، سبک و ارگونومیک که جای هر قطعه یا ماشین یا متعلقات آن در جعبه مشخص شده باشد، بسیار حائز اهمیت است.

– بهره‌گیری از سیستم کدینگ استاندارد در این راستا الزامی است، به طوری که تعریف هر قطعه و جایگاه قرارگیری آن کاملاً مشخص باشد.

– در این راستا طبق دستورالعمل تهیه شده برای جمع‌آوری بیمارستان سیار و بازگرداندن آن به محل دپو، لازم است اقدامات زیر صورت گیرد.

۱- مدت زمان تست پس از خاتمهٔ مسئولیت و عملیات که سیستم برای مدت زمان مشخصی در حال کار باشد و هر یک از واحدهای آن توسط مسئولان مربوط مورد بازدید و بازبینی کامل قرار گرفته و موارد اختلالات احتمالی در قالب گزارشی جامع به مدیریت اعلام شود.

۲- برحسب موجودی، تعمیرات، کالیبراسیون تجهیزات و ماشین‌آلات، جایگزینی قطعات و اقلام صورت پذیرفته و در صورت نبود اقلام، درخواست تأمین مجدد و جایگزینی کامل آنها صورت گیرد.

۳- مسئولان هر واحد در رشتهٔ مرتبط با خود، ضمن چک کردن یکایک موارد سازه‌ای، تأسیساتی و تجهیزاتی و ارزیابی وضعیت پس از رفع عیب، نسبت به جمع‌آوری یا خاموش کردن و خروج آنها از مدار فعالیت، طبق چک لیست کدینگ اقدام نمایند و پس از تمیز کردن یا سرویس آنها، این تجهیزات یا قطعات را در جعبه‌های مربوط قرار داده و پس از بستن در جعبه‌ها یا سازه‌ها در صورت وجود اختلال، فهرست اختلال یا کمبود را ضمن الصاق برچسب یا فهرست روی جعبه، به نحوی که کنده نشود، تهیه و مراتب تأیید یا نقصان را در برگه‌های چک لیست با ذکر اشکال یا کمبود طبق فرمت کدینگ، قید و به مسئولان منعکس نمایند. پس از این مرحله چنانچه جانمایی جعبه‌ها برای پس از خاتمه عملیات در سازه‌های مذکور صورت گرفته باشد، در همان محل و در غیر این صورت به انبار اقلام یا تجهیزات که قرار است به محل دپو بازگردانده شود ارسال می‌گردند. گفتنی است در انبار اقلام و تجهیزات نیز برای هر جعبه، محل مشخصی تعیین می‌گردد که ضمن جایگذاری جعبه در آن، اختلال یا نقصان یا صحت جعبه و محتویات آن نیز توسط انباردار در فرم مربوطه قید می‌شود.

٤- پس از بسته‌بندی اقلام، تجهیزات و تکمیل جایگذاری اقلام و تجهیزات در داخل سازه یا ارسال به انبار مرکزی و تأیید صحت سازه و تأسیسات نصب شده در آن و ضمن تهیه گزارش در مورد اختلالات و نقصان‌های احتمالی، کلیهٔ تأسیسات بیرونی متصل به سازه مورد بررسی قرار گرفته و در صورت نبود یا وجود اختلالات، در سازه بسته شده و با الصاق برچسب تأیید یا فهرست اختلالات و برگرداندن سازه به حالت عادی، سازه آماده جمع‌آوری شده و اتصالات اعم از تأسیساتی یا تثبیتی از آن جدا می‌گردند و اعم از اینکه سازه، خود کششی یا دگر کششی باشد، آماده ارسال مجدد به محل دپو بر حسب کدینگ لازم و چک‌لیست ارسال می‌گردد. گفتنی است در کلیه فرایندهای ارسال، جایگذاری، بهره‌برداری و بازگرداندن مسئول واحد اموال، نمایندهٔ مدیریت بیمارستان و مسئول واحد مربوطه همواره کلیه روند مذکور را زیر نظر داشته و از کل فرایند مطلع می‌شوند و مسئول واحد اموال باید خروج و ورود اجزای بیمارستان را تأیید نماید.

پس از آماده‌سازی سازه‌ها برای ارسال، کلیه واحدهای تأسیساتی نیز همانند سازه‌ها و تجهیزات مورد بازبینی کارکردی و عملیاتی قرار گرفته و پس از تأیید تأسیسات و اقلام وابسته آماده اعزام می‌شوند یا در صورت وجود اختلال در آنها، پس از تعمیر و تعویض، راه‌اندازی مجدد صورت می‌پذیرد، در غیر این صورت ضمن

درج اختلال و خدمات مورد نیاز در محل دپو، فعالیت یکایک واحدها خاتمه یافته و پس از بازبینی مایعات، سیالات، قطع و جداسازی اتصالات و تفکیک قطعات و اقلام و در صورت امکان جایگذاری در محل‌های مربوط، اعلام آمادگی برای انتقال تأسیسات مربوط نیز صورت می‌گیرد و نهایتاً کل بیمارستان سیار طبق دستورالعمل‌های اعزام اعم از خروج خود واحد و یا بارگیری و ارسال آن توسط کشنده به محل دپو بازگردانده می‌شود.

در محل دپو بازبینی مجدد کلیه موارد برگشت شده توسط مسئولان مربوط صورت می‌گیرد تا حین بارگیری، حمل و انتقال و نهایتاً تخلیه، آسیبی به واحدها وارد نیامده باشد.

موضوع مذکور از مواردی است که باید متصدیان امور آشنایی کافی با این موضوع را داشته باشند.

در ضمن در مورد سازه‌هایی مانند چادرها، باید هر چادر با ملحقات خود در داخل یک جعبه قرار گیرد که هنگام نصب و یا جمع‌آوری، اختلالی در این مورد پیش نیاید.

نکته حائز اهمیت درخصوص سازه‌ها آن است که با توجه به وجود آلاینده‌های میکروبی در محیط‌های بیمارستانی، الزامی است که هر واحد قبل از جمع‌آوری حتماً تمیز، گندزدایی و میکروب‌زدایی شده و پس از آن به محل دپو بازگردانده شود.

جعبه‌ها

یکی از ارزشمندترین کارها پس از اجرای امور کدینگ، بهره‌برداری از جعبه‌هاست. جعبه‌ها به‌ویژه در صورتی که در داخل آنها فضای لازم برای قرارگیری قطعات تعبیه شده باشند، ضمن حفظ سلامت و جلوگیری از آسیب قطعات، موجب می‌شوند که دسترسی یا جایگذاری دوباره قطعات به سهولت و در کوتاه‌ترین زمان ممکن صورت گیرد. همزمان با این موضوع، استفاده از جعبه موجب می‌شود که به هنگام ارسال یا جمع‌آوری و عودت در کوتاه‌ترین زمان بتوان از کامل یا کم بودن اقلام مطلع گردید.

افزون بر موارد فوق، در زمان چینش اقلام و قطعات، وجود جعبه‌ها موجب می‌شود که اقلام همگروه، در کنار یکدیگر قرار گیرند و بتوان به‌صورت متمرکز آنها را نصب و راه‌اندازی نمود. در این راستا تعداد جعبه‌های مرتبط با هر سازه، ضمن بهره‌برداری اصولی از سیستم کدینگ، به بهره‌بردار این امکان را می‌دهد که قسمت‌های مختلف عمومی، تخصصی و فوق تخصصی مرتبط به هر سازه را طبق رنگ یا شماره مورد شناسایی قرار دهد و ضمن آن می‌تواند به مصرفی، نیمه مصرفی یا ماشینی بودن آن پی ببرد.

هر چقدر حجم قطعات کوچک‌تر، تعداد آنها بیشتر، اندازهٔ آنها ریزتر و دقت کارآیی آنها بالاتر باشد، بهره‌برداری از جعبه‌ها بیشتر ارزش خود را به ما نشان می‌دهند. به عنوان مثال در اتاق عمل یک جعبه بزرگ وجود خواهد داشت که شامل کلیه ابزار جراحی و ست‌های مرتبط خواهد بود.

هر جعبهٔ بزرگ در خود، حاوی تعدادی جعبه کوچک‌تر خواهد بود که ست‌های جراحی، داخل آنها قرار دارند و در صورتی که این ابزارها و ست‌ها از پیش طبقه‌بندی و استریل شده باشند، به سهولت و در کوتاه‌ترین زمان قابل بهره‌برداری خواهند بود.

به عنوان مثال برخی از اجزای داخل اتاق عمل را می‌توان به شرح زیر در جعبه‌ها قرار داد:

۱- چراغ اتاق عمل
۲- تخت عمل جراحی

۳- ماشین بیهوشی و ونتیلاتور
٤- مانیتورینگ
٥- الکتروکوتر
٦- ساکشن
۷- ابزار و ست‌های جراحی

به محض بازشدن سازه و با نقشه‌ای که برای جانمایی قطعات و تجهیزات روی دیوارهٔ آن نصب شده، در جعبه‌ها گشوده شده و محتویات آنها در محل جانمایی گردیده، طبق دستورالعمل قید شده در جعبه جایگذاری، نصب و راه اندازی می‌شوند و کالیبراسیون لازم برای آنها صورت می‌گیرد.

در زمان جمع‌آوری و پس از خاتمهٔ مسئولیت نیز بلافاصله اقدام عکس صورت گرفته و پس از پاکسازی و تمیز کردن قطعات و ادوات، این اقلام ضمن بررسی اختلالات و رفع اشکال آنها و در صورت عدم استفاده یا نبود اختلال و اعلام تأیید و قابلیت بهره‌برداری مجدد، در جعبه‌ها قرار داده شده و در سازه مذکور تثبیت می‌شوند و یا به انبار اصلی که می‌تواند یک سازه انباری باشد، انتقال یافته و از آنجا به دپوی اصلی بازگردانده می‌شوند.

انبارها

انبارها بر دو نوع خواهند بود:

۱- انبار متعلق به خود بیمارستان که به همراه بیمارستان سیار به محل ارسال می‌شود و شامل انبار کلیه اقلام مصرفی، نیمه مصرفی و سرمایه‌ای است.
۲- انبار محل دپو که سازه‌ها و تأسیسات نیز در آنها نگهداری می‌شوند، در هر دو شکل، انباردار مربوط طبق کدینگ و فهرست دفتر اموال و جانمایی صورت پذیرفته برای اقلام، آنها را در محل مورد نظر قرار داده و به هنگام ارسال یا عودت این اقلام، موارد نیاز را در اختیار بهره‌برداران قرار داده یا در محل تعریف شده پس از عودت، قرار می‌دهد.

پس از بازگرداندن به انبار محل دپو، نحوهٔ نگهداری هر کالا یا محصول طبق دستورالعمل نگهداشت آن محصول به انباردار اعلام می‌شود که به نحو مقتضی این امر صورت پذیرد، که بازبینی ادواری در انبار از مواردی است که همواره باید مورد توجه مسئول مربوطه قرار گیرد.

۲۵-۸- برآورد هزینهٔ خرید، نصب و راه‌اندازی

هزینهٔ خرید بیمارستان سیار به عوامل مهم زیر بستگی دارد و توصیه می‌شود که این موارد مورد توجه قرار گیرند:

۱- خرید بیمارستان سیار ترجیحاً از تولید داخل و تأمین آن از تولیدکنندگان معتبر و پیشینه‌دار صورت پذیرد، که با توجه به توانمندی همه‌جانبه ایجاد شده و وجود زیرساخت‌های کیفی تولیدی در داخل کشور، همچنین ارائه تأییدیه اداره کل تجهیزات پزشکی به تولیدات داخل کشور و توان پاسخگویی این تولیدات از نظر کیفی و کمی به توقعات خریداران، خرید خارجی در خصوص بیمارستان سیار بی‌معنی به نظر می‌رسد و نیازی به خرید از خارج احساس نمی‌شود و فقط باید تضمین‌های لازم برای ارائه کیفیت مطلوب از تولید

کنندگان داخلی در این راستا اخذ شده و نظرات خریداران پیش از انعقاد قرارداد به تولید کنندگان انتقال یابد؛ اما در مقام مقایسه برای خرید، موارد زیر می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد.

۲- نوع سازه که عامل بسیار مهمی در قیمت کلی یک ساختار ایفا می‌کند.

۳- بررسی نوع تأسیسات و توان واقعی کیفی و کمی و قیمت تفکیکی واحدهای تأسیساتی، همچنین بررسی و مقایسه ظرفیت‌های اعلام شده توسط هر یک از رقبا

۴- نوع تجهیزات پزشکی و ضرورت وجود آنها

۵- سال و مدل تولید واحدهای بیمارستان سیار و همخوانی آنها با یکدیگر

۶- میزان دسترسی به قطعات یدکی واحدهای مختلف بیمارستان سیار مزبور در کوتاه‌ترین زمان ممکن

۷- نو یا دست دوم یا انباری بودن کالا و ستهایی که باید تحویل شوند.

۸- مدت زمان نصب، راه اندازی و برپایی واقعی ستها

۹- ارائه خدمات آموزشی نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری به کلیه مخاطبان ذیربط تا توجیه کامل و مقایسه برنامه‌های آموزشی در محل کارخانه، محل مانور و حین عملیات واقعی بحران

۱۰- ارائه خدمات پس از فروش در زمان‌های ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت حین بحران و پس از آن در قالب برنامه‌های مدون و معرفی افراد آماده برای اعزام به محل بحران

۱۱- طول مدت گارانتی و نوع خدمات گارانتی با جزئیات

۱۲- قیمت کلیه واحدهای عرضه شده به ریز واحدها با قید واحد اصلی و ضمایم[1]

۱۳- میزان و نوع خدمات دریافتی مورد انتظار از واحد اصلی بدون ابزار و قطعات جانبی

۱۴- میزان کارآیی واحدهای اصلی بدون واحدهای جنبی

۱۵- نسبت قیمت قطعات جانبی و واحدهای اصلی

۱۶- میزان امکان تأمین و تولید قطعات یدکی در محل حادثه و در نقاط مختلف کشور

۱۷- میزان قابلیت بهره‌گیری از نیروهای فنی و کارگاه‌های صنعتی منطقه در صورت نیاز به دریافت خدمات.

۱۸- امکانات و ابزار همراه واحدهای اصلی برای تعمیر واحدها که باید به ریز اعلام شود.

۱۹- طراحی ساده و کاربردی بیمارستان با بهره‌گیری از فناوری‌های روز و مدرن و تجربه جهانی

۲۰- خرید از تولیدکننده اصلی نزدیک به محل بهره‌برداری یا خرید از واسطه و تولیدکننده خارج از محدوده و حتی خارج از کشور (که امکان دریافت خدمات را عملاً بسیار دشوار می‌نماید.)

۲۱- تعداد مقایسه‌ای واحدهای ارائه شده برحسب سبد پولی خریدار (که مورد تأیید سازمان متولی نظارت و کنترل باشد) و توان بهره‌برداری نیز در نظر گرفته شود.

۲۲- نزدیکی اقلیم کشور با تجارب و تفکرات سازندگان، محل ساخت آنها و همچنین محل استفاده از آنها

۲۳- میزان انطباق سیستم خریداری شده با سایر سیستم‌های موجود در کشور و سیستم‌هایی که خریداری خواهند شد.

۲۴- توان پاسخگویی کمی و کیفی دائمی به خدمات مورد نیاز در بازهٔ زمانی طولانی.

۲۵- قیمت تمام شدهٔ قطعات یدکی و جانبی به نسبت واحدهای اصلی در هنگام تحویل درمحل مورد نیاز

۲۶- ارائهٔ نقشه‌ها و اطلاعات مورد نیاز معماری، سازه، تأسیسات و تجهیزات پزشکی به واحدهای مربوطه بهره بردار و مقایسه حجم کمی و کیفی اطلاعات ارائه شده، فنی و کتابچه‌های مرتبط.

1- Options

۲۷- امکان ارتقای سیستم‌ها در مقاطع زمانی لازم، هزینه‌های ارتقا و نوع اقدامات واقعی قابل اجرا در زمان ارتقا که باید مشخص شوند.

۲۸- مدت زمان عمر مفید سیستم‌ها و ارائه تضمین‌های لازم در این خصوص.

۲۹- خدمات آموزشی قابل دریافت، برای واحدهای مختلف در زمان تحویل‌گیری و پس از تحویل‌گیری برای خریداران.

۳۰- میزان و تعداد تغییرات و همچنین اعلام نوع تغییرات ممکن برحسب درخواست خریداران.

۳۱- مقایسه کمی و کیفی واحدهای ارائه شده توسط رقبا به ریز طبق جداول مختلف برای هر واحد، به نحوی که اولاً تعاریف واضح باشند، ثانیاً امتیازات هر واحد به‌صورت واقعی و کاربردی تعریف شوند، پس از آن میزان ضرورت و اولویت هر قطعه یا واحد دقیقاً امتیازدهی شود و نهایتاً قابلیت انعطاف در کیفیت و کمیت خواسته‌ها دقیقاً تبیین و ریز و شفاف شوند.

۳۲- قیمت کل واحد دریافتی تا مرحلهٔ بهره‌برداری و قیمت تمام شدهٔ واقعی دقیقاً مورد ارزیابی و مقایسه قرار گیرد (قیمت تمام شدهٔ واحد ارائه شده با کلیهٔ ملزومات و خدمات مورد نیاز.)

۳۳- رعایت استانداردهای داخل کشوری که مورد تأیید مراجع ذیصلاح قرار گرفته باشند.

۳۴- دسترسی خریداران به واحدهای طراحی و مهندسی پیش از تحویل قطعی وجود داشته باشد.

۳۵- امکان ایجاد تغییرات برحسب تجربه، نیاز یا سلایق خریداران وجود داشته باشد.

۳۶- امکان توسعه و افزایش ظرفیت واحدهای مختلف ست‌های خریداری شده وجود داشته باشد.

۳۷- قیمت عادله برمبنای درخواست مشخص و شرایط برابر وجود داشته باشد و این اقدام به نحوی صورت گیرد که رقبا در محدودهٔ برابر، مورد ارزیابی قرار گیرند و معلوم شود که بر مبنای بودجه مشخص و اختصاص یافته، چه مجموعه‌ای با توجه به اولویت موارد ذکر شدهٔ پیشین، از جمله مهم‌ترین آنها یعنی توان طراحی بر مبنای خواستهٔ خریدار، تولید در زمان مقرر و ارائه محصول و خدمات پس از فروش عملیاتی را با بهترین کیفیت و در کوتاه‌ترین زمان داراست.

۳۸- توجه جدی و واقعی به بهره‌برداری و خرید از تولیدات داخلی، که در این راستا لازم است از آنها برای ارائه کیفی کالا، تضمین‌ها لازم اخذ شود.

۳۹- شناسایی و ارزیابی ادعای واقعی تولیدکنندگان و ارائه‌کنندگان و توجه به سوابق و توان ارتقای کیفیت آنها در سازمان و در حوزهٔ مربوطه، ارزیابی واحد تحقیق و توسعه آنها، و بررسی توانمندی‌های طراحی و تولید سریع تولید کنندگان یا ارائه کنندگان و حجم تولید و ظرفیت تولید آنها در حوزه مربوطه.

۴۰- حجم گردش مالی و میزان مناسبات کاری این تولید کنندگان در مقیاس کشوری و سابقه تأسیس و مدت زمان فعالیت آنان.

۴۱- توجه به جوایز و افتخارات آنها در مقیاس کشوری، همچنین گواهی‌ها و مجوزهای اخذ شدهٔ موجود برای تولید کنندگان، موافقت اصولی، گواهی تولید و پروانهٔ بهره‌برداری آنان.

۴۲- ارتباط نزدیک با واحد کنترل کیفی تولیدکنندگان و شاخص‌های ملاک بررسی آنان که باید توسط تولیدکننده رعایت شوند و در حال بهره‌برداری و استفاده توسط تولیدکننده باشند.

۴۳- میزان تجارب و آشنایی تولید کننده مادر با اقلیم و محدودیت‌های موجود در نظام بهداشتی درمانی، مواصلاتی و مالی کشور.

۴۴- موجود بودن قطعات یدکی ست‌ها در کشور و انحصاری نبودن آنها از نظر تأمین و تهیه.

۴۵- قیمت تمام شدهٔ پایین با توجه کیفیت ارائه شده.

۴۶- توجه جدی به میزان استفاده از مزیت‌های نسبی و مطلق موجود در کشور. توسط تولیدکنندگان و ارائه کنندگان، اعم از مواد اولیه، هزینه‌های سربار ساخت و تولید، اشتغال‌زایی و خودکفایی، ایجاد واحدهای پایین‌دستی، بهره‌برداری از صنایع بالادستی، فراهم‌سازی شرایط برای ایجاد و تولید محصولات همگروه، از موارد مهمی هستند که باید مورد توجه باشند.

۴۷- تعداد پرسنل فنی، پشتیبانی و سازمانی تولیدکننده یا ارائه کننده ست‌های بیمارستانی که بتوانند در هنگام نیاز و بحران به‌صورت واقعی و در کوتاه‌ترین زمان به کمک بهره‌بردار بشتابند.

۴۸- وجود شبکه و سازمان خدمات پس از فروش تعریف شده و مدت زمان حضور در محل نیاز، نحوه حضور و میزان توانایی آنان در برآورد کردن توقعات خریداران به‌صورت کیفی و کمی.

۴۹- چارت ارائه خدمات فروش و پس از فروش برای مواقع بحران.

۵۰- میزان آشنایی تولیدکننده یا ارائه کننده با نظام مدیریت بحران کشور.

۵۱- تعداد دفعات مأموریت قابل انتظار از «ست» خریداری شده در طی سال و توان پذیرش و ارائه خدمات جراحی، تشخیصی، درمانی و بستری در طی ۲۴ ساعت، ۴۸ ساعت، ۷۲ ساعت، یک هفته، ۱۵ روز و یکماه اول پس از بهره‌برداری.

۵۲- نوع و میزان امکانات گندزدایی و میکروب‌زدایی و هزینه‌های مترتب بر آنها در قالب ارائهٔ خدمات بهداشتی با توجه به نوع سازه‌ها، تأسیسات، تجهیزات پزشکی، نوع مراجعات و وجود میکرو ارگانیسم‌های منطقه‌ای.

۵۳- میزان خودکفایی و استقلال از نظر مدت زمان بهره‌برداری و تعداد مأموریت‌ها.

۵۴- میزان و تعداد دفعات و نحوهٔ مشارکت کیفی افراد تولید کننده یا فروشندهٔ «ست» با خریدار و تعداد افراد حاضر آنها در مانورهای برپایی و بهره‌برداری ست‌ها.

۵۵- میزان خروج ارز حتی در صورت تبدیل ریال به ارز و چگونگی حفظ منابع مالی کشوری و استفاده بهینه از منابع مالی صرفه‌جویی شده در سایر موارد حیاتی مورد نیاز.

۵۶- توجه به این موضوع که در صورت تحقق این خرید از تولیدکنندهٔ مذکور یا واردکننده این بیمارستان، چه گامی در جهت نیل به خودکفایی، صادرات و حذف واردات یا عکس این موارد برداشته شده است.

۵۷- بررسی توانایی واقعی ارائهٔ خدمات مورد انتظار با موارد اظهار شده از جهت ظرفیت لازم و تطابق سازه، تأسیسات و تجهیزات با پروتکل‌های درمانی پیش‌بینی شده یا تدوین گردیده.

مواردی که درخصوص تحویل، نصب و راه‌اندازی باید مورد نظر باشند، عبارتند از:

۱- زمانبندی تحویل برحسب قرارداد.

۲- اقلامی که تحویل خریدار می‌شوند به شکل تفکیکی و در قالب یک جدول کامل، با ذکر ریز مشخصات فنی، ابعادی، ساختاری و قطعات.

۳- ارائهٔ اطلاعات و نقشه‌های مرتبط.

۴- نحوهٔ بسته‌بندی و کدینگ مربوط برای تحویل واحدهای مربوط.

۵- برپایی، راه‌اندازی و ارائه عملکرد کلیهٔ واحدها، قطعات و ملحقات مربوطه حین برپایی آزمایشی و تکمیل فرم طراحی شده به صورت عملیاتی.

۶- ارائه تأییدیه کنترل کیفی و مورد قبول وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی.

۷- ارائه فهرست و اصل قطعات یدکی و معرفی و نحوهٔ تعویض آنها.

۸- معرفی پیش‌نیازها و پس نیازها برای برپایی واحد مذکور.

۹- ارائهٔ کلیه اقلام مذکور در قرارداد یا موارد قید شده در متمم‌های قرارداد.

۱۰- ارائهٔ تضمین‌های خدمات پس از فروش و حسن اجرای کار.

۱۱- اجرای کلیهٔ تعهدات در زمینهٔ نصب، برپایی و آموزش طبق تعهدات که رایگان خواهد بود و اگر هزینه‌ای برای آن به صورت مجزا تعلق می‌گیرد، ریز آن هزینه‌ها کاملاً مشخص شود. گفتنی است در ایران معمولاً هزینه حمل و نقل و تحویل‌دهی، نصب و آموزش اعم از آموزش فنی یا تخصصی به‌صورت عملی یا تئوری حتی در صورت نیاز به اعزام در محل تحویل یا تولید به صورت رایگان صورت می‌گیرد. لازم است در چند مرحله و طی چند روز (تا سقف سه روز) افراد نسبت به نحوهٔ چیدمان، تخلیه اقلام، برپایی، تعمیر، نگهداری تأسیسات و نحوهٔ حفظ سازه، روند سرویس‌های دوره‌ای، همچنین نحوهٔ جمع‌کردن و بسته‌بندی ست‌ها کاملاً اشراف پیدا کنند. گفتنی است این اقدامات نیز در ایران به‌صورت رایگان صورت می‌پذیرد و در نهایت لازم است که مسئولیت‌های شرکت تولیدکننده یا ارائه کنندهٔ محصول به صورت مکتوب برای خریدار اعلام گردیده، خریدار کاملاً با موارد مذکور آشنایی پیدا کند، و خریداران از وظایف عرضه کنندگان کالا کاملاً مطلع گردند.

۱۲- موضوع ارائهٔ سرویس‌های منظم دوره‌ای و بازدید از همهٔ اجزای بیمارستان سیار و حضور در محل برپایی بیمارستان در زمان مقرر، حداقل ۶ ماه یکبار بسیار ضروری است و لازم است که بیمارستان سیار حداقل هر ۶ ماه یکبار برپا گردیده و عملاً راه‌اندازی شود تا اختلالات موجود در کلیه واحدهای آن مشخص و برطرف گردد.

۱۳- تولیدکننده یا ارائه کننده، ضمن پذیرش تعهدات مذکور، در تعداد مشخصی از مانورها که می‌تواند سالانه ۲ بار باشد همکاری لازم را با خریدار به عمل می‌آورد.

۱۴- تولیدکنندهٔ یا ارائه کننده کالا باید ضمن پذیرش ارائهٔ روش خود برای دورهٔ ضمانت و خدمات پس از فروش، از قالب کلی خریدار در زمینه خدمات پس‌ازفروش و روند تعمیر و نگهداری آن با توجه به محدودیت‌ها و مشکلات منطقه‌ای تبعیت نماید.

۱۵- زمان حضور و سطح حضور افراد تولیدکنندهٔ بیمارستان مذکور، در صورت مواجهه با اشکال یا وجود خرابی و آسیب، باید مورد توافق طرفین قرار گیرد و برحسب شرایط عادی و بحران تعریف شود.

۱۶- مسئولان مرتبط با خدمات پس از فروش و آموزش، همواره باید در قالب نفر اصلی و افراد جانشین به نحوی که این افراد از جزئیات فنی و آموزشی بیمارستان سیار مطلع باشند برای ارائه خدمات در طول شبانه‌روز به خریدار معرفی شوند، به نحوی که ضمن پذیرش مسئولیت، آمادگی پاسخگویی حین بهره‌برداری یا بحران احتمالی را داشته باشند.

۱۷- شرح آموزش‌هایی که قرار است ارائه شود اعم از فنی یا بهره‌برداری، به صورت نظری و عملی در قالب جداول، در حین تهیه قرارداد تنظیم شود و نظارت در حین اجرای آموزش و گذراندن موفق این دوره‌ها توسط افراد معرفی شده صورت پذیرد.

۱۸- مدت گارانتی پس از تحویل، نصب، راه‌اندازی و آموزش ترجیحاً برای ۲ سال در نظر گرفته شود و خدمات پس از فروش و پشتیبانی برای مدت حداقل ۱۲ سال منظور شود و طبعاً تضمین‌های لازم و جرایم مرتبط در این راستا پیش‌بینی گردد.

۱۹- با توجه به اهمیت کارکرد بیمارستان سیار و مفاد قرارداد، دریافت تضمین‌های حسن انجام کار باید از عرضه کنندهٔ بیمارستان مذکور به‌صورت جدی و دقیق اخذ شود، به نحوی که تولیدکننده یا فروشنده، به‌ویژه در شرایط بحران، پاسخگوی تعهدات لازم باشند.

۲۰- محل تخلیه و تحویل اقلام توسط خریدار مشخص می‌شود.

۲۱- مباحث نحوهٔ پرداخت، بیمه، مالیات و کلیه کسورات و عوارض قانونی باید در هنگام عقد قرارداد مشخص شوند.

۲۲- تولیدکننده و یا ارائه کننده باید معتهد گردد که با تحویل اقلام مندرج در قرارداد، سیستم خریداری شده قابل بهره‌برداری خواهد بود و در این راستا از شرح وظایفی که از ست مزبور توسط خریدار توقع می‌رود کاملاً مطلع باشد.

۲۳- قیمت یکایک اقلام موضوع قرارداد با فهرست تحویلی و فاکتور ارائه شده در هنگام تحویل منطبق باشد و موردی بر این موارد اضافه نگردد.

۲۴- اقلام کاملاً و به ریز به تأیید واحد انبارداری، فنی، پشتیبانی و سیستم تحویل گیرنده بهره بردار رسیده و مسئول ارشد هر واحد مراتب را تأیید کرده باشد.

۲۵- موضوع تحویل موقت و تحویل قطعی در قرارداد خرید کاملاً مشخص شده باشد و در زمان تحویل قطعی هیچ اختلالی اعم از و کم و کاست قطعات یا خدمات باقی نمانده باشد.

۲۶- در زمان تحویل، تمامی اقلام و واحدها باید، نو، بدون عیب و نقص و سالم باشند و برگ تأییدیه کیفی و کنترل کیفی برای هر واحد به همراه واحد مزبور به خریدار تحویل شود و پس از بازرسی، توسط نماینده خریدار تأیید گردد. کلیه هزینه‌های رفع اشکال و عدم تطابق با مفاد قرارداد به عهدهٔ تولید کننده یا ارائه کننده خواهد بود.

۲۷- دستورالعمل‌های نصب و راه‌اندازی نیز باید به صورت مکتوب تحویل خریدار گردند.

در سال ۹۳ قیمت واحدهای متعارف بیمارستان سیار با تخمین و برآورد تقریبی (بدون تجهیزات پزشکی) به شرح زیر می‌باشند:

ردیف	انواع واحدهای بیمارستان سیار	قیمت به میلیون ریال
۱	چادرهای فریم بادی، مساحت تقریبی ۳۶ تا ۴۰ متر مربع با دمنده و مکنده و ستون یدکی با کف پوش‌های مرتبط	۲۸۰ تا ۴۲۰
۲	چادر فریم بادی با تقریبی ۲۰ تا ۲۵ مترمربع با کف پوش، دمنده مساحت و مکنده و ستون و یدکی	۲۴۵ تا ۳۳۲
۳	چادرفریم فلزی با مساحت تقریبی ۳۶ تا ۴۰ متر مربع با کف پوش	۲۸۰ تا ۴۳۷
۴	کریدورهای فریم فلزی با مساحت تقریبی ۱۸ تا ۲۰ متر مربع با کف پوش	۱۵۷ تا ۱۹۲
۵	کانکتورهای واحدها به یکدیگر با مساحت تقریبی ۶ تا ۹ متر مربع با کف پوش	۴۲ الی ۸۵
۶	کانتینرهای ۲۰ فوت با مساحت ۱۵ مترمربع برای آزمایشگاه‌ها با طبقه بندی و کلیه تأسیسات مرتبط و بانک خون	۸۷۵ تا ۱۲۲۵
۷	کانتینر ۲۰ فوت CSR با دیواره های استیل و تفکیک فضاها	۱۷۵۰ تا ۱۹۲۵
۸	کانتینر ۲۰ فوت رادیولوژی با تفکیک فضاها وسرب کوبی	۱۷۵۰ تا ۱۹۲۵
۹	داروخانه با انبارهای مربوط و قفسه بندی	۱۴۰۰ تا ۱۵۷۵
۱۰	سرویس بهداشتی شش چشمه (دوش، توالت ایرانی و فرنگی و دستشویی) کاملاً قابل شست و شو با کلیهٔ تجهیزات و تأسیسات کانتینری	۷۰۰ تا ۱۱۲۰
۱۱	دندانپزشکی کانتینری با فضاهای مرتبط و کابینت بندی کامل	۱۲۲۵ تا ۱۴۷۰
۱۲	کانتینر دبل اکسپند باکلیهٔ تأسیسات مرتبط از جمله آب گرم و سرد، سرمایش و گرمایش، فیلتراسیون هوا، شبکه توزیع گاز و کلیهٔ دتکتورهای دود و حرارت، کف استاندارد و پزشکی و دیواره‌های قابل ضد عفونی برای پذیرش دو تخت جراحی و سینک اسکراب و کابینت‌های مربوط (ساخت ایران)	۳۳۲۵ تا ۳۵۰۰
۱۳	کانتینر دبل اکسپند با کلیه تأسیسات فوق‌الذکر در اتاق عمل باتوانایی پذیرش چهار تخت آی سی یو(ساخت ایران)	۳۱۵۰ تا ۳۶۷۵
۱۴	واحد رختشویخانه با تجهیزات و سه دستگاه لباسشویی، اتو و کلیهٔ تأسیسات کانتینری	۱۴۰۰ تا ۱۷۵۰
۱۵	سردخانه کانتینری دارو و غذا، کانتینر ۲۰ فوت	۱۰۸۵ تا ۱۳۳۰
۱۶	داروخانه چادری پی وی سی فریم بادی با کلیهٔ ملحقات	۴۵۵ تا ۵۹۵
۱۷	رادیولوژی چادری بافریم بادی	۳۵۰ تا ۴۲۰
۱۸	ژنراتور برق KWA100، مرغوب داخل کانتینر	۱۲۲۵ تا ۱۴۰۰

۱۹	ژنراتور برق KWA200 مرغوب داخل کانتینر	۱۴۰۰ تا ۱۵۷۵
۲۰	شبکه برق رسانی برای بیمارستان ۵۰ تختخوابی	۶۶۵ تا ۸۷۵
۲۱	سیستم روشنایی محوطه بیمارستان ۵۰ تختخوابی	۲۸۰ تا ۴۲۰
۲۲	شبکه آب‌رسانی برای بیمارستان ۵۰ تختخوابی در محدودهٔ دمایی ۳۰- تا ۶۰+ درجه سانتی‌گراد	۲۴۵ تا ۳۳۳
۲۳	سیستم تهویه کننده هوا با هواسازهای مرتبط برای محدودهٔ دمایی ۳۰- الی ۵۰+ درجه سانتی‌گراد با ظرفیت ۱۷۰۰ متر مکعب بر ساعت	۲۸۰ تا ۳۳۳
۲۴	انبار چادرها (طبقه و قفسه بندی شده)	۲۸۰ تا ۴۲۰
۲۵	انبار قطعات یدکی و تجهیزات (طبقه بندی شده)	۳۳۳ تا ۴۰۳
۲۶	مخازن پلیمری منعطف ۱۲۰۰۰ لیتری آب آشامیدنی	۵۶ تا ۶۷
۲۷	مخازن پلیمری منعطف ۸۰۰۰ لیتری آب آشامیدنی	۴۶ تا ۵۶
۲۸	مخازن پلیمری منعطف ۴۰۰۰ لیتری آب آشامیدنی	۳۹ تا ۴۶
۲۹	مخازِن پلیمری منعطف ۴ فلکسیبل سوخت ۱۲۰۰۰ لیتری دوازده هزار لیتری	۸۱ تا ۸۸
۳۰	مخازن پلیمری فلکسیبل سوخت ۶۰۰۰ لیتری	۴۲ الی ۵۳
۳۱	مخازن پلیمری منعطف سوخت ۴۰۰۰ لیتری	۲۵ تا ۳۲
۳۲	واحد تصفیه آب با ظرفیت ۲۰۰۰ لیتر در ساعت در داخل کانتینر با لوله‌های مربوط	۸۷۵ تا ۱۰۵۰
۳۳	مخازن پلیمری منعطف فاضلاب	۲۸ تا ۴۲
۳۴	سیستم‌های جک‌های بالابر و حرکت‌های افقی	۵۶۰ تا ۷۰۰
۳۵	واحد سی اس آر و رختشویخانه چادری	۷۰۰ تا ۸۰۵

استفاده از بیمارستان‌های سیار در بسیاری از بلایا و حوادث غیرمترقبه همچنین جنگ‌ها به‌ویژه دو قرن گذشته متداول گردیده است.

برخی از حوادث طبیعت ساخت و انسان ساخت عمده که به بهره‌برداری گسترده از بیمارستان‌های سیار در آنها می‌توان اشاره کرد عبارتند از:

زلزله ماه مارس سال اخیر در ژاپن ۲۰۱۱	Japan Earthquake
سیل پاکستان در سال ۲۰۱۱	Pakistan Flood
زلزله سال ۲۰۱۰ هائیتی	Haiti Earthquake
زلزله ۲۰۰۶ اندونزی	Indonesia Earthquake
توفان (گردباد) کاترینیا در آمریکا در سال ۲۰۰۴	Hurricane Katrina
سونامی ۲۰۰۴ اقیانوس هند با دویست‌وسی هزار کشته	Indian ocean earthquake and tsunami
زلزله سال ۲۰۰۳ بم در ایران	Iran- Bam Earthquake
جنگ کوزو در سال ۹۹ و ۱۹۹۸	Kosovo Conflict
زلزله سال ۱۹۹۹ ترکیه	Earthquake Disaster in Turkey

ارزشمندی بیمارستان‌های سیار بر این پایه استوار است که سازه‌هایی قابل انتقال و مجزا در کنار یکدیگر قرار گرفته و پس از اضافه کردن تأسیسات مرتبط، عملاً بیمارستانی با ۸۰ درصد قابلیت و توانمندی بیمارستان ثابت را در زمانی بسیار کوتاه، (ظرف چند ساعت) در اختیار قرار می‌دهد، لذا در بیمارستان‌های مدرن حاضر محیط بهداشتی است، کارآمد است، فضاها به‌صورت مجزا و متفق معنی دارند، و در شرایطی بسیار دشوار از جهات محیطی و اقلیمی بهره بردار را با ساختاری کیفی و کاربردی به نام بیمارستان سیار مواجه می‌کنند.

بنابراین برای طراحی، ساخت و اجرای این بیمارستان‌ها با توجه به حساسیت موضوع به‌خصوص در شرایط سخت و بحرانی، باید حداکثر دقت عمل ضمن بهره‌گیری از دانش، تجربه و فناوری روز دنیا به عمل آید.

طراحی بسیار دقیق و استفاده حداکثری از فضاها، رعایت تناسب در آنها همچنین ظاهر ارگونومیک سازه‌ها از موارد بسیار مهمی است که کارآیی بیمارستان را افزایش می‌دهند، در این راستا، خطوط تولید روزآمد و بهره برداری از فناوری‌های مدرن و کارآمد به همراه رعایت استانداردها و الزامات، از اهم مواردی هستند که در طراحی و تولید این محصولات باید در نظر گرفته شوند تا این بیمارستان‌ها بتوانند به کرات و در محیط‌های متفاوت و شرایط پیچیده مورد بهره‌برداری قرار گیرند.

بدیهی است، کیفیت، نوع و تطابق مواد اولیه با این ساختارها نیز نقش بی بدیلی را در ارتقای سطح کیفیت این محصولات ایفا می‌نمایند. ضمن توجه به موارد مذکور، تولید این محصولات باید به نحوی باشد که اندازه، برش‌ها، طول، عرض، ارتفاع و مونتاژ قطعات طبق نقشه‌های دقیق طراحی و عملاً پس از تولید، در شرایط دشوار کاملاً کاربردی باشند. از ویژگی‌های دیگر، طراحی و تولید این محصولات آن است که واحدها، ماژول‌ها و قطعات به کار رفته در بیمارستان سیار باید با قطعات یا ماژول‌های مشابه خود که توسط سایر طراحان و تولید کنندگان، طراحی و تولید می‌شوند منطبق باشند.

با توجه به کلاس بهداشتی ساختارهای سیار و مواد پوششی به کار رفته در آنها، این بیمارستان‌ها نیازمند بهره‌برداری از فناوری‌های نوین جهانی می‌باشند که از این گروه می‌توان به انواع جوشکاری‌های فلز و جوش پلیمرها مانند

جوش‌های HF یا RF اشاره کرد؛ طبعاً تمامی کف‌ها، دیوارها باید از مواد ویژه‌ای تولید شوند که دسترسی به آنها نیازمند بهره‌گیری از فناوری‌های نوین است.
برای جلوگیری از وجود درزها و عایق‌بندی، به ویژه در مواردی که بیمارستان باید نسبت به گازها، میکروارگانیسم‌ها و مواد مجهول مقاوم باشند، به کارگیری آخرین فناوری‌های موجود الزامی است.
درخصوص موضوع ضربات و پرتاب‌ها، به ویژه در مواقع خاص که سازه‌ها در معرض لرزه می‌باشند، حفظ سازه‌ها و ثبات آنها بسیار حائز اهمیت است که این خود نیز بهره‌برداری از آخرین فناوری‌های روز را می‌طلبد.
در این بیمارستان‌ها عمدتاً با سازه‌هایی مواجهیم که ظاهری ساده، ولی کاربردی بسیار مهم و حیاتی دارند و ضمن داشتن مشخصاتی بسیار پیچیده و دقیق، از نظر مواد به کار رفته در آنها از بالاترین کیفیت برخوردارند، به طوری که طراحی و تولید محصولات مذکور پاسخگوی توقعات پیچیده مرتبط در عصر حاضر می‌باشد.

۲۵-۹- بررسی قابلیت سرویس دهی بیمارستان در زمان بحران

طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی، بحران پدیده‌ای است که آثار و تبعات زیادی ایجاد می‌کند و برای رفع این عوارض، به کمک‌های زیادی از جمله کمک‌های خارج از محدودهٔ وقوع بحران نیاز است. در بحران می‌توان حتی با آثار ویرانی مواجه بود، لذا برای مواجه با آن شاید در خیلی از موارد، امکانات موجود پاسخگوی توقعات برای رفع نیاز نباشد و با توجه به ناگهانی و غیرقابل پیش‌بینی بودن بحران، منابع انسانی و فیزیکی دچار آسیب‌های جدی و حتی جبران ناپذیر می‌شوند، در نتیجه برای مواجه و فائق آمدن بر این عوارض، تمرین‌های پیشین، آمادگی قبلی، سازماندهی، مدیریت و برنامه‌ریزی الزامی است.
با توجه به نوع بحران‌های طبیعت ساخت و انسان ساخت و تنوع خود این بلایا که می‌تواند در بلایای طبیعی حاصل حرکات طبقات و لایه‌های زمینی (زلزله)، عوارض آتشفشانی یا تغییرات صفحات لایه‌های زیرزمینی اقیانوس‌ها بوده یا در تعاقب عوارض جوی و اقلیمی مانند سیل، توفان، بهمن و جابه‌جایی و رانش زمین یا کوه ایجاد گردد و یا در بحران های انسان ساخت مانند انواع حوادث غیرطبیعی بزرگ، انفجارها و بمباران‌ها، آلودگی‌های اتمی، میکروبی یا شیمیایی و... که می‌تواند توسط انسان‌ها ایجاد شده باشد، همه از سلسله عوامل بحرانی یا بحران‌سازی هستند که نیازمند ارائه خدمات مشخص و کامل می‌باشند. با توجه به این که در این بحران‌ها، مراکز بهداشتی درمانی ثابت، اکثراً آسیب می‌بینند و یا از بین می‌روند، عملاً وجود بیمارستان‌های سیار و قابلیت سرویس‌دهی آنها در زمان بحران، نقش کلیدی ایفا می‌کنند.
– در زمان بحران و بلافاصله پس از آن، با توجه به تعداد بالای قربانیان، مجروحان و مصدومان و از بین رفتن زیرساخت‌ها و یا آسیب کلی آنها، سازمان‌ها دچار از هم گسیختگی گردیده و فعالیت‌های موازی، دوباره کاری و موارد تنش زا زیاد می‌شود.
– حضور افراد هیجان زده، غیرمتخصص و مصر به ارائه خدمت، موجب می‌شود که در خیلی از موارد فعالیت‌های حیاتی و ارزشمند گروه‌های متخصص و آموزش دیده نیز کم اثر یا بی‌فایده گردد.
– نبود مدیریت واحد و محل استقرار مدیران یکی دیگر از عواملی است که موجب می‌شود فعالیت‌ها، تأثیر کافی و لازم در جهت بهبود شرایط ایجاد نکنند.
در این راستا، توجه به موارد زیر بسیار اهمیت خواهد داشت:
۱- ستاد امداد، نجات، بهداشت و درمان بحران (به‌خصوص در هنگام از بین رفتن یا وارد آمدن آسیب کلی به زیرساخت‌ها در بحران) هر چه زودتر باید ایجاد گردد.

۲- شناسایی خطرهای بالقوه و بالفعل در شرایط بحران و بلافاصله پس از آن صورت گیرد.
۳- سازماندهی تیم‌های مدیریتی و عملیاتی صورت گیرد.
٤- ارتباطات به هر نحو ممکن با مراکز مرتبط و مرجع برقرار شود.
٥- ارزیابی وضعیت و اطلاع رسانی به گروه‌های مخاطب مسئول و قشرهای جامعه صورت پذیرفته و ایجاد مراکز اطلاع رسانی در اسرع وقت مورد توجه قرار گیرد.
٦- شناسایی و جمع آوری مصدومان و مجروحان و انتقال زمینی و هوایی آنها صورت پذیرد.
۷- ایجاد امنیت از عوامل مهمی است که در کوتاه‌ترین زمان ممکن باید برقرار شده و همواره تداوم یابد.
۸- سازماندهی فعالیت‌های درمانی از پذیرش، احیا، طبقه‌بندی آسیب دیدگان، مصدومان و ادامه روند مواجه با آنها، بررسی سازه‌ها، تأسیسات، تجهیزات، تدارکات دارویی به‌صورت پیوسته صورت گیرد.
۹- در این راستا رعایت موارد ذیل برای گروه بهداشت و درمان ضروری است:

۱-۹- ایجاد واحد مدیریت و معرفی مدیرکل ارشد صورت گیرد.

۲-۹- ایجاد کمیته بحران بهداشت و درمان به ویژه در بیمارستان سیار باید در نظر گرفته شود. با توجه به این‌که وظایف ویژه‌ای برای این مراکز متصور است، باید تمهیدات ویژه‌ای نیز از بعد مدیریتی، پرسنلی، سازه ای، تجهیزاتی، تأسیساتی، ارتباطی، امنیتی در این راستا اندیشیده شود. در بیمارستان‌های سیار باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

۱- بیمارستان آمادگی حضور در شرایط واقعی بحران را داشته باشد.
۲- واحد مدیریتی ارشد آن، اشراف فیزیکی، اجرایی و مدیریتی لازم را برای کلیه واحدهای درون و برون سازمانی داشته باشد، به نحوی که بتواند ارتباط و هماهنگی لازم را بین گروه‌های امنیتی، اعزام بیماران، مراجعات فردی و ارجاع بیماران توسط داوطلبان، مخابرات، حمل‌ونقل هوایی و زمینی بیماران و مصدومان را عهده دار گردد. مدیریت بیمارستان سیار باید بتواند بر حسب ارزیابی‌های به عمل آمده از نوع و شدت بحران، گسترهٔ جغرافیایی بحران، تضمین تعداد جمعیت آسیب دیده و مسائل مشابه، اطلاعات مورد نیاز را کسب نموده و پیش‌بینی و تمهیدات لازم را برای ارائه خدمات به افراد ارجاع شده داشته باشد.
۳- وجود مدیران رابط و ممیزان یا افراد ارزیابی کننده خدمات مورد نیاز نیز، از دیگر موارد مهمی است که کمک زیادی به مدیریت ارشد در جهت ارائه دستورالعمل در بعد سازمانی می‌نماید. این افراد در استفاده بجا از منابع انسانی، منابع انرژی، مواد اولیه، مواد دارویی و ماشین‌آلات نقش مهمی داشته و همچنین در سازماندهی بین گروه‌های درمانی، انتقال مصدومان و ارائه خدمات پزشکی و پرستاری خدمات بسیار مفیدی را ارائه می‌نمایند.
٤- آمادگی پذیرش مصدومان منتقل شده، باید در بیمارستان سیار وجود داشته باشد که این امر موجب ایجاد مشکلات بسیار زیاد و شرایط طاقت فرسایی برای مدیران و پرسنل به ویژه در حین ارائه خدمت به افرادی که در منطقه بحران دچار آسیب جدی شده‌اند، می‌گردد.

باید در نظر گرفت که کلیه افراد در دو گروه شامل آنها که فوت شده‌اند و یا عملاً به بیمارستان انتقال می‌یابند و یا آنان که جراحات عمیق و چند وجهی دارند از جمله افرادیکه دارای آسیب‌های مغز و اعصاب، ستون فقرات یا شکستگی‌های جدی می‌باشند و یا حتی افرادی که پس از بحران، دچار واکنش‌های روانی یا سوگ گردیده‌اند، می‌توانند همگی توسط گروه‌های امداد و نجات، آمبولانس‌ها، افراد دیگر یا در برخی موارد حتی خودشان به بیمارستان سیار به عنوان تنها مرکز ارائه خدمت مراجعه نمایند، این مصدومان و

مجروحان که توقع دریافت خدمات را دارند، نیازمند پاسخ مناسب می‌باشند، لذا باید ضمن وجود آمادگی در این خصوص می‌بایست، پیش‌بینی‌های لازم برای طبقه‌بندی ارائه خدمات، محل ورود و خروج آمبولانس‌ها، وسائط نقلیه عمومی، شخصی و مراجعان صورت پذیرد.

همزمان با پذیرش، انتقال مصدومان از بیمارستان سیار به سایر مراکز درمانی منطقه یا کشور نیز مسألهٔ دیگری است که نیازمند تمرین، تجربه شناسایی و هویت بخشی به مصدومان و مجروحان است.

۵- طبقه بندی ارائه خدمات به مصدومان و مجروحان، همچنین شناسایی و هویت بخشی به آنان در بیمارستان سیار با توجه به کثرت مصدومان و طبقه بندی آنها کار بسیار دشواری است که در این راستا از فرایند هویت سازی[1] یا برچسب زدن[2] استفاده می‌شود. ازطریق این برچسب‌ها می‌توان به این نکته پی برد که نام مصدوم، نوع آسیب وارده به وی، اقدامات درمانی به عمل آمده تاکنون و مسائل مرتبط با انتقال چگونه بوده است.

دراین راستا، پس از فرایند تثبیت وضعیت مجروحان، اقدامات طبقه‌بندی آغاز می‌شود. به عبارتی پس از شناسایی یا هدایت مصدومان و مجروحان به بیمارستان سیار و پذیرش اولیه آنان، دسته‌بندی مجروحان آغاز می‌شود، پس از تفکیک و دسته‌بندی، سطح و نوع دریافت خدمات مورد نیاز و وضعیت افرادی که در محل بیمارستان‌های سیار می‌توانند درمان شوند یا باید به مراکز مجهزتر منتقل شوند، مشخص می‌شود. به بیان دیگر، پس از اجرای مراحل تریاژ، یعنی تحویل گیری و ارزیابی شدت مصدومیت، و همزمان با آن انجام اقدامات درمانی اولیه و تثبیت حال مجروح، ماندگاری وی در بیمارستان سیار یا انتقال وی به مراکز مجهزتر مشخص می‌شود.

سرعت و دقت عمل دراین مرحله، نقش بسیار ارزنده‌ای در راستای نجات جان مصدوم و کاهش عوارض احتمالی آتی خواهد داشت.

اجرای امور احیا سرعت عمل بالایی نیاز دارد که باید ابتدا از باز بودن راه‌های هوایی مطمئن بود و سپس به کنترل خونریزی‌ها پرداخت، سپس به وضعیت آب و الکترولیت مصدوم توجه کرد و پس از آن، سایر اقدامات درمانی لازم را به فراخور و توالی صورت داد.

اینجاست که نقش یک بیمارستان سیار جامع به همراه پرسنل کارآزموده، مدیریت مجرب و سرعت عمل حاکم بر عملیات، شانس زنده ماندن مصدوم و یا کاهش ایجاد عوارض نامطلوب را برای وی رقم می‌زند.

این اقدامات تاکنون به پشتوانه بیمارستان سیار، وجود مدیریت ارشد، نیروهای کار آزموده، تجهیزات و تأسیسات داخل آن صورت پذیرفته است، ازاین پس بیماران در دو گروه عمده، وضعیت متفاوتی پیدا می‌کنند، گروه اول که به مراکز بالادستی یا سایر مراکز درمانی انتقال می‌یابند و در قالب فرایند انتقال، مسیر خود را طی خواهند نمود و گروه دوم که از خدمات بیمارستان سیار استفاده می‌نمایند و نیازمند دریافت خدمات ویژه خواهند بود. لذا با توجه به حساسیت زیاد موضوع، باید پایش کلی زیر در تمامی فعالیت‌های اجزا و قسمت‌های بیمارستان سیار که مسئول پاسخگویی به منطقه بحران زده به عنوان یک سازمان بسیار فعال و زنده است، صورت پذیرد.

۱- بیمارستان سیار آمادگی آغاز فعالیت سریع را داشته باشد و با توجه به وجود بحران‌های موجود در منطقه که احتمال دارد داخل بیمارستان سیار را نیز تحت تأثیر و آسیب قرار دهد، در جایی مستقر

1- Labeling
2- Tag

شود که حتی‌الامکان در برابر آسیب‌های محتمل، از مقاومت بالاتری برخوردار و از محل خطر و تکرار مجدد فاجعه دور باشد که در این خصوص در بحران طبیعی می‌توان به پس لرزه‌ها و سیلاب دوباره و در بحران‌های انسان ساخت به قرارگیری بیمارستان سیار در نزدیکی کارخانه برق یا کارخانجات مواد شیمیایی اشاره کرد.

۲- بیمارستان سیار مذکور باید چیدمان مناسبی داشته و طوری برپا شود که حداقل اتلاف انرژی و خستگی منابع مدیریتی و نیروهای انسانی را به همراه داشته باشد و از سردرگمی افراد جلوگیری نماید.

۳- ظرفیت‌سنجی دقیق و کاملی از کلیه قابلیت‌ها و توانایی‌های سازه‌ای، تأسیساتی، تجهیزاتی، دارویی، منابع مدیریتی و پرسنلی در ارتباط با آن صورت پذیرد.

٤- امکانات ارائه خدمات پشتیبانی و حد ارائه این امکانات مشخص شده باشد.

٥- تمهیدات لازم برای مواجهه با انواع بحران‌های طبیعت‌ساخت و انسان‌ساخت در آن پیش‌بینی شده باشد.

– نقش و جایگاه استقرار مدیریت ارشد و مدیران میانی از پیش تعیین شده باشد.

– هماهنگی لازم با واحدها و امور پیش بیمارستانی در آن صورت پذیرفته باشد.

– ارتباط آن با بیمارستان‌های ارجاعی و بیمارستان‌های بالادستی (از جمله بیمارستان‌های منطقه‌ای و قطبی) برقرار شده باشد.

– شباهت ظاهری و عملکردی را درحد ۷۰ تا ۸۰ درصد با بیمارستان مشابه و همسطح خود در مقیاس شهری داشته باشد.

– قابلیت تغییر محل یا چیدمان، را برحسب شرایطی که حین بحران به مدیریت تحمیل می‌شوند داشته باشند.

– در مواجهه با خطرها، بحران‌های روزمره و کاهش منابع انرژی، بتواند خود را کوچک‌تر نموده و حداقل کاهش بازدهی را داشته باشد و یا برعکس، بتواند در صورت دریافت خدمات پشتیبانی، سطح خدمات خود را به صورت کمی و کیفی ارتقا بخشد.

-جنبه‌های کلی بیمارستان سیار مذکور به‌گونه‌ای باشد که پرسنل بتوانند با تغییر شرایط، کارآیی خود را حفظ نمایند.

- امکانات مخابراتی و ارتباطی آن در بالاترین سطح ممکن و تا آخرین لحظه برقرار باشد، این ارتباطات بین بیمارستان و مدیریت بحران منطقه، فرودگاه، بیمارستان‌های منطقه‌ای و دوایر مرتبط با بحران بسیار حائز اهمیت است.

– واحدهای اصلی و حیاتی، به کمک واحدهای پشتیبانی و جنبی حمایت شوند.

– واحدهای اصلی بتوانند در صورت شدت زیاد بحران نیز تا آخرین لحظه، حتی به صورت مستقل از جهت آب، برق و هوای تمیز به خدمات خود ادامه دهند.

– امکان دسترسی مستقیم به واحدهای حیاتی مانند اتاق عمل و ICU از بیرون با توجه به مسائل امنیتی و درمانی وجود نداشته باشد.

– امکان عایق‌بندی و ایزولاسیون نسبی برای هر یک از واحدها و برحسب اولویت وجود داشته باشد.

– امکانات و ضرایب ایمنی و امنیتی برای پرسنل بالا باشد و ضمن ایجاد پوشش برای پرسنل حین تکان‌ها یا انفجارها و سایر عوامل آسیب‌رسان محیطی، شرایطی فراهم آید که از تعرض به آنان نیز جلوگیری شود.

– تطابق بیمارستان با نظام بهداشتی و درمانی کشور صورت پذیرفته باشد.

– سلسله مراتب وضعیت‌های مختلف بحران در بیمارستان نهادینه شده باشد و بیمارستان نیز مانند یک ارگانیسم فعال خود را برحسب شدت بحران، به‌ویژه زمانی که بحران در چند مرحله اتفاق می‌افتد برای وضعیت‌های سفید، زرد، قرمز، آماده کرده باشد و بتواند برحسب وقوع شرایط، راهکار مناسب را برای فعالیت با حداکثر توان، فعالیت در وضعیت آماده باش، برای پیش‌بینی خطر و فعالیت در حین وجود خطر آماده کند و در صورت وقوع اتفاقات، راهکار مناسب را به منظور تقلیل عوارض بحران اتخاذ نماید.

در این راستا، طراحان و مدیریت بیمارستان سیار باید بتوانند حداکثر حفاظت را برای سازهٔ تأسیسات، تجهیزات و پرسنل پیش‌بینی نمایند.

آمادگی آحاد بیمارستان، ساختار آن و ارائه روش‌های متناسب با هر یک از انواع بحران‌ها، از موارد دیگری است که به نحو ارزشمندی بر تأثیر وجود بیمارستان سیار در محل بحران با توجه به نوع و شدت بحران می‌افزاید. در این راستا، ضمن وجود قالب کلی دستورالعمل مواجه با بحران که توسط مدیران مرتبط با بحران در بیمارستان سیار تدوین می‌شود، پیش‌بینی و آموزش مواجه با انواع بحران‌ها نیز حائز اهمیت فراوان است؛ به عبارتی شورای مدیران به ریاست مدیرکل ارشد بیمارستان (ریاست بیمارستان) مسئول تدوین، ارائه و نظارت بر صحت انجام و آموزش این دستورالعمل است.

با توجه به این‌که بیمارستان سیار در حین بحران مانند پل رابط بین خدمات پیش‌بیمارستانی، خود بیمارستان سیار و سایر بیمارستان‌های آمادهٔ ارائه خدمات، ایفای نقش می‌نماید، لازم است که هماهنگی‌های لازم را از نظر مخابراتی و ارتباطی با بیمارستان‌های پشتیبان خود و واحدهای ارائه کنندهٔ خدمات پیش‌بیمارستانی داشته باشد تاحین بحران دچار مشکل نگردد.

همزمان با استفاده از منابع انرژی، آب، برق، تجهیزات پزشکی و داروها، پیش‌بینی لازم برای ذخیره اقلام در موقعیت خطر در بیمارستان صورت پذیرفته باشد و تمهیداتی اندیشیده شود که پشتیبانی لازم، پیش از اتمام این موارد صورت گیرد و در بازبینی‌های دقیق و زمانبندی شده، برای رفع کمبودها و برطرف کردن نقص‌ها، اقدام لازم به عمل آید.

تأکید می‌شود که به جزء منابع موجود در بیمارستان سیار، با توجه به وجود عوامل خطرساز پیش‌بینی نشده، وجود ذخایر احتیاطی که در جنب بیمارستان به‌طور مجزا نگهداری می‌شوند، بسیار حائز اهمیت می‌باشند.

- کنترل مداوم وضعیت فیزیکی و روحی و تعداد افراد حاضر در بیمارستان سیار به ویژه در حین وقوع بحران، به‌صورت روزانه ضروری است تا در صورت نیاز، خدمات لازم و به موقع به آنان ارائه شده یا وظایف آنان ولو به صورت مقطعی، تا تثبیت وضعیت ایشان تغییر یابد. آموزش پیش از بحران، ارائه آموزش‌ها و اطلاع‌رسانی حین بحران، از دیگر مواردی است که نقش بسیار مهمی در قابلیت سرویس‌دهی بیمارستان ایفا می‌کند.
- برای جلوگیری از ترددهای بی‌مورد، با اعلام وضعیت‌های فوق‌العاده مانندِ زرد یا قرمز، باید تلاش شود که ارتباط داخلی بیمارستان به شکل مطلوب و مؤثری برقرار باشد، لیکن برای مواقع قطع این ارتباط نیز باید تمهیداتی اندیشیده شود تا اطلاع‌رسانی مختل نشود، ضمن آنکه ارتباطات افراد نیز باید جهت اطلاع‌رسانی به شکل هرمی وجود داشته باشد.
- در بیمارستان سیار همواره باید اطلاعات مرتبط با بحران اعم از محدودهٔ جغرافیایی آن، نوع بحران، جمعیت تحت تأثیر آن، شدت بحران، سطح خدمات مورد نیاز، توقف یا گسترش دامنهٔ بحران، تعداد قربانیان، مصدومان و مجروحان احتمالی، زمان وقوع بحران، احتمال وقوع مجدد آن به شکل قبلی یا با هویت دیگر گردآوری شود و هماهنگی لازم با سازمان‌های مرتبط، در قالب ساختار مدیریت بحران منطقه‌ای که بیمارستان در آن منطقه مستقر شده است، به نحوی صورت پذیرد که این اطلاعات بتواند به‌صورت قابل

استفاده در اختیار مسئولان بیمارستان سیار قرار گیرد تا آنها بتوانند اقدامات مناسب را در حوزه فعالیتی خود به عمل آورند.

- نظام کدینگ و اطلاع رسانی بیمارستان سیار به پرسنل، به نحوی است که اطلاعات پس از هماهنگی و طبقه‌بندی برحسب مسئولیت و موقعیت افراد به آنان ارائه می‌شود و برحسب نوع واقعه و شرایط، افرادی که دربارهٔ آن موضوع خاص مسئول یا دست اندر کار می‌باشند مطلع می‌گردند، لذا بدین طریق از اتلاف انرژی افراد جلوگیری می‌شود و توانایی عملی و اجرایی افراد بهنگام استفاده می‌شود و در بسیاری از موارد از فعالیت‌های موازی یا بی‌مورد جلوگیری می‌گردد.

در این راستا می‌توان از کدهای ۴، ۳، ۲، ۱ برای احضار یا آماده‌باش افراد مرتبط با هرگروه بهره برد و به مابقی افراد بی‌دلیل فعالیتی را تحمیل نکرد.

- شبکه ترابری جنب بیمارستان سیار و آمبولانس‌های فعال و سطح تجهیزات موجود در آنها برای اقدامات پیش بیمارستانی باید از وضعیت مطلوبی برخوردار باشند تا بتوانند ضمن جمع‌آوری مصدومان، آنان را به بیمارستان سیار انتقال داده و پس از تثبیت شرایط و در صورت نیاز به سایر بیمارستان‌ها انتقال دهند.
- تفکیک بخش‌ها پس از طبقه‌بندی مصدومان، بسیار مهم است و باید طوری عمل کرد که از ظرفیت فضاها حداکثر بهره‌برداری برحسب اولویت به عمل آید که این امر نیازمند تمرین‌های مکرر بوده و ظرفیت کیفی تخت‌های بیمارستانی برحسب یک نظام مشخص، همواره باید تحت پایش باشد، به‌طوری که بیماران سرپایی، سریعاً درمان شده و از بیمارستان ترخیص شوند و مصدومان دارای آسیب جدی بعد از تثبیت و انجام اعمال جراحی در فضاهای ایجاد شده بستری شوند، لازم است که بسیاری از اقدامات جراحی در صورت امکان در واحد اورژانس و تریاژ صورت گیرد که ظرفیت اتاق عمل و ICU برای موارد ضروری و پیچیده حفظ شود و نظام جدی ترابری و ارجاع بیماران به‌صورت دقیق، ضمن توجه جدی به حفظ سلامتی مصدومان، آنها را برای اعزام به بیمارستان‌ها و مراکز دیگر آماده نموده و این فرایند را عملیاتی نماید.
- محل استقرار افراد مسئول طبقه‌بندی وضعیت مصدومان و در صورت وجود جراح تریاژ، فضای در اختیار وی و تیم او، باید فضایی باشد که از حجم و نور کافی برخوردار بوده تا ایشان بتوانند در کوتاه‌ترین زمان، تصمیمات حیاتی اتخاذ نمایند، این موضوع در صورت اجرای صحیح و به موقع، قابلیت سرویس‌دهی به مصدومان و مجروحان را در بیمارستان سیار به میزان بسیار قابل توجهی افزایش می‌دهد.
- درصورت اجرای موارد پیشین به نحو مطلوب، در این بخش می‌توان امیدوار بود که در صورت رعایت و پیش‌بینی موارد آتی که در ذیل خواهد آمد، بیمارستان سیار بتواند توان و قابلیت لازم را برای ارائهٔ خدمات مناسب در زمان بحران و بلایا داشته باشد. در این راستا لازم است که تمهیدات زیر اندیشیده شود:

الف) پذیرش و آمادگی تریاژ و ثبت مشخصات مصدومان

در این مرحله مصدومانی که به صور مختلف به بیمارستان رسانیده می‌شوند یا مراجعه می‌کنند، وضعیت‌شان ارزیابی می‌شود و به دو گروه تثبیت شده و غیرتثبیت شده تقسیم می‌شوند، شرح حال مختصری از آنها و اطرافیان گرفته می‌شود و طبقه‌بندی وضعیت بیمار برحسب شدت جراحات صورت می‌پذیرد، پس از آن اولویت‌بندی و ارائه خدمات مورد نیاز برای وی از تریاژ به بعد صورت می‌گیرد.

همزمان با این اقدام، مشخصات مصدومان وارده ثبت می‌شود و برگه‌ای برای ثبت اقدامات پیشین و آتی تکمیل شده و وضعیت مصدوم روی آن درج می‌گردد.

همزمان با آن از شماره‌ها، حروف یا رنگ‌ها برحسب وضعیت بیماران و شناسایی فوری وضعیت آنان استفاده می‌شود اعداد ۱، ۲، ۳ و ۴ یاحروف A، B، C، D یا رنگ‌های قرمز، زرد، سبز و مشکی مواردی هستند که

شمارهٔ ۱ برای مصدومان حادی است که بلافاصله باید خدمات بگیرند، شمارهٔ ۲ برای مصدومیت شدید ولی باقابلیت دریافت تأخیری خدمات، شمارهٔ ۳ بیماران سرپایی و شمارهٔ ۴ برای مصدومان درحال فوت یا فوت شده به کار می‌رود.

ب) سیستم هدایت مصدومان برای دریافت خدمات

پس از تعیین وضعیت و تثبیت شرایط مصدومان، با توجه به ظرفیت بیمارستان و نوع خدمات مورد نیاز، مصدومان یا به اتاق عمل و سایر بخش‌های بیمارستان هدایت می‌شوند یا درصورت نیازمندی به خدمات تخصصی‌تر و یا تکمیل ظرفیت بیمارستان سیار، به سایر مراکز درمانی اعزام می‌شوند.

پ) خدمات داخل بیمارستان‌ها

مصدومان در داخل بیمارستان نیز به شرح زیر تفکیک می‌شوند:

پ-۱ – مصدومان نیازمند دریافت خدمات اورژانس و سرپایی

پ-۲ – مصدومان نیازمند دریافت خدمات اتاق عمل، آی سی یو یا سی سی یو

پ-۳ – مصدومان و مراجعان نیازمند دریافت خدمات آزمایشگاهی و تصویربرداری

پ-۴ – مصدومان نیازمند دریافت همزمان خدمات جراحی و داخلی پزشکی

ت) طبقه‌بندی آسیب‌ها

معمولاً در بلایای طبیعی و حوادث غیرمترقبه، آسیب‌های فیزیکی به گروه‌های عمدهٔ زیر مستقیم می‌شوند:

ت-۱- آسیب به استخوان‌های بلند و شکستگی‌ها

ت-۲- آسیب به احشا و شکم یا قفسهٔ سینه

ت-۳- آسیب به مغز و اعصاب و ستون فقرات

ت-۴- آسیب به زنان، سقطها و زایمان‌ها

ت-۵- آسیب‌های روانی و روحی متعاقب حوادث و بلایا

ت-۶- مشکلات تنفسی

لذا یک بیمارستان سیار کیفی باید بتواند پاسخگوی ارائه خدمات به این مشکلات و مراجعات در سطوح مختلف باشد.

ث) مدیریت یکپارچه و ناظر بر کلیه فعالیت‌های زیر، از دیگر مواردی است که به طور موثر بر کیفیت عملکرد بیمارستان سیار تأثیر می‌گذارد، به نحوی که این مدیریت در صورت کنترل موارد زیر به عنوان موارد اصلی، می‌تواند نقش حیاتی بیمارستان سیار را بر همگان آشکار سازد:

ث-۱- برآورد و پیش‌بینی ارائه خدمات به جمعیت تحت پوشش

ث-۲- برآورد موجودی دارو و اقلام پشتیبانی

ث-۳- شناخت کافی از واحدهای پیش‌بیمارستانی و نحوهٔ ارتباط با آنها، همچنین هدایت آنها در راستای تثبیت وضعیت بیماران پیش از ورود به بیمارستان‌ها

ث-۴- آشنایی کافی از شرح خدماتی که قبل از ورود مصدوم به بیمارستان از طریق گروه‌های امداد و نجات، پست‌های امدادی و آمبولانس‌ها به مصدومان ارائه می‌شود.

ث-۵- آشنایی با روش‌های افزایش ظرفیت واحدهای بیمارستانی برحسب نیاز مانند واحدهای بستری، اورژانس آزمایشگاهی و تشخیصی.

ث-۶- ایجاد واحدهایی برای افزایش خدمات جراحی‌های کوچک و سرپایی در جنب بیمارستان سیار اصلی که تعداد کثیری از بیماران را در کوتاه‌ترین زمان پوشش دهند و در صورت نیاز از بیمارستان سیار اصلی کمک بگیرند.

ث-۷- واحد ثابت و سیار جانشین مدیریت باید با سازماندهی دقیق مداوم در داخل و خارج بیمارستان سیار با مدیریت در تعامل بوده و ارزیابی خود را برای پیش‌بینی وضعیت به مدیریت ارائه دهد، به نحوی که مدیریت بتواند از ظرفیت‌های اصلی و فرعی ایجاد شده در بیمارستان سیار بجا استفاده کند.

ث-۸- ایجاد ارتباط روانی و روحی با پرسنل، تا بتوانند خودشان را با عمق بحران و محدودیت امکانات و موانع موجود تطبیق دهند و راحت‌تر با مسائل مواجه گردند.

ث-۹- روند شناسایی مصدومان قابل ترخیص به‌صورت مداوم یا فضاسازی جنبی برای ترخیص، انتقال و جابه‌جایی بیماران از بخش‌های تخصصی به نیمه تخصصی و عمومی.

ث-۱۰- استفاده از فضاهای نزدیک بیمارستان سیار که از استحکام لازم برخوردارند و آسیب ندیده‌اند، به طوری که بتوان از ظرفیت فضاها، سرمایش یا گرمایش آنها و همچنین از سایر امکانات این فضاها، برای بهره‌برداری استفاده کرد.

ث-۱۱- ظرفیت جذب نیروهای کارآمد در سازمان را به نحوی ایجاد نماید که ضمن تعویض نیروهای تازه نفس با افراد پیشین و یا با ایجاد فضای لازم در جنب بیمارستان‌های سیار یا ساختمان‌های اطراف، بتوان از خدمات این افراد ارزشمند، بجا و به موقع بهره گرفت.

ث-۱۲- در صورت استقرار در محدودهٔ شهری، از امکانات موجود در بیمارستان‌های ثابت با هماهنگی مسئولان شهری حداکثر بهره‌برداری را به عمل آورد؛ به عنوان مثال از تجهیزات پزشکی بیمارستان‌ها یا از دپوی دارویی آنها استفاده نموده و در صورت نیاز از امکانات تشخیصی، آزمایشگاهی و درمانی بیمارستان‌های ثابت در فضاهای فرعی موجود یا ایجاد شده برای ارتقای ظرفیت عملکرد استفاده نماید.

این موارد به سرویس‌های بهداشتی، فضاهای خواب پرسنل یا محل غذاخوری درمانگران و سایر مراجعه کنندگان ضروری نیز می‌تواند تعمیم یابد.

ث-۱۳- ایجاد و حفظ ارتباط با واحدهای امنیتی و نیروی انتظامی منطقه در راستای حفظ اطلاعات و تصمیم‌گیری‌های سریع مورد نیاز باید توسط مدیریت به‌صورت مدوام صورت پذیرد.

ث-۱۴- استفاده و پیش‌بینی بهره‌برداری از منابع انرژی، تانکرهای آب و سوخت، ژنراتورهای سیار و پست های مخابراتی و ... برای ارائه خدمات بهتر، در صورت مواجه با بحران‌های پیشِ رو یا در صورت تدوام وضعیت بحرانی، موضوع بسیار مهمی است که این توانایی، موضوع یکی از تخصص‌های مهم در مدیریت بیمارستان سیار به شمار می‌رود و به صورت زایدالوصفی توانایی مدیریت و قابلیت‌های وی را افزایش می‌دهد.

ث-۱۵- شناسایی کلیه افرادی که وارد بیمارستان می‌شوند اعم از بیماران، پرسنل، همراهان و هویت‌بخشی به آنان، همچنین هدایت افراد مازاد به بیرون بیمارستان سیار، از وظایف دیگر واحدهای تحت پوشش مدیریت است که موجب افزایش توان ارائه خدمات می‌گردد.

ث-۱۶- مرکز اطلاع‌رسانی، کسب و پردازش اطلاعات و راهنمایی

این مرکز با اهداف ذیل در بیمارستان سیار و یا در جنب آن تدارک دیده می‌شود تا موجب کاهش اختلالات به حداقل ممکن در بیمارستان سیار گردد و از دوباره کاری‌ها و اتلاف منابع جلوگیری نماید، همچنین بازدهی بیمارستان را به میزان قابل توجهی ارتقا دهد.

ث-۱۶-۱- تابلوهای راهنما

تابلوها باید در اولین فرصت و به سرعت برای شناسایی راه‌های منتهی به بیمارستان سیار نصب شوند و شرایطی فراهم آورند که مسیرهای بیمارستان سیار از بیرون شهر و همچنین در داخل شهر مشخص باشند. در داخل بیمارستان نیز همواره باید بتوان به آسانی واحدهای بیمارستانی را شناسایی کرد.

نحوهٔ ورود به بیمارستان سیار نیز برای خودروهای امدادی و افراد خیلی مهم است. فضابندی تحویل‌دهی مصدومان، تخلیه و ارجاع نیز باید در بیمارستان سیار مشخص باشد.

ث-۱۶-۲- ایجاد واحد کسب اطلاعات در بیمارستان سیار، بسیار حائز اهمیت است؛ چون بسیاری از افراد در شرایط بحرانی برای کسب اطلاع از وابستگان خود به بیمارستان سیار مراجعه می‌کنند و لازم است که اطلاع دقیقی به آنها در این ارتباط داده شود، به طوری که نیازی به ورود آنان به داخل بیمارستان نباشد.

ث-۱۶-۳- اطلاع‌رسانی به آحاد جامعه، مسئولان و خبرگزاری‌ها در صورت عدم هماهنگی بسیار مشکل خواهد بود، لذا نظام کسب، پردازش و ارائه اطلاعات از موارد مهمی است که باید مدیریت بیمارستان سیار در شرایط بحران به‌خوبی از عهده آن برآید تا اختلالی در وضعیت کمک‌رسانی در بیمارستان پیش نیاید.

ث-۱۷- دریافت خون و روش‌های حفظ و نگهداری آنها

با توجه به نیاز مبرم به تأمین خون، نقش مدیریت بیمارستان سیار در دریافت خون از گروه‌های مختلف خونی برای فواصل زمانی آینده بسیار مهم است، لذا شناسایی گروه‌های خونی داوطلبان برای اهدای خون، هنگام نیاز به فراخوان عمومی برای دریافت خون بسیار ضروری است.

گفتنی است که با توجه به محدودیت ظرفیت بانک خون، شناسایی افراد داوطلبی که بتوان به هنگام نیاز، آنها را برای اهدای خون دعوت کرد یکی از بهترین روش‌هاست که از ضایعات فراورده‌های خونی و فساد آنها به شدت جلوگیری می‌کند. واحد سیار خون‌گیری نیز یکی از واحدهای بسیار ارزشمندی است که می‌تواند نقش مهمی را در ارتقای کیفیت خدمات و سطح کمی آنها ایفا نماید.

بدیهی است وجود پرسنل با تجربه و حرفه‌ای در دریافت، حفظ و انتقال خون (در صورت وجود داوطلبان طی فرایند چند روزه) یکی از عوامل بسیار مهمی است که همواره باید مورد نظر مدیریت باشد.

۲۵-۱۰- بررسی امکان تولید انبوه بیمارستان‌های سیار در داخل کشور

یکی از الطاف خالق هستی، آن است که شما شاهد تحقق خواسته‌هایتان در زمان حیات خود باشید، زمانی که زلزله وحشتناک رودبار رخ داد، شاید آرزوی داشتن بیمارستان‌ها و واحدهای درمانی سیار در کشور آرزوی دور و بزرگی به نظر می‌رسید تا چه رسد به آن‌که روزی بتوان با اطمینان گفت که نه تنها ما قادریم بیمارستان سیار روزآمد و مطلوب بسازیم و به کار گیریم، بلکه قادریم این بیمارستان‌های بسیار ارزشمند و مفید را پس از طراحی، ساخت و تولید به سایر انسان‌ها نیز هدیه کنیم.

امروز با کمال مسرت و خوشحالی باید اذعان داشت که کشور در طراحی، تولید کمی و کیفی بسیاری از سازه‌های مرتبط با بیمارستان سیار و تأسیسات مورد نیاز آنها خودکفاست و قادر به ارتقای مدوام کیفیت و ارائه نمونه‌های متنوع در قالب کانتینری، کانتینر چادری، چادری، تریلری و ... بوده و می‌توان اطمینان داشت که با توجه به دانش کسب گردیده و انتقال فناوری موجود، وجود منابع انسانی وفنی کارآمد، دانشور و علاقمند در داخل کشور، وضعیت قابل قبولی برای تولید ایجاد شده و با توجه به تعاملات صورت گرفته و یا درحال توافق با سازنده‌های معتبر جهانی، بر این توانمندی افزوده شده است. در عین حال، وجود منابع تولیدی و امکانات ماشین‌افزاری، همچنین توانمندی‌های ایجاد

شده در تولید اجزای بیمارستان سیار در واحدهای تولیدی، و با توجه به منابع مالی اختصاص یافته به خرید بیمارستان‌های سیار و معطوف شدن نگاه مدیران مواجه و مسئول با بحران‌های کشور به وجود این تمهیدات سودمند درمانی، بر اهمیت تولید انبوه این محصولات افزوده است؛ درعین حال، وجود مواد اولیه کافی و حتی در برخی موارد با مزیت نسبی موجود در داخل کشور به همراه بهره‌گیری واحدهای تولیدی از الگوهای موفق جهانی در تولید ساختارهای مذکور، نهایتاً شرایطی را فراهم آورده است که در یک جمله باید اذعان داشت که قطعاً امکان تولید انبوه بیمارستان‌های سیار در داخل کشور، در انواع مدل‌ها و ساختارها وجود دارد و این واقعیتی است که امروز تحقق یافته است، به‌عنوان مثال می‌توان از مجتمع صنعتی بعثت به‌عنوان اولین مجموعهٔ تولید بیمارستان سیار در ایران نام برد.

در این راستا، در صورت وجود عزم و ارادهٔ ملی در حمایت از این تولیدات و قطع واردات یا مونتاژ ظاهری این بیمارستان‌ها در داخل کشور، بی‌تردید این تولیدات قادرند در قالب یک محصول ارزشمند صادراتی برای کشور اعتبار مالی (درآمدزایی) و معنوی کسب کنند.

امروزه می‌توان با افتخار اظهار داشت که تولید موفق بیمارستان‌های سیار در انواع مختلف تحقق یافته و نه تنها مانع خروج ارز و منابع مالی کشور در این ارتباط می‌شود بلکه در آینده نیز می‌تواند ضمن ایجاد اشتغال‌زایی، مقدار قابل توجهی ارز و منابع مالی در قبال تولید، فروش و خدمات مرتبط با این محصولات ارزشمند وارد کشور نماید.

خلاصه آن‌که، تولید انبوه بیمارستان سیار در ایران یک آرزو بوده که امروز به واقعیت پیوسته و به نحو مطلوب تحقق یافته است؛ لذا بر خریداران داخلی است که از این نهال با ارزش عمیقاً حمایت کنند و در حین بالندگی آن، خود نیز زیر سایه آن از مواهب این درخت شامل تربیت نیروی متخصص، حفظ منابع مالی، ایجاد تولیدکننده‌های کوچک، تولید محصولات خریدار محور و تولید انواع محصولات مشابه بهره‌مند گردیده و در کوتاه‌ترین زمان و با مناسب‌ترین هزینه از خدمات لازم برخوردار شوند.

برای تولید انبوه بیمارستان سیار در داخل کشور، وجود بسترها و موارد زیر ضروری است که با توجه به جمیع جهات، با قاطعیت می‌توان گفت که امروز این امکان وجود دارد وحتی پا را فراتر گذاشته و اذعان داشت که این اقدام اکنون در ایران در حال اجراست.

بسترهای لازم برای تداوم تولید و نیل به تولید انبوه عبارتند از:

۱- باور مدیران ارشد و میانی به اینکه از تولیدات کیفی و چندوجهی که صنایع زیادی را به فعالیت واداشته و از اتلاف منابع مالی کشور جلوگیری می‌نماید، با جدیت حمایت نمایند و از واردات خارجی با قیمت چند برابر و بدون پشتوانه خدمات قابل انتظار در زمان بحران خودداری کنند.

۲- توسعهٔ دانش فنی در داخل کشور و بهره‌برداری و اقتباس از تجارب جهانی که امروزه این مهم صورت پذیرفته است.

۳- وجود منابع انسانی و فنی در گروه‌های مکانیک ساخت و تولید و سیالات، مهندسی صنایع، مهندسی برق و الکترونیک، طراحی صنعتی و مخابرات که بی‌تردید از قابلیت بالایی در این راستا برخوردارند.

۴- وجود منابع مدیریتی و مدیران لایقی که اعتقاد به تولید کیفی این محصولات در داخل کشور دارند و با تمام وجود در جهت نهادینه شدن فرایند طراحی و تولید این محصولات در کشور به‌طور شبانه‌روزی تلاش می‌کشند.

۵- امکان بهره‌گیری از الگوهای موفق مدیریتی و تولیدی در راستای تولید بیمارستان سیار.

۶- وجود مواد اولیه برای تولید انواع سازه‌ها و ساختارهای مورد نیاز نظام مدیریتی و بهداشت و درمان کشور، به نحوی که کلیه اقلام مورد نیاز و تعریف‌شده برای تولید ساختارهای بیمارستان سیار اعم از سازه و تأسیسات در داخل کشور، موجود و قابل دستیابی است و حتی در تأمین بسیاری از آنها مزیت نسبی نیز وجود دارد.

۷- امکانات ساخت و تولید کارگاهی و کارخانه‌ای

بی‌تردید در این خصوص نه تنها هیچ محدودیتی وجود ندارد، بلکه شرایطی فراهم آمده است که حتی در حال حاضر نیز بسیاری از سازندگان برتر از ظرفیت خود در راستای تولید بخش‌های مختلف بیمارستان بهره گرفته‌اند، لذا با قاطعیت باید اذعان داشت که ظرفیت، توان و تجربهٔ لازم در کارخانه‌های کشور به عنوان تولید کنندهٔ اصلی یا فرعی اقلام و واحدهای مرتبط با بیمارستان سیار وجود دارد و می‌توان از این امکان در سطح استان‌های مختلف بهره برد و بنابر تجربهٔ واحدهای متعدد صنعتی موجود در کشور، از اجرای این مهم تاکنون عملاً استقبال نموده و آمادگی خود را نیز برای تداوم این روند به صور مختلف و مشتاقانه ابراز نموده اند.

۸- نیاز کشور به بیمارستان سیار و واحدهای جنبی و مرتبط با آن

با توجه به شرایط طبیعی کشور، حدود ۳۱ نوع بلیه از مجموع ۴۱ نوع از انواع بلایا و حوادث موجود در جهان، در کشور ما اتفاق افتاده است، همچنین وقوع مکرر حوادث مشابه در کشورهای همسایه همچون پاکستان، افغانستان، ترکیه و اساساً با توجه به نو بودن موضوع بهره‌برداری از بیمارستان‌های سیار در حوادث غیرمترقبه در ایران و کشورهای همسایه، همچنین گستردگی کشور، تنوع اقلیم‌ها، دسترسی دشوار به بسیاری از استان‌ها به ویژه در فصول پاییز و زمستان و دور بودن بسیاری از شهرها از یکدیگر، نبود زیرساخت‌های لازم یا کمبود منابع فیزیکی مورد نیاز، محدودیت‌های مواصلاتی از جمله شبکه ریلی و هوایی، از موارد مهمی هستند که در کنار توجه به بیمارستان‌های سیار باید مورد توجه قرار گیرند. جمعیت زیاد و متراکم در کلانشهرها نیز از جمله عواملی است که نیاز به وجود بیمارستان‌های سیار و موارد جانبی مشابه را در کلیه عرصه‌ها ضروری نشان می‌دهد و می‌طلبد که به تولید انبوه آن توجه جدی مبذول گردد.

از همه مهم‌تر، محدودیت منابع مالی و سرانه بهداشت و درمان می‌باشد که لازم است هزینه‌ها دراین راستا به‌ویژه از بعد اقتصاد درمان کاملاً بجا و به هنگام صورت پذیرد و از منابع انسانی به موقع حمایت لازم فیزیکی، مادی و معنوی به عمل آید. لذا ضمن اهمیت دادن به موضوع آموزش و پیشگیری، لازم است که اقدامات به موقع در راستای تقلیل عوارض فیزیکی پیچیده یا ماندگار صورت گرفته و از تحمیل هزینه‌های سنگین درمانی و بیمه‌ای اجتناب به عمل آید که یکی از مهم‌ترین اقدامات در این زمینه به ویژه در مناطق آسیب دیده با گستردگی فراوان و شدت زیاد، ارسال واحدهای بیمارستان سیار است که خلاء از بین رفتن زیرساخت‌های بهداشتی درمانی را پوشش می‌دهند.

این امر، نیاز به واحدهای متعدد بیمارستان سیار را در کشور و منطقه کاملاً توجیه می‌نماید، لیکن با توجه به محدودیت جدی منابع مالی مورد نیاز بیمارستان سیار، ضروری است این بیمارستان‌ها در داخل کشور با کیفیت مطلوب و قیمت تمام شدهٔ پایین، ضمن دریافت خدمات پس از فروش مناسب و به صورت انبوه تولید شوند.

۹- تدوین استانداردهای مرتبط ملی و کشوری در حوزهٔ تولید بیمارستان سیار: خوشبختانه امروز ضمن بهره گیری از استانداردهای جهانی استانداردهای گروه ISO مانند استانداردهای شماره ISO4674،ISO1421،ISO2060 و ISO2276 یا گروه DIN مانند DIN60001 ، DIN53356، DIN53354 و استانداردهای ملی ایران و سایر استانداردهای مرتبط با بیمارستان سیار، مراکز مختلفی در حال گردآوری، تدوین و ارائه استاندارد جامعی درباره بیمارستان سیار می‌باشند که با توجه به وجود آمدن آزمایشگاه‌های مرتبط و فعال در زمینه تست این واحدهای ارزشمند، می‌توان بیش از پیش نسبت به تداوم تولید انبوه و کیفی این محصولات امیدوار بود. به عنوان حسن ختام باید این شادباش

را با کمال مسرت به علاقه‌مندان این مرز و بوم تقدیم نمود که امکان تولید انبوه بیمارستان‌های سیار در کشور، با توجه به خلاقیت و قابلیت‌های مهندسان و دانشمندان ایرانی و ضمن بهره‌گیری از امکانات صنعتی موجود در کشور، امری بدیهی است، به‌طوری که امروز شاهد آغاز تولید انبوه و کیفی انواع سازه‌های متحرک مرتبط و تولید بیمارستان‌های سیار در کشور بوده و ایمان داریم که تولید انبوه این محصولات ارزنده، تجربهٔ گرانقدری است که با توجه به نجات جان انسان‌ها و ارائه آنها در جهت تسکین دردهای آنان، کلیه دست‌اندرکاران و مدافعان این طرح‌ها را خرسند ساخته، ایشان را و به اجرای حرکت‌های بنیادین مشابه در عرصه‌های مذکور، امیدوارتر و مصمم‌تر ساخته است.

لذا آغاز تولید انبوه بیمارستان‌های سیار در کشور را صمیمانه به کلیه دلسوزان و متفکران عرصه خدمت به انسان‌ها به‌خصوص گروه بهداشت و درمان تبریک عرض نموده، اطمینان دارد که به‌زودی شاهد دستاوردهای بیشتر، مهم‌تر و متنوع‌تری در تولید این بیمارستان‌ها در انواع کانتیری، چادری، تریلری، کامیونی، کامیونتی، قطاری و... خواهیم بود که نه فقط نیاز کشور را پوشش خواهند داد بلکه قادر خواهند بود شرایطی فراهم آورند که عملا صادرات به منطقه نیز آغاز گردد.

فصل بیست وششم

فرماندهی در بیمارستان سیار

۲۶-۱- آموزش نیروهای بهداشتی و درمانی

آموزش برای پرسنل بهداشتی و درمانی، فرایندی دائمی است که به صورت نظری و عملی در مراحل مختلف صورت می‌گیرد این آموزش، موضوعی کاملاً تخصصی است که از فاز آماده سازی محیط مانند سمپاشی آغاز شده و با تهیه فهرست دپوی دارو و تجهیزات ادامه می‌یابد، در این راستا بحث بهداشتی کردن و تأمین آب بهداشتی، موضوع بهسازی فضاها، سلامت غذا، واکسیناسیون، حرکت و فعالیت طبق فرایندهای مدیریت بحران و دستورالعمل‌های کمیتهٔ بحران و بسیاری موارد از این دست، مواردی هستند که ذکر آنها در مراحل پیشین به تفضیل آمده و نیاز است که گروه بهداشتی و درمانی کاملاً با این موارد آشنا باشند.

شکل ۲۶- ۱ واحد فرماندهی سیار

آموزش گروه بهداشتی و درمانی شامل مراحل زیر است:

۲۶-۱-۱- آموزش تئوری

۱- معرفی و کاربرد بیمارستان سیار و تاریخچهٔ آن
۲- تعریف وظایف متصور بر هر گروه در بیمارستان‌های شهری و همزمان معرفی وظایف مشابه در بیمارستان سیار با توجه به تفاوت‌ها
۳- معرفی کلیهٔ وظایف محول شده به گروه بهداشتی و درمانی و نحوهٔ تعاملات آنها با گروه‌های پشتیبانی
٤- تعریف سلسله مراتب عملیاتی و نحوهٔ اولویت‌بندی فعالیت‌ها
٥- معرفی انواع واحدها، ماژول‌ها و سیستم یکپارچهٔ بیمارستان سیار
٦- تعریف و تبیین گردش کار
۷- ارائه اطلاعات در مواجه با انواع بحران‌های محیطی، فیزیکی و روحی
۸- ارائهٔ آموزش در راستای آمادگی برای جانشینی افراد به عنوان نفر اصلی و جانشین

۹- نحوه مدرن‌سازی و روزآمد نمودن اقدامات صورت گرفته
۱۰- روش‌های محافظت فردی در مقابل خزندگان، گزندگان، جوندگان، بندپایان، آلودگی‌های شیمیایی، میکروبی و احیاناً مواد و گردوغبار مجهول، افراد سوگوار و تحریک پذیر، افراد غیر متعادل، آدم‌ربایی و تهدیدات فردی، حرکت‌های حفاظت تیمی، نحوهٔ ارتباط‌گیری، ردیابی و رهیابی در صورت گم‌کردن ساختارهای بهداشتی و درمانی و بیمارستان سیار، مسمومیت‌ها و ....
۱۱- آموزش کامل اقتصاد زمان
۱۲- آشنایی با مفاهیم و موضوعات اقتصاد درمان، اقتصاد فضا، اقتصاد انرژی
۱۳- آشنایی با ارزش وظایف و رسالت سازمانی خود فرد مورد نظر
۱٤- آزمون‌های تئوریک مرتبط

شکل ۲۶- ۳ یک واحد فرماندهی چادری بزرگ در یک حادثه گسترده و فراگیر

شکل ۲۶- ۲ یک واحد فرماندهی کانتینری

شکل ۲۶-۴ یک واحد فرماندهی مدیریتی

شکل ۲۶-۵ یک واحد کامیونتی مدیریت و فرماندهی و مخابراتی

۲۶-۱-۲- آموزش‌های عملی

۱- آموزش عملی آشنایی با فضاهای درمانی، نحوهٔ چیدمان، نوع دسترسی‌ها، نحوهٔ تطابق با سازه‌های متفاوت
۲- آشنایی با علامت‌گذاری‌های منطقه‌ای و داخل بیمارستانی
۳- آموزش عملی برای تخلیه، چیدمان، برپایی و بهره‌برداری از واحدهای بیمارستان و استقرار در محل مربوط
٤- فراگیری عملی گندزدایی و بهداشتی نمودن محدوده و واحد فعالیت خود
٥- تمرین عملی در راستای حفظ امنیت فردی حین اجرای وظیفه
٦- تمرین عملی در فرایندهای قبل، حین و پس از استقرار
۷- آشنایی با فرایندهای پذیرش، هدایت بیماران، ترخیص، اعزام و مواجهه با مصدومان فوتی
۸- آشنایی با فرایندهای تأمین، تصفیه، نگهداری و توزیع آب و سیستم آبرسانی برای گروه‌های بهداشتی
۹- آشنایی با انواع موجوداتی که سمپاشی باید در مورد آنها صورت پذیرد.
۱۰- آشنایی با روش‌های هدایت، جمع‌آوری و خروج یا دفع فاضلاب
۱۱- حضور در مانورهای کامل و ترجیحاً اجرای عملیات در جنب بیمارستان ثابت شهری در راستای اجرای تمرین‌های مرتبط
۱۲- هماهنگی عملی بین گروه‌های بهداشتی، درمانی و پشتیبانی
۱۳- بازبینی گزارش‌ها و فیلم‌های مانورها
۱٤- آزمون عملی

شکل ۲۶- ۶ یک واحد چادری مرکز فرماندهی سیار

شکل ۲۶- ۷ یک واحد پست فرماندهی سیار

۲۶-۲- ساختار نیروی انسانی مدیریت بیمارستان سیار

در مورد شاخص‌های میزان جذب پرسنل نیز باید به موارد زیر در بیمارستان سیار توجه داشت:

۱- مباحث اقتصاد فضا، اقتصاد انرژی، اقتصاد منابع (اعم از انسانی، تجهیزاتی، دارویی، غذایی) و اقتصاد درمان نقش بسیار مهمی درخصوص میزان حضور پرسنل در بیمارستان سیار ایفا می‌کنند.

۲- بحث حفظ امنیت روانی و فیزیکی پرسنل به‌ویژه با توجه به جنسیت، از موارد مهم دیگری است که حتماً می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

۳- ضریب اشغال تخت‌های فعال در بیمارستان سیار یکی دیگر از شاخص‌های پراهمیت است که نقش مهمی در تصمیم‌گیری تعداد پرسنل جذب شده دارد.

٤- انتقال پرسنل به مقر بیمارستان، موضوع مهم دیگری است که باید برحسب اولویت‌بندی و به دقت صورت گیرد.

٥- تأمین اقلام و پیش‌بینی تمهیدات استراحتی لازم برای پرسنل بیمارستان سیار از نکات دیگر حائز اهمیت است.

۶- تعداد کادر جذب شده برای گروه درمانی و پشتیبانی و تناسب آنها در این ارتباط بسیار مهم است، لذا با توجه به مجموعهٔ عوامل مذکور، توجه به موارد زیر بسیار مهم است.

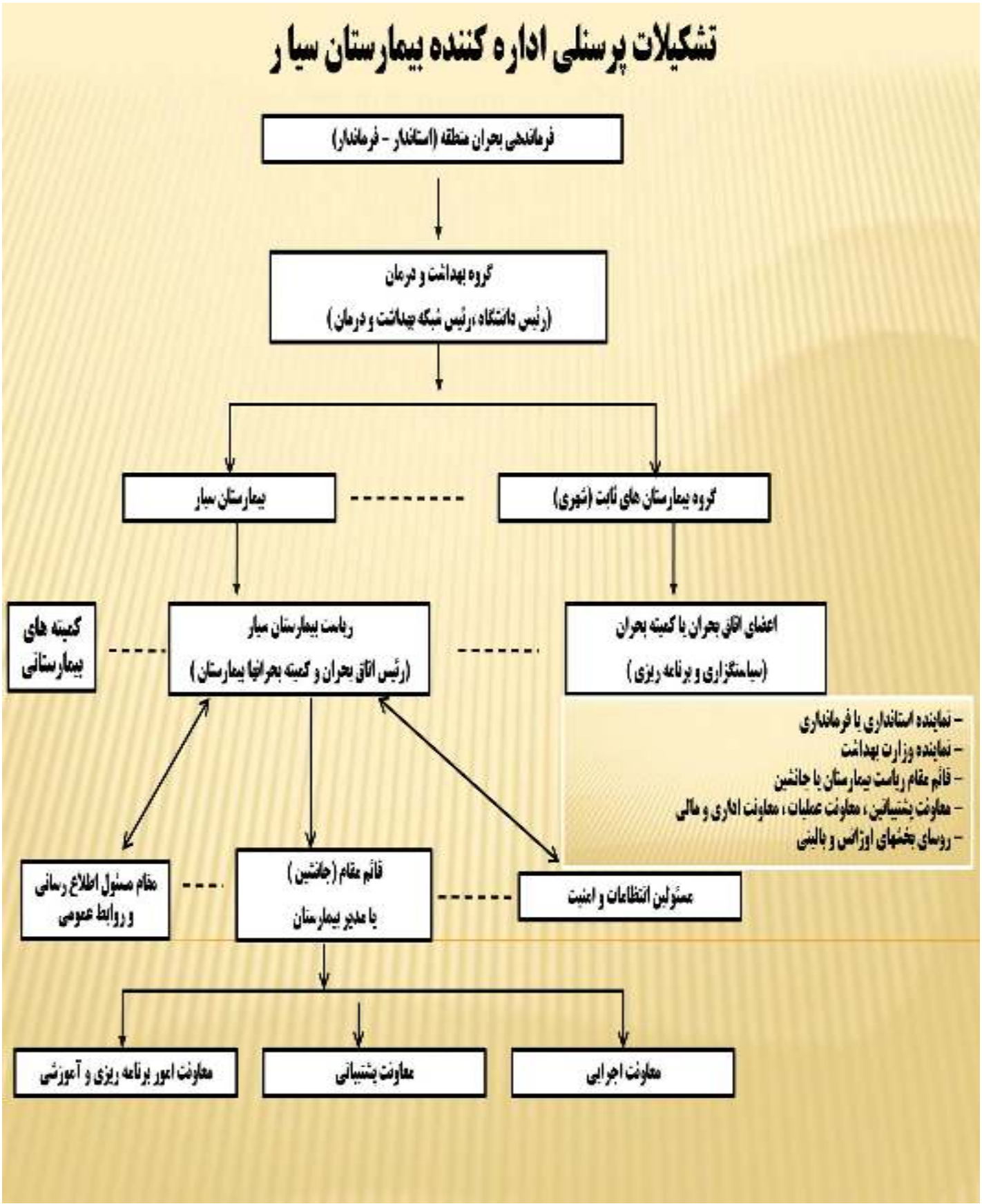
اعزام و انتقال پرسنل به محل استقرار در زمان بحران دشوار است، فضا در داخل بیمارستان بسیار محدود و تنگ است، تأمین انرژی اعم از سرمایش و گرمایش و طبعاً سوخت به سختی انجام می‌گیرد، مباحث تأمین آب و دفع فاضلاب از مباحث پیچیده در بیمارستان سیار بوده و ارائه خدمات امنیتی و حفاظتی آسان نیست؛ لذا با توجه به این‌که گروه و پرسنل اعزامی معمولاً قبلاً با یکدیگر ارتباط کاری نداشته و یا حداکثر در چند مرحله تمرین یا مانور با هم همکاری کرده‌اند همچنین، محدودیت امکانات آسایشی و استراحت، غذا، استحمام، سرویس‌های بهداشتی و

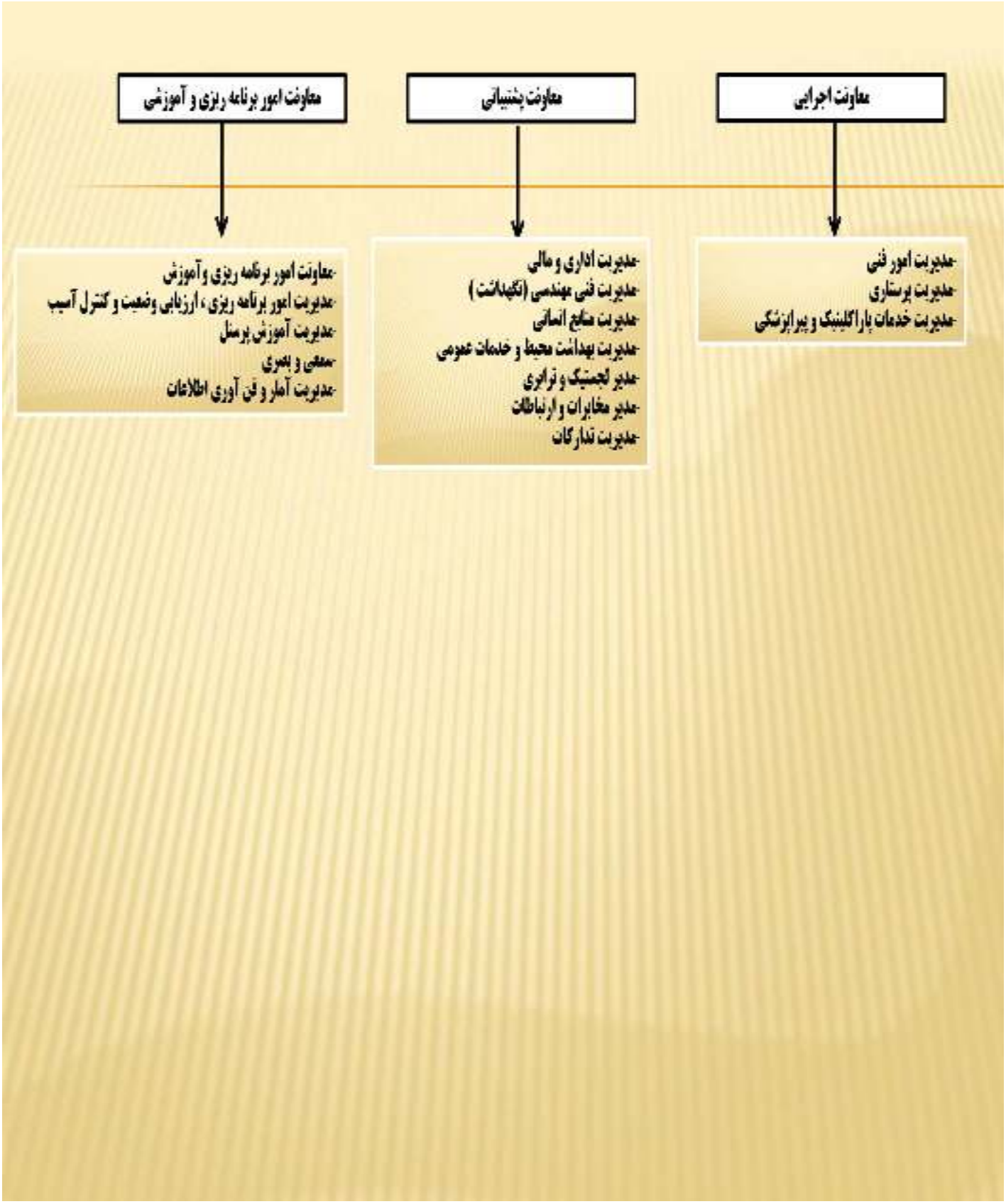
دشواری‌های روبه‌رو و مسائلی از این دست، همه موجب این تصمیم می‌شود که از پرسنلی مجرب و توانمند از لحاظ فیزیکی و روحی با حداقل تعداد در بیمارستان سیار استفاده شود.

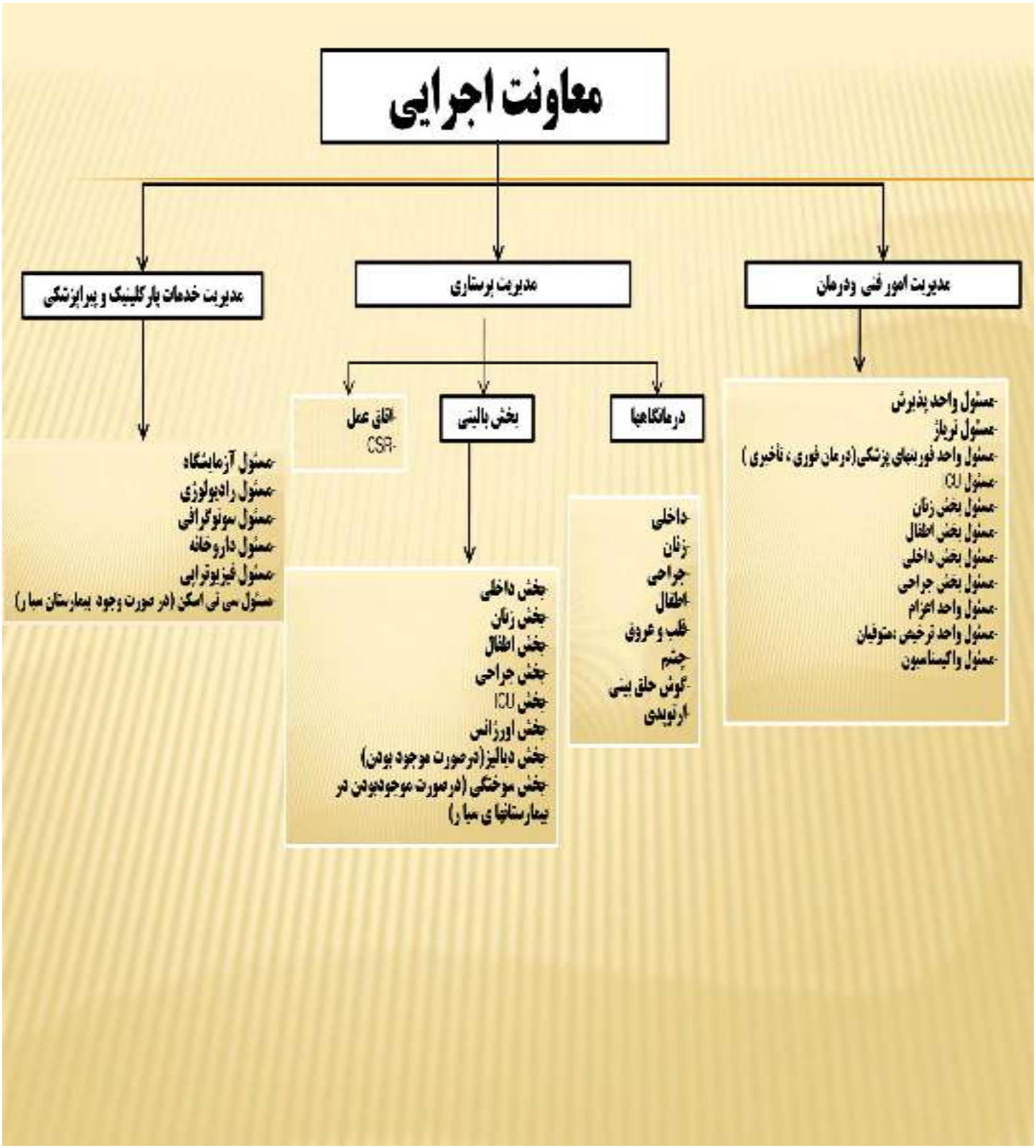
لذا در این راستا علی‌رغم میزان ۱/۸ تا ۲/۳ درصد شاغلین گروه‌های درمانی و پشتیبانی در بیمارستان‌های شهری، در بیمارستان سیار این میزان به شدت کاهش یافته و به ۰/۷۵ تا حداکثر ۱ درصد با ترکیب گروه‌های درمانی و پشتیبانی می‌رسد.

ضروری است در این بیمارستان افراد حداقل با دو تا سه وظیفه آشنایی داشته و از قابلیت‌های متعدد برخوردار باشند به عبارتی به عنوان جانشین یا جایگزین نفرات در گروه درمان یا پشتیبانی نیز برحسب ضرورت، فعالیت نمایند. به عنوان مثال هنگام ارسال و اعزام بیمارستان سیار به محل حادثه و حین تخلیه، برپایی، چیدمان و راه‌اندازی بیمارستان، درمانگران باید بتوانند با افراد مسئول همراهی و همکاری نمایند و بالعکس پس از راه‌اندازی بیمارستان، افراد فنی باید بتوانند در حوزه درمان همکاری کنند.

همچنین با توجه به محدودیت‌های مذکور و ضریب اشغال کامل بیمارستان سیار و محدودیت پرسنل، افراد باید بتوانند دو شیفت کار کرده و یک شیفت استراحت نمایند. بنابراین برای یک بیمارستان ۱۰۰ تختخوابی حدود ۷۵ تا ۱۰۰ نفر پرسنل پیش‌بینی می‌شود که درصد گروه فعال در بخش درمان به بخش پشتیبانی، حدود ۶۰ به ۴۰ می‌باشد. لذا در چارت سازمانی و پرسنلی بیمارستان سیار با توجه به وقوع بحران، عملاً ضریب و شاخص پرسنلی برای تخت‌های ثابت و فعال مذکور، یکسان خواهد بود.


تشکیلات پرسنلی اداره کننده بیمارستان سیار
فرماندهی بحران منطقه (استاندار - فرماندار)
گروه بهداشت و درمان
(رئیس دانشگاه، رئیس شبکه بهداشت و درمان)
بیمارستان سیار
گروه بیمارستان های ثابت (شهری)
کمیته های بیمارستانی
ریاست بیمارستان سیار
(رئیس اتاق بحران و کمیته بحران بیمارستان)
اعضای اتاق بحران یا کمیته بحران
(سیاستگزاری و برنامه ریزی)
- نماینده استانداری یا فرمانداری
- نماینده وزارت بهداشت
- قائم مقام ریاست بیمارستان یا جانشین
- معاونت پشتیبانی، معاونت عملیات، معاونت اداری و مالی
- روسای بخشهای اورژانس و بالینی
مقام مسئول اطلاع رسانی و روابط عمومی
قائم مقام (جانشین) یا مدیر بیمارستان
مسئولین انتظامات و امنیت
معاونت امور برنامه ریزی و آموزشی
معاونت پشتیبانی
معاونت اجرایی


معاونت اجرایی
معاونت پشتیبانی
معاونت امور برنامه ریزی و آموزشی
-مدیریت امور فنی
-مدیریت پرستاری
-مدیریت خدمات پاراکلینیک و پیراپزشکی
-مدیریت اداری و مالی
-مدیریت فنی مهندسی (تکنیسین)
-مدیریت منابع انسانی
-مدیریت بهداشت محیط و خدمات عمومی
-مدیر لجستیک و ترابری
-مدیر مخابرات و ارتباطات
-مدیریت تدارکات
-معاونت امور برنامه ریزی و آموزش
-مدیریت امور برنامه ریزی ، ارزیابی وضعیت و کنترل آسیب
-مدیریت آموزش پرسنل
-معلمی و بهبری
-مدیریت آمار و فن آوری اطلاعات


معاونت اجرایی
مدیریت امور فنی ودرمان
مدیریت پرستاری
مدیریت خدمات پاراکلینیک و پیراپزشکی
-مسئول واحد پذیرش
-مسئول ترياژ
-مسئول واحد فوریتهای پزشکی(درمان فوری ، تأخیری)
-مسئول ICU
-مسئول بخش زنان
-مسئول بخش اطفال
-مسئول بخش داخلی
-مسئول بخش جراحی
-مسئول واحد اعزام
-مسئول واحد ترخیص ،متوفیان
-مسئول واکسیناسیون
درمانگاهها
بخش بالینی
اتاق عمل
CSR-
داخلی
زنان
جراحی
اطفال
قلب و عروق
چشم
گوش حلق بینی
ارتوپدی
بخش داخلی
بخش زنان
بخش اطفال
بخش جراحی
بخش ICU
بخش اورژانس
بخش دیالیز(درصورت موجود بودن)
بخش سوختگی (درصورت موجودبودن در بیمارستانهای سیار)
-مسئول آزمایشگاه
-مسئول رادیولوژی
-مسئول سونوگرافی
-مسئول داروخانه
-مسئول فیزیوتراپی
-مسئول سی تی اسکن (در صورت وجود بیمارستان سیار)

۲۶-۲- استخراج آموزش‌های لازم

آموزش در خصوص بیمارستان سیار حداقل در چهار گروه پیگیری و دنبال می‌شود:

۱- گروه بالینی و درمانگران
۲- گروه فنی و تأسیساتی
۳- گروه مدیریت بیمارستان و پشتیبانی
٤- گروه مدیریت بحران منطقه

نکته اساسی آموزش در بیمارستان سیار آن است که ضمن آموزش اختصاصی هر گروه با توجه به محدودیت حضور افراد در حین بحران در داخل بیمارستان، لازم است که کلیه افراد حداقل در یکی از وظایف گروه‌های دیگر نیز تجربهٔ لازم را داشته و در گروه خود نیز از تبحر کافی برخوردار باشند.

محدودیت تأمین انرژی، تأمین فضا، غذا، فضای استراحت، شست و شو، امکان استحمام و مسائل حمل و نقل افراد از جمله دلایلی هستند که باید از حداقل افراد در بیمارستان سیار استفاده شود.

در این راستا لازم است یک پزشک یا پرستار قبل از فاز بهره‌برداری، در نصب و راه‌اندازی بیمارستان به گروه فنی کمک کند، یا تکنسین فنی پس از راه‌اندازی بیمارستان بتواند در بخش درمان ایفای وظیفه نماید تا ضمن بهره‌گیری کامل از ظرفیت و توانمندی افراد، با توجه به شدت و حجم بالای کار، پرسنل امکان استراحت را نیز داشته باشند. در طراحی بیمارستان، اصل بر این است که بهره‌برداران و پرسنل بین ۷۰ تا ۸۰ درصد با این بیمارستان نزدیکی داشته باشند، ولی رسیدن به توانمندی بیشتر، نیازمند آموزش عمومی و اختصاصی در مراحل مختلف و حضور در مانورهای مدون متعدد است.

۲۶-۲-۱- آموزش گروه بالینی و درمانگران

طبق چارت سازمانی تعریف شدهٔ بیمارستان سیار، کلیه درمانگران ابتدا باید با ساختار اداری و تشکیلاتی این گروه و وظایف خود کاملاً آشنا باشند و واحدهای بیمارستان از فاز پذیرش تا ترخیص بیمار برای پرسنل توجیه و تعریف شده باشند، محدودیت منابع و نیاز به حداقل تردد و اجرای وظیفه در چند محور برای افراد توضیح داده شود و رعایت اصول بهداشتی و خطر عفونت‌های بیمارستانی و ایمنی با دقت بالا و با توجه به ضرورت موضوع، کاملاً برای افراد تبیین شود.

پروتکل‌های درمان و الگوریتم ارائهٔ خدمات به بیماران مشخص و طبق چارت مصوب بیمارستان سیار، شرح کار هر واحد سازمانی تعیین شده باشد و طبعاً مقررات اختصاصی و دقیق بیمارستان سیار برای درمانگران توضیح داده شود. هر فرد درمانگر ضمن اجرای وظیفه اصلی و ایجاد توانمندی در خود، برای اجرای یکی از امور فنی همزمان توانایی داشته باشد که به هر دلیل بتواند در حوزه درمان جایگزین نفر مافوق یا زیردست خود گردد، همزمان با موضوعات پیش‌گفته، وظیفه هر واحد نیز باید کاملاً مشخص و مسئول هر واحد توانایی هماهنگی کامل با مسئولان سایر واحدها را داشته باشد و بهتر آن است که گروه درمانی در چند دورهٔ تمرینی، ابتدا به صورت نظری با وظایف خود و نظام سازمان بیمارستان سیار آشنا شده و پس از آن در بیمارستان سیار موجود به صورت واقعی به درمان مصدومان و بیماران بپردازد و حتی در نقاط شهری در دوره‌های متفاوت و چندگانه با بهره‌گیری از این بیمارستان سیار، در جنب بیمارستان‌های فعال شهری ایفای نقش نماید تا چنانچه اختلالی در حین عملکرد پیش آمد، بتوان از تیم یا امکانات

بیمارستان فعال شهری بهره جست. شبیه‌سازی فضای بحران و منطقهٔ بحران‌زده نیز از جمله مواردی است که به‌کارگیری بیمارستان سیار در این موارد می‌تواند بسیار مفید باشد، ضمن آنکه اعزام بیمارستان سیار با افراد آن برای حضور در سایر مناطق بحران زده و به‌کارگیری عملیاتی آن و دعوت از استادان اورژانس و مدیران درمانی بحران برای ارائه مطالب و انتقال تجارب نیز می‌تواند بسیار مفید باشد.

حضور در سایر بیمارستان‌های سیار موجود در کشور و انتقال تجارب نیز از موارد ارزشمند دیگری است که می‌تواند بسیار مفید باشد. همزمان با این موضوع و فعالیت در گروه درمان، حضور در نحوه ترابری، پیاده نمودن واحدهای بیمارستان، انتخاب و طراحی فضا و یا طراحی (lay out) چیدمان اولیه بر پایه واحدها، و راه‌اندازی آنها از دیگر مواردی می‌باشد که لازم است گروه درمانگران به دفعات در آن حضور یافته و عملاً از ابتدا تا انتها به فراخور جنسیت و توان در این موضوع نیز ایفای وظیفه نمایند. افزون بر موارد پیش‌گفته، ترسیم و شبیه‌سازی شرایط بحران و وجود متغیرهای متعدد غیرقابل پیش‌بینی خارج از کنترل یا تحمل نیز از جمله مسائلی هستند که باید به جدیت مورد توجه و عمل قرار گیرند.

نظم و متابعت از افراد بالادست و نقش مدیران و مسئولان واحدها در ارائهٔ دستورهای صریح، شفاف، دقیق و آزموده شده از دیگر مواردی هستند که باید اهتمام لازم در این باره صورت پذیرد، لازم است که مدیران درمان به شکل هرمی، مداوم پایش لازم را در نحوه عملکرد افراد طبق چارت سازمانی داشته باشند. بدیهی است عکس این موارد نیز برای گروه فنی و تأسیساتی حاضر در بیمارستان سیار مصداق دارد که افراد فنی اعم از گروه برق، مکانیک یا تأسیسات همزمان باید با موارد بالینی آشنایی داشته باشند.

به‌طور کلی آموزش‌های فنی در سه گروه عمده نظری، عملی و حین عملیات (مانورها) صورت می‌پذیرد که لازم است گروه فنی به‌صورت تخصصی و حرفه‌ای و سایر گروه‌های درمانی و مدیریتی در حد آشنایی از آموزش‌های لازم برخوردار گردند.

۲۶-۲-۱-۱- برنامه تئوری

۱- مقدمه و معرفی بیمارستان سیار، پیدایش و تاریخچهٔ آن
۲- تعاریف بیمارستان سیار و ویژگی‌های کاربردی و قابلیت‌های آن
۳- واحدها و بخش‌های بیمارستان سیار
٤- معرفی انواع سازه‌های به کار برده شده در بیمارستان سیار تحویلی
٥- ارائه و آموزش انواع روش‌های تخلیه و بارگیری سازه‌ها، تأسیسات و تجهیزات
٦- ارائه آموزش روش‌های جابه‌جایی و اتصالات
۷- روش‌ها و الگوهای مختلف چیدمان
۸- معرفی اصول و روش‌های نصب، راه‌اندازی و آماده‌سازی موقت و قطعی
۹- آموزش و معرفی تأسیسات به صورت کلی
۱۰-آموزش و معرفی سامانه‌های برق و تجهیزات جانبی و نحوهٔ توزیع
۱۱- آموزش و معرفی سامانه‌های هواساز، هوارسان و تصفیه هوا
۱۲- معرفی و آموزش سیستم‌های مختلف تأمین کننده، تصفیه کننده، جمع‌آوری کننده، نگهداری و توزیع آب در شرایط مختلف و اقلیم‌های متفاوت
۱۳- معرفی و آموزش سیستم‌های مختلف جمع‌آوری فاضلاب و روش‌های نصب و راه‌اندازی

۱۴- معرفی روش‌های سرویس، نگهداری و تعمیرات
۱۵-بازرسی‌ها
۱۶- جلسات پرسش و پاسخ
۱۷-آزمون‌ها به‌صورت شفاهی و کتبی

۲۶-۲-۱-۲- برنامهٔ آموزش عملی

۱- آموزش عملی طراحی فضا و محل برپایی بیمارستان و علامت‌گذاری‌های مربوط برای هر واحد در قالب چیدمان کلی
۲- تخلیهٔ واحدها و انتقال به فضای از پیش تعیین‌شده و آشنایی با روش‌های جابه‌جایی صحیح
۳- آشنایی با نحوهٔ تثبیت و استقرار قطعی سازه‌های مختلف بیمارستان سیار
٤- فراگیری عملی اتصال و تثبیت کانکتورها و کریدورهای مرتبط با هر یک از سازه‌ها
٥- فعالیت روی سامانه مولد برق، توزیع برق، نصب و راه‌اندازی سیستم برق‌رسانی
٦- آشنایی با روش‌های تأمین، تصفیه، نگهداری، توزیع آب و سیستم آبرسانی
۷- فعالیت در زمینهٔ روش‌های هدایت، جمع‌آوری و دفع فاضلاب
۸- فعالیت روی سیستم‌های هواساز، هوارسانی و تصفیه هوا
۹- شناسایی کلیه تجهیزات پزشکی، محل نصب، کالیبراسیون و آماده‌سازی آنها برای بهره‌برداری
۱۰- پرسش و پاسخ
۱۱- آزمون نظری و عملی

۲۶-۲-۱-۳- آموزش عملیاتی

لازم است که اطلاعات و تجارب جمع‌آوری شده توسط گروه در دو رده فرد مسئول و نفر جانشین (فنی، بالینی و مدیریتی) در حین مانور و عملیات اجرایی به بوتهٔ آزمایش گذاشته شود که هر یک از افراد شاغل در بیمارستان سیار عملاً از تجارب خود بهره برده و به نقاط ضعف خود پی ببرند، ضمن آن‌که مدیریت بیمارستان بتواند به تناسب جنسیت، توانایی جسمی و توانایی عملیاتی طبق کدینگ لازم از افراد بهره‌برداری لازم را بنماید.
مانورهای مذکور موجب ارتقای توانمندی مدیریت و افراد و شناسایی نقاط ضعف سازه‌ها، تأسیسات و تجهیزات و سایر موارد مرتبط خواهد شد. بنابراین بهتر است از افرادی در آموزش و بهره برداری استفاده گردد که ضمن داشتن دانش تخصصی و تجربه، از توانمندی جسمی و توانایی لازم برای انتقال آموخته‌ها به دیگران برخوردار باشند.
آموزش بالینی نیز از ضرورت‌هایی است که همچون آموزش فنی باید در دو سطح آشنایی و تخصصی صورت گیرد، به نحوی که افراد انتخاب شده، افرادی باشند که بتوانند ضمن دریافت آموزش‌ها و گذر موفقیت‌آمیز از آزمون‌های مربوط به بیمارستان سیار، در سازمان ثابت و شهری خود نیز از تجربه، دانش و توانمندی بالای روحی و فیزیکی برخوردار باشند.

مطالعه و ایجاد زیرساخت‌ها و اتاق بحران

برای فعالیت مفید بیمارستان سیار، پیش‌بینی بسیاری از مواردی که ذکر آنها در حین ارائه مباحث پیشین به میان آمد ضروری است که از این موارد به اهم آنها اشاره شود.

۱- اختصاص فضاهایی در هر یک از شهرهای بزرگ برای استقرار بیمارستان که محدودهٔ آن، تسطیح شده، فضابندی گردیده، ترجیحاً خیابان‌کشی شده و زمین آن کوبیده شده باشد، در این مورد باید تمهیداتی برای آب، برق، سوخت و فاضلاب اندیشیده شده و انبارهایی به عنوان دپوی اقلام دارویی و مصرفی پزشکی در نظر گرفته شده باشد؛ به همین منظور ایجاد ذخیره و بهره‌برداری از مخازن مرتبط آب آشامیدنی و سوخت مهم خواهد بود. محل نشست و برخاست بالگرد و معابر ورودی و خروجی آمبولانس و نظام‌های امداد و نجات و آتش‌نشانی از دیگر مواردی است که حائز اهمیت می‌باشد.

۲- اجرای مانورهای مرتبط ضمن بهره‌گیری از بیمارستان سیار و سایر امکانات دردسترس که مدیران بحران، مدیران مسئول، مسئولان بیمارستان و اقشار مردم با نحوهٔ مواجه با بحران و مدیریت عملکرد خویش در حین بحران آشنا شوند، بسیار باارزش است و در این راستا روش دریافت خدمات از بیمارستان‌های مذکور ضروری است.

۳- ایجاد شبکهٔ مخابراتی و ارتباطی بین بیمارستان سیار و سایر واحدهای مرتبط از جمله با بیمارستان‌ها، نیروی انتظامی، مراکز سایر استان‌ها برای هماهنگی مشترک در زمان عادی و حین مانورها ضروری است.

٤- انتخاب فضای مناسب برای استقرار بیمارستان، به نحوی که دسترسی آن به شبکهٔ آزادراه‌ها و جاده‌ها، فرودگاه، ایستگاه راه‌آهن و یا شبکهٔ ریلی، پمپ بنزین‌ها، آسان و نزدیک بوده باشد و بتواند بار ترافیکی لازم را تحمل کند و حتی‌الامکان در محدوده‌ای محلِ استقرار انتخاب شود که ساختمان‌های بلندمرتبه یا با بافت قدیمی در نزدیکی آن نبوده، محل گذر سیلاب، آبروها و محدوده پرترافیک شهر نباشد.

٥- ترجیحاً ایجاد فضاهای مشابه با نقشهٔ مشابه اجرایی و عملیاتی برای محل استقرار و دسترسی در ورودی یا خروجی شهرهای بزرگ هر استان، می‌تواند بسیار مفید باشد و آشنایی پایه‌ای را برای استفاده از این امکانات برای کلیه پرسنل و داوطلبان و مردم تحت آسیب فراهم آورد.

٦- انتقال و ایجاد پست برق در محل سایت‌های مورد نظر بسیار مفید خواهد بود.

۷- پست‌های امدادی در نزدیکی این سایت‌ها یا در جنب آن‌ها در نظر گرفته شوند.

۸- حتی‌الامکان برای روشنایی محوطه و سایت از طریق دکل‌ها و نورافکن‌ها تمهیداتی اندیشیده شده باشد.

۹- نقشه و پلان هر سایت در هر شهر و یا مرکز استان موجود باشد که پیش از ارسال و اعزام بیمارستان سیار و سایر واحدها، اقدامات مقتضی و هماهنگی‌های لازم در این راستا صورت پذیرفته باشد.

۱۰- هویت بیمارستان‌های سیار و بیمارستان‌های ثابت شهری به یکدیگر معرفی شوند و مدیریت این واحدها از عملکرد و توانایی یکدیگر از جمله منابع فیزیکی و منابع انسانی همدیگر مطلع باشند.

مجموعه صدا و سیما، رسانه‌های جمعی و عمومی از کلیات وضعیت سایت مذکور مطلع باشند.

- فضاهایی در سایت مذکور برای دریافت کمک‌های مردمی، اهدای خون، ثبت‌نام داوطلبان برای امداد و نجات، کمک رسانی و ارائه خدمات درمانی، اطلاع‌رسانی به وابستگان مصدومان برای دریافت یا ارائه نام مراجعه کنندگان و اعزام شدگان به بیمارستان سیار درنظر گرفته شود.

- سایت در مکانی انتخاب شود که حداقل آسیب‌پذیری فیزیکی را داشته، روی سطوح صاف یا گسل‌های منطقه نباشد.

همزمان با این اقدامات، ایجاد اتاق بحران[1] در داخل بیمارستان سیار بسیار ضروری است و از الزامات تلقی می‌شود، این کمیته در اصل طبق اطلاعات دریافتی و بهره‌گیری از دانش و تجارب مرتبط، قالب کلی رویکرد بیمارستان، مدیریت، پرسنل و ساختارهای بیمارستان را برای زمان بحران و حین بحران تبیین می‌نماید.

در این راستا، فرایندها و دستورالعمل‌ها در قالب پروتکل‌ها و الگوریتم‌ها مدون می‌شوند.

کمیتهٔ بحران دستورالعمل‌های مدون خود را پیش از بحران در دسترس همهٔ قسمت‌های بیمارستان قرار می‌دهد و در حین بحران برحسب شرایط و موقعیت‌ها، دستورالعمل‌های متناسب و روزآمدی را در اختیار پرسنل و افراد فعال در بیمارستان‌های سیار قرار می‌دهد.

این کمیته متشکل از افرادی است که در کلیه واحدهای مرتبط مسئولند و نقش دارند و عبارتند از مدیریت بیمارستان، مدیریت پرستاری، مسئول اورژانس، مسئول اتاق عمل، مسئولان هر یک از بخش‌های بستری، مدیر پشتیبانی و مدیران هر شیفت. گفتنی است این کمیته می‌تواند همکاران و مشاورانی از بخش‌های مختلف کشور، استان و شهرستان داشته باشد.

دستورهای صادره از طرف کمیته بحران الزامی و لازم‌الاجراست.

1- Disaster room or committee

فهرست منابع و ماخذ

استانداردهای طراحی بیمارستان – وزارت بهداشت و درمان انگلستان ۲۰۰۴

- طراحی بناهای درمانی ۱ راهنمای برنامه ریزی و طراحی معماری بخش‌های بستری و داخلی (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور –۱۳۸۳)
- طراحی بناهای درمانی ۱ راهنمای برنامه ریزی و طراحی تأسیسات مکانیکی بخش‌های بستری و داخلی (سازمان مدیریت برنامه ریزی کشور–۱۳۸۳)
- طراحی بناهای درمانی ۱ راهنمای برنامه ریزی وطراحیتأسیسات برقی بخش‌های بستری و داخلی (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور–۱۳۸۳)
- طراحی بناهای درمانی ۲ راهنمای برنامه ریزی و طراحی معماری بخش‌های مراقبت ویژه آی سی یو (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور –۱۳۸۳)
- طراحی بناهای درمانی ۲ راهنمای برنامه ریزی و طراحی تأسیسات مکانیکی بخش‌های مراقبت‌های ویژه آی سی یو (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور–۱۳۸۳)
- طراحی بناهای درمانی ۲ راهنمای برنامه ریزی وطراحی تأسیسات برقی بخش‌های مراقبت‌های ویژه آی سی یو (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور–۱۳۸۳)
- طراحی بناهای درمانی ۳ راهنمای برنامه ریزی طراحی معماری بخش های اعمال زایمان (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور–۱۳۸۴)
- طراحی بناهای درمانی ۳ راهنمای برنامه ریزی وطراحی تأسیسات مکانیکی بخش‌های اعمال زایمان (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور–۱۳۸۴)
- سازمان و مدیریت بیمارستان جلد ۱و ۲ – ابراهیم صدقیانی – جهان رایانه –۱۳۷۷
- سطح بندی خدمات تشخیص – درمانی – وزارت بهداشت ،درمانی و آموزش پزشکی ۱۳۷۶
- نظام خدمات درمان بستری و تخصصی کشور– وزارت بهداشت ، درمان آموزش پزشکی
- طراحی بناهای درمانی ۳ راهنمای برنامه ریزی وطراحی تأسیسات برقی بخش‌های بستری و داخلی (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور–۱۳۸۴)

- Guide lines for Design &Construction Health care Facilities (AIA-2006)
- Design guidelines for hospital procedureCenters NHS(National Health Service)
- DoD Space Planning Criteria for HealthFacilities(2007)
- Laboratory Biosafety Manual (Third Edition)(WHO-2004)
- NIH Design Policy Guideline(National Institute of Health-(2003)
- Design Guidelines for hospitals and day procedure Center(The Department of Human Services Victoria(2004)
- Standard Components room data sheets(The Department of Humans Services Victoria-2009)
- Australian Health Facility Guideline(AHIA-2009)
- ARIZONA EMERGENCY MEDICAL SERVICES & TRAUMA SYSTEM PLAN (2002-2005)
- Trauma Center Standards Florida Department of Health
- Holliman CJ Trauma Team Personnel Duties in Emergency Trauma Care - Pennsylvania state university
- Rainer T amit P Trauma System and Emergency medicine Emerged (Aust)
- Wdny K Petchell J Trauma team in Australia Anational Survey Aus NZJ. Surg .2003-825

- Association for the advancement of Automotive medicine (1990)the abbreviated injury scale revision ,AAAM ,Des Plaines .IL.
- John A Marx etal: Rossens Emergency Medicine Sixth Edition Mosby 2006
- Mackay G sharing responsibilities for road safety, Brussels, Transport safety council,2001
- Risk assessment and target setting in EU transport Programs , Brussels European Transport safety council,2003
- NHTSA Vehicle safety rule making priorities and supporting research,2003-2006 . Washington,DC National highway Traffic Safety Administration 2003
- Trauma Scoring systems,Jul.16.2007 timothy H pohlmoan , H scott Bjerke
- The injury Severity Score amethod for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. Banker SP. DNeillB.Haddon WJr, LongwB

بسم الله الرحمن الرحیم

جمهوری اسلامی ایران

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

استاندارد برنامه ریزی و طراحی

بیمارستان ایمن

جلد یازدهم (۱۱)

ضوابط و معیارهای انتخاب سامانه های متحرک درمانی اضطراری

Regulation of choosing medical mobile emergency units

معاونت توسعه مدیریت و منابع

دفترمدیریت منابع فیزیکی و مجری طرح های عمرانی

شهریور ۱۳۹۳

بسمه تعالی

نگاهی به سند چشم انداز بیست ساله کشور ، و تاکیدات انجام شده در سیاست های کلی برنامه پنجم توسعه در مورد انسان سالم و سلامت همه جانبه و توسعه ساز و تکمیل شبکه فوریت های بیمارستانی، مسئولیت وماموریت کلیه دستگاههای اجرائی ذیربط را درراستای توسعه همه جانبه کشور شفاف و مشخص ساخته است .

وزارت بهداشت تلاش دارد همگام با پیشرفت های علمی و تخصصی حاصل شده دربخش بهداشت ودرمان، منابع فیزیکی بخش سلامت را نیز بصورت همه جانبه با استانداردهای جهانی طراحی ، احداث ونگهداری نماید و پاسخگوئی به نیازهای درمانی وبهداشتی در شرائط اضطراری را که در زمره مسئولیت ها و ماموریت وزارت بهداشت میباشد نیز به نحو موثری بهبود بخشد و بدین منظورودرراستای اهداف تعیین شده و با هدف تامین سلامت همه جانبه برای آحاد جامعه، گام های موثری درزمینه ایجاد زیرساخت های مناسب فیزیکی درمانی و بهداشتی وآموزشی در سال های اخیر برداشته است که در این ارتباط و ازجمله اقدامات انجام شده میتوان به چاپ مجموعه کتب "استاندارد برنامه ریزی وطراحی بیمارستان های ایمن" اشاره نمود .جلد حاضر نیز دستاوردی دیگراز مجموعه کتب مذکور میباشد.

اهمیت این راهنما با توجه به وقایع ناگوار ناشی از زمین لرزه های سالهای اخیردرکشور و احتمال وقوع سوانح غیر مترقبه و حوادث طبیعی غیر قابل پیش بینی بسیار زیاد بوده و میتواند کمک مهمی در راستای ارتقاء سطح آگاهی و دانش لازم در خصوص سامانه های متحرک درمانی اضطراری باشد و موجب ارتقاء سطح پاسخگوئی وزارت بهداشت و دستگاه های ذیربط به نیازهای اضطراری درحوادث غیرمترقبه گردد.

امید است این راهنما هم جهت با تلاش های انجام شده دیگر در کشور در زمینه سازی و افزایش آگاهی و دانش در زمینه طراحی و ایجاد و توسعه سامانه های متحرک درمانی در کشور کمک نماید.

همچنین جای دارد از زحمات کلیه کسانی که درتدوین این مجموعه دروزارت بهداشت ، درمان وآموزش پزشکی خصوصاً درمعاونت توسعه مدیریت ومنابع همکاری نموده و این کار ارزشمند را به مرحله عمل رسانیده اند کمال تشکر و قدردانی بعمل آید .

دکتر سید حسن قاضی زاده هاشمی

وزیر بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی

بسمه تعالی

منابع فیزیکی بخش سلامت اعم از فضاهای فیزیکی ، تاسیسات وتجهیزات پزشکی زیرساختهای لازم جهت ارائه خدمات بهداشتی ودرمانی میباشند که کیفیت طراحی، ساخت ونگهداری آنها بر اساس استاندارد های جهانی ، تاثیرمستقیم درسلامت فردی و اجتماعی و دسترسی به هدف نهائی وزارت بهداشت که تامین سلامت همه جانبه برای مردم است، دارد.

در راستای اهداف و ماموریت وزارت بهداشت، معاونت توسعه مدیریت ومنابع ودفتر توسعه منابع فیزیکی وزارت بهداشت اقدامات بنیادی درجهت توسعه وارتقاء منابع فیزیکی بخش بهداشت و درمان و ارائه خدمات مطلوب بهداشتی درمانی در سطح کشور انجام داده است و با عنایت به لزوم تهیه ضوابط و معیارهای بیمارستانهای سیار، جلد حاضربا عنوان" راهنمای انتخاب طراحی سامانه های متحرک درمانی " از مجموعه کتب "استاندارد برنامه ریزی و طراحی بیمارستان ایمن" تدوین گردید.

یقینا پاسخگوئی به نیاز های بهداشتی ، درمانی و روحی جوامع آسیب دیده از حوادث طبیعی و غیر مترقبه در زمره مسئولیت های وزارت بهداشت قرار دارد وبدین منظوراین راهنما جهت پاسخگوئی به این نیازها درشرایط اضطرار تهیه شده است.

دراین راهنما تلاش گردیده است که ویژگی های سامانه های درمانی متحرک تا حد امکان مورد مطالعه وبررسی قرارگیرد وباتوجه به ماهیت موضوع امید میرود صاحب نظران وکارشناسان ومتخصصین علوم پزشکی ایرادات ، اشکالات ونظرات خود را درجهت غنا وبالندگی بیشتر این راهنما ارائه نموده و به وزارت بهداشت و دستگاه های ذیربط دیگر در این امر مهم یاری نمایند.

جای دارد از زحمات کلیه همکاران دروزارت متبوع وخصوصاً دفتر توسعه منابع فیزیکی در تهیه و تدوین این مجموعه قدردانی وتشکر بعمل آید .

دکتر ایرج حریرچی

معاون توسعه مدیریت و منابع

بسمه تعالی

نگاهی به آمارهای جهانی گویای این امر است که ایران یکی از ده کشور حادثه خیز در زمینه بلایای طبیعی ، با وقوع ۶ درصد حوادث و سوانح طبیعی جهان است.

بنابراین با علم به این مهم که بروز حوادث و سوانح طبیعی به عنوان واقعیت‌هایی اجتناب ناپذیر روند معمول زندگی و فعالیت را مختل خواهند ساخت لزوم بهره‌گیری از توانمندی و ظرفیت‌های موجود در کشور جهت مدیریت این سوانح اهمیتی دو چندان می‌یابد و از آنجا که اولین رکن در فرایند مدیریت سوانح، برنامه‌ریزی و آمادگی برای مقابله با این شرایط است، وزارت بهداشت و درمان به عنوان نهادی موثر در بازگردان حیات به آسیب‌دیدگان، تامین فضای فیزیکی مناسب جایگزین بیمارستان‌هایی که در اثر حوادث ،کارکرد و خدمات رسانی آنها مختل شده است و یا دسترسی به آنها میسر نمی‌باشد را در حیطه وظایف خود قرار داده است.

در این راستا سامانه‌های متحرک درمانی اضطراری به عنوان بیمارستان‌های کوچک قابل حملی تعریف می‌گردند که سرپناهی موقت و در عین حال متناسب با شرایط اقلیمی و جغرافیایی و حجم و گستردگی سانحه، جهت انجام مداخله-های موثر پزشکی در حداقل زمان ممکن و ارائه حمایت‌های اولیه و پیشرفته حیاتی جهت مصدومان را فراهم آورده و از این طریق گامی مهم جهت کاهش آثار بلایا تلقی می‌شوند.

کتاب حاضر به عنوان راهنمایی جهت ارائه استانداردهای تامین این سرپناه است تا با ساخت بیمارستان‌هایی پایدار با قابلیت کارکرد در بحران‌های طبیعی و دست‌ساخت بشر و جایگزینی مناسب برای بیمارستان‌های استاندارد موجود، راهکاری عملی جهت استفاده حداکثری از ویژگی‌های مطلوب این سامانه‌ها نظیر سرعت در عملیاتی‌شدن، حجم کم و سبکی وزن، حمل و نقل آسان، مقاومت و انعطاف پذیری را ارائه نموده و با حفظ کیفیت فضایی و ساختار بیمارستانی به کوچک نمودن ابعاد و طراحی در قالب حداقل‌ها بپردازد.

بدیهیست این بیمارستان‌ها به عنوان فضای فیزیکی کارا با داشتن کادر درمانی آموزش دیده و توانمند قادر خواهند بود در دستیابی به هدف که همانا نجات جان انسانها و کاهش مرگ و میر حاصل از بلایا می‌باشد موثر واقع گردند و امید است بکارگیری دانش این کتاب نقش موثری در کاهش درد و رنج آسیب دیدگان داشته باشد.

مهندس امیر ساکی

سرپرست دفتر توسعه منابع فیزیکی و امور عمرانی

به نام خدا

سخن مدیر و مجری طرح

بیمارستان در انواع بحران‌های طبیعت ساخت و بشر ساخت نقطه امید ، اتکا و مراجعه آسیب دیدگان و دردمندانی است که با توقعات حیاتی ، انتظار دارند تا پاسخ متناسب با درد یا آسیب خود را جهت درمان یا تسکین درد خویش در این فضا دریافت نمایند.

لذا زمانی که زیر ساختهای شهری ، بهداشتی و درمانی از بین رفته باشند بیمارستان‌های سیار باتوجه به توانمندی خود در ارائه خدمات مؤثر و کاربردی در نزدیکترین محل قابل استقرار ، نقش بی بدیلی را در چرخه حیاتبخشی به مصدومان ، مجروحان و آسیب دیدگان ایفاء مینمایند و همزمان تأثیر بسزایی را در ارتقاء کیفیت خدمات ارائه شده بر عهده دارند .

بی تردید در صورت بهره برداری به هنگام از بیمارستان های سیار در زمان وقوع بلایا و حوادث غیر مترقبه بسیاری از انسانها که چهره در نقاب کشیده یا با معلولیت ها ، عوارض ماندگار و طاقت فرسای بسیاری از این حوادث دست و پنجه نرم می‌کنند ، دچار این عوارض نمی گردند.

مجموعه حاضر نتیجه بررسی و مطالعاتی پایه‌ای در ارتباط با تعیین مبانی و تعریف سامانه‌های متحرک درمانی ، بهداشتی و اضطراری بیمارستانهای سیار، می‌باشد که امید است برای علاقمندان و کارشناسان محترم مفید فایده باشد.

دکتر برزو سالک

مدیر و مجری طرح

فصل اول ۲۷
کلیات **Introduction**

۱–۱– مقدمه ۲۹
۱–۲– چرا بیمارستان سیار؟ ۲۹
۱–۳– جایگاه‌های استفاده از بیمارستان‌های سیار در حوزه‌های شهری در مواقع عادی ۳۲
۱–۴– کاربردهای خاص بیمارستان سیار ۳۳
۱–۵– بخش ارتباطات، فرمان‌های پزشکی، دارویی و درمانی ۳۶
۱–۶– ویژگی‌های کلی بیمارستان سیار ۳۸
۱–۷– ویژگیهای کاربردی بیمارستان‌های سیار ۳۸
۱–۸– انواع واحدها و ساختارهای ایجادکننده بیمارستان سیار ۴۱
۱–۸–۱– کانتینرها ۴۱
۱–۸–۲– چادرها ۴۵
۱–۸–۳– تریلرها و کشنده‌ها ۴۸
۱–۸–۴– کامیون‌ها و کامیونت‌ها ۴۸
۱–۸–۵– اتوبوس‌ها ۴۹

فصل دوم ۵۱
اتاق عمل **Operating Theater**

۲–۱– کلیات ۵۳
۲–۲– ست‌های جراحی اتاق عمل سیار ۵۴
۲–۳– اقلام نیمه مصرفی اتاق عمل سیار ۵۵
۲–۴–اقلام مصرفی اتاق عمل سیار ۵۵
۲–۵– ویژگیهای اتاق عمل بیمارستان سیار ۵۸
۲–۶– فیلترهای هپا ۶۱

فصل سوم ۶۷
بخش مراقبت‌های ویژه، **ICUIntensive Care Unit**

۳–۱– بخش مراقبتهای ویژه ۶۹
۳–۱–۱– شرایط بخش مراقبت‌های ویژه ۷۱
۳–۱–۲– تجهیزات بخش مراقبت ویژه ۷۳
۳–۲– کلینیک سیار زنان ۷۵
۳–۳– واحد دندانپزشکی سیار ۷۵

فصل چهارم ۷۷
ریکاوری **Recovery**

۴–۱– ریکاوری ۷۹
۴–۲– اقلام و تجهیزات مورد نیاز واحد ریکاوری ۸۰

فصل پنجم ۸۱
واحدها و بخش‌های بستری در بیمارستان سیار **Patient Ward**

۵–۱– واحدها و بخش‌های بستری ۸۳
۵–۱–۱– چادرهای فریم فلزی بستری ۸۵

فصل ششم ۹۱
اورژانس **Emergency Department**

۶–۱– اورژانس ۹۳
۶–۲– کانتینر، چادر فریم‌فلزی یا فریم بادی و ساختارهای متناسب با اورژانس ۹۴
۶–۳– مشخصات چادرهای اورژانس ۹۴
۶–۳–۱– چادر فریم بادی ۴۹
۶–۳–۲– چادرهای فریم فلزی اورژانس ۹۷
۶–۳–۳– تجهیزات آمبولانس اورژانس ۹۸
۶–۴– ترالی اورژانس ۹۸
۶–۵– لوازم عمدهٔ اداری اورژانس ۹۹
۶–۶– اقلام مصرفی اورژانس ۱۰۰
۶–۷– اقلام دارویی اورژانس ۱۰۰
۶–۸– پذیرش و احیا ۱۰۱

فصل هفتم ۱۰۳
استرلیزاسیون مرکزی **Sterilization**

۷–۱– مشخصات استرلیزاسیون مرکزی ۱۰۵
۷–۲– اقلام مصرفی استرلیزاسیون مرکزی ۱۰۷
۷–۳– اقلام بهینه مصرفی و ماشین آلات ۱۰۷

فصل هشتم ۱۰۹
داروخانه **Pharmacy**

۸–۱– اهمیت داروخانه سیار ۱۱۱
۸–۲– وظایف بخش دارویی داروخانهٔ سیار ۱۱۱
۸ –۳–موارد نیاز غیردارویی داروخانهٔ سیار ۱۱۲
۸–۴– ساختار داروخانه ۱۱۳

فصل نهم ۱۱۵
آزمایشگاه **Laboratory**

۹–۱– آزمایشگاه ۱۱۷
۹–۲– اقلام مصرفی، نیمه مصرفی و تجهیزات مورد نیاز در آزمایشگاه‌های سیار ۱۲۰

فصل دهم ۱۲۳
تصویربرداری و رادیولوژی **Imaging and radiology**

۱۰–۱– تصویربرداری و رادیولوژی X – ray ۱۲۵
۱۰–۲– سونوگرافی در واحد تصویربرداری ۱۳۲

فصل یازدهم ۱۳۳
پشتیبانی **Support**

۱۱–۱– سرویس‌های بهداشتی ۱۳۵
۱۱–۲– رختشویخانه ۱۳۹
۱۱–۳– آشپرخانه و غذاخوری سیار ۱۴۰

فصل دوازدهم ۱۴۵
راهروها و کانکتورها **Corridors and conectors**

فصل سیزدهم ۱۵۱
تله مدیسین **Telemedicine**

فصل چهاردهم ۱۵۹
مکان یابی **Localization**

۱۴–۱– مکان‌یابی ۱۶۱
۱۴–۲– تعریف بیمارستانهای سیار برحسب تعداد تخت بستری ۱۶۲
۱۴–۲–۱– بیمارستانهای سیار مادر و جامع (۷۵ تا ۱۰۰ تخت به بالا) ۱۶۲
۱۴–۲–۲– بیمارستانهای سیار متوسط ۱۶۲
۱۴–۲–۳– بیمارستان‌های سیار کوچک و سبک بین ۲۵ تا ۳۰ تخت ۱۶۲
۱۴–۳– برنامه فیزیکی و طراحی فضا ۱۶۷
۱۴–۳–۱– بخش ارتباطات، فرمانهای پزشکی، دارویی و درمانی ۱۶۷
۱۴–۳–۲– بخش اورژانس ۱۶۷
۱۴–۳–۳– بخش جراحی ۱۶۸
۱۴–۳–۴– بخش پیش‌جراحی ۱۶۸

۱۴–۳–۵– بخش رادیولوژی(اشعه x) ۱۶۹
۱۴–۳–۶– انبار دارو و وسایل پزشکی ۱۶۹
۱۴–۳–۷– آزمایشگاه ۱۶۹
۱۴–۳–۸– استریلیزاسیون وسایل پزشکی ۱۶۹
۱۴–۳–۹– واحد پشتیبانی ۱۷۰
۱۴–۳–۱۰– واحد نگهداری و بستری بیماران ۱۷۰
۱۴–۳–۱۱– سایر واحدها، اجزا و بخشهای بیمارستان سیار ۱۷۰

فصل پانزدهم ۱۷۳
شاخص‌های مناسب برای انتخاب بیمارستان سیار **Appropriate indices for choosing mobile hospitals**

۱۵–۱– شاخص‌های مناسب برای انتخاب بیمارستان سیار ۱۷۵
۱۵–۲– ویژگیهای مطلوب بیمارستانهای سیار و ملاک انتخاب نوع مناسب آن برای کشور ۱۷۷

فصل شانزدهم ۱۸۵
الگوها و نقشه‌های برپایی بیمارستان سیار **mobile hospitals Pattern and layouts for establishing**

فصل هفدهم ۱۹۵
تهویه و هواساز در بیمارستان سیار **Ventilators and air conditioners**

۱۷–۱– تهویه و هواسازها ۱۹۷
۱۷–۲– فیلترهای تصفیه هوا ۱۹۷
۱۷–۳– جابه‌جایی هوا ۱۹۹
۱۷–۴– سیستم‌های سرمایش، گرمایش، تعویض هوا و تهویه مطبوع ۱۹۹
۱۷–۵– انواع سیستمهای سرمایش متداول در ایران ۲۰۰
۱۷–۶– سیستم سرمایش تبخیری ۲۰۰
۱۷–۷– سیستم سرمایش با آب خنک شده توسط چیلر ضربهای و یا آبزربشن ۲۰۰
۱۷–۸– سیستم سرمایش توسط انبساط مستقیم ماده مبرد در کویلهای سرمایش DX ۲۰۰
۱۷–۹– ایر واشر ۲۰۱
۱۷–۱۰– کولرگازی ۲۰۱
۱۷–۱۱– دستگاه هوارسان ۲۰۱

فصل هجدهم ۲۰۵
تأمین آب و جمع‌آوری فاضلاب **Water supply and sewage disposal**

فصل نوزدهم ۲۰۹
تأسیسات الکترونیکی بیمارستان سیار **Electeical and electronic equipment**

۱۹-۱- تأسیسات الکتریکی و الکترونیکی ۲۱۱
۱۹-۲- استاندارد طراحی تأسیسات برقی ۲۱۲
۱۹-۳- سیستم روشنایی ۲۱۲
۱۹-۳-۱- طراحی سیستم روشنایی و جدول شدت روشنایی ۲۱۲
۱۹-۴- منابع برق ۲۱۵
۱۹-۵- سیستم برق رسانی و تجهیزات الکتریکی ۲۱۵
۱۹-۶- پریزهای برق عمومی و اختصاصی ۲۱۵
۱۹-۷- بررسی نحوهٔ برق‌رسانی در بخشهای مختلف ۲۱۶
۱۹-۷-۱- بخش بستری ۲۱۶
۱۹-۷-۲- بخش‌های مراقبت‌های ویژه ۲۱۶
۱۹-۷-۳- بخش اعمال جراحی ۲۱۷
۱۹-۷-۴- بخش اعمال زایمان ۲۱۸
۱۹-۷-۵- رادیولوژی، ظهور فیلم و سونوگرافی ۲۱۸
۱۹-۷-۶- مرکز استریل ۲۱۸
۱۹-۷-۷- رختشویخانه ۲۱۸
۱۹-۷-۸- آشپزخانه ۲۱۹
۱۹-۷-۹ آزمایشگاه ۲۱۹
۱۹-۷-۱۰- تأسیسات مکانیکی ۲۱۹
۱۹-۷-۱۱- درمانگاه ۲۱۹
۱۹-۷-۱۲- اورژانس ۲۲۰
۱۹-۷-۱۳- پمپهای خلاء و هوای فشرده ۲۲۰
۱۹-۷-۱۴- پمپهای آب آشامیدنی، آتش نشانی و تصفیه فاضلاب ۲۲۰
۱۹-۷-۱۵- سردخانه جسد ۲۲۰
۱۹-۷-۱۶- زباله سوز و سردخانه زباله ۲۲۱
۱۹-۷-۱۷ سیستم پریزهای برق تغذیه شونده از برق بدون وقفه ۲۲۱

فصل بیستم ۲۲۳
گازهای طبی و توزیع آن **Medical gas and its distribution**

۲۰-۱- گازهای طبی و توزیع آنها ۲۲۵
۲۰-۱-۱- گاز اکسیژن ۲۲۵
۲۰-۱-۲- گاز بیهوشی ۲۲۵
۲۰-۱-۳- هوای فشرده ۲۲۵
۲۰-۲- سیستم‌ها ۲۲۵
۲۰-۲-۱- مرکز اکسیژن و گاز بیهوشی ۲۲۷
۲۰-۲-۲- سیستم مرکزی هوای فشرده ۲۲۷
۲۰-۳- ظرفیت ۲۲۷

۲۰–۳–۱– گاز اکسیژن ۲۲۷
۲۰–۳–۲– گاز بیهوشی ۲۲۸
۲۰–۳–۳– هوای فشرده ۲۲۸

فصل بیست‌ویکم ۲۲۹
بیمارستان سیار هوایی
Aircraft mobile hospital

فصل بیست‌ودوم ۲۳۵
قایق درمانی سیار
Mobile medical boat

فصل بیست‌وسوم ۲۴۱
کامیون‌ها و ون‌های سیار
Mobile vans and trucks

۲۳–۱–کامیون‌ها و ون‌های سیار ۲۴۳
۲۳–۲– اتوبوس‌های سیار درمانی ۲۴۶

فصل بیست‌وچهارم ۲۵۳
چیدمان یک بیمارستان سیار با تریلر
Trailer based mobile hospital

فصل بیست‌وپنجم ۲۶۱
حمل‌ونقل ، نصب و راه‌اندازی بیمارستان سیار
Transportation and installation of mobile hospital

۲۵–۱– حمل و نقل ، نصب و راه‌اندازی بیمارستان سیار ۲۶۳
۲۵–۲– روش نگهداری بیمارستان سیار در زمان عادی ۲۶۷
۲۵–۳– معرفی و شناسه گذاری واحدهای سازه، تأسیسات و تجهیزات ۲۶۸
۲۵–۴– محل نگهداشت و دپو بیمارستان سیار در شرایط عادی ۲۶۸
۲۵–۵– طبقه‌بندی انبارها ۲۶۹
۲۵–۶– مجوزهای لازم برای انتقال بیمارستان سیار ۲۶۹
۲۵–۷– روش جمع‌آوری و بازگرداندن بیمارستان سیار به محل دپو ۲۷۰
۲۵–۸– برآورد هزینهٔ خرید، نصب و راه‌اندازی ۲۷۳
۲۵–۹– بررسی قابلیت سرویس دهی بیمارستان در زمان بحران ۲۸۲
۲۵–۱۰– بررسی امکان تولید انبوه بیمارستان‌های سیار در داخل کشور ۲۹۰

فصل بیست‌وششم ۲۹۵
فرماندهی در بیمارستان سیار
Directing mobile hospital

۲۶–۱– آموزش نیروهای بهداشتی و درمانی ۲۹۷

۲۶-۱-۱- آموزش تئوری ۲۹۷
۲۶-۱-۲- آموزش‌های عملی ۳۰۰
۲۶-۲- ساختار نیروی انسانی مدیریت بیمارستان سیار ۳۰۱
۲۶-۲- استخراج آموزش‌های لازم ۳۰۶
۲۶-۲-۱- آموزش گروه بالینی و درمانگران ۳۰۶
۲۶-۲-۱-۱- برنامه تئوری ۳۰۷
۲۶-۲-۱-۲- برنامهٔ آموزش عملی ۳۰۸
۲۶-۲-۱-۳- آموزش عملیاتی ۳۰۸

فهرست اشکال

شکل ۱–۱ سازه بیمارستانی تمام کانتینری ۳۶

شکل ۱–۲ واحد بیمارستان سیار تلفیقی کانتینری و چادری ۳۶

شکل ۱–۳ شِمایی دیگر از یک بیمارستان سیار ۳۷

شکل ۱–۴ یک شِما از بیمارستان سیار ۳۷

شکل ۱–۵ واحد کانتینری بیمارستان سیار ۳۹

شکل ۱–۶ چادر فریم بادی ۴۶

شکل ۱–۷ چادر فریم بادی ۴۸

شکل ۲–۱ اتاق عمل در بیمارستان سیار ۵۳

شکل ۲–۲ جراحی در اتاق عمل بیمارستان سیار ۵۴

شکل ۲–۳ اتاق عمل سیار کانتینری با کلیه تجهیزات ۵۴

شکل ۲–۴ اتاق عمل سیار با دو تخت جراحی ۵۶

شکل ۲–۵ پلان یک واحد اتاق عمل سیار ۵۷

شکل ۲–۶ اتاق عمل کانتینری ۶۱

شکل ۲–۷ اتاق عمل کانتینری ۶۴

شکل ۲–۸ اتاق عمل چادری اورژانس ۶۴

شکل ۲–۹ اتاق کانتینری سیار ۶۴

شکل ۲– ۱۰ اتاق عمل کانتینری بر پا شده روی پاورپک ۶۵

شکل ۲– ۱۱ اتاق عمل چادری با فریم بادی ۶۵

شکل ۳–۱ واحد آی سی یو سیار کانتینری ۶۹

شکل ۳–۲ واحد آی سی یو سیار به شکل کانتینر ۷۱

شکل ۳–۳ وان‌های شستشوی بیماران دچار سوختگی در آی سی یو ۷۲

شکل ۳–۴ واحدآی سی یو با سازه چادری فریم بادی ۷۴

شکل ۳–۵ واحدآی سی یو در بیمارستان سیار ۷۴

شکل ۳–۶ واحد زنان و زایمان ۷۵

شکل ۳–۷ یک واحد دندانپزشکی بیمارستان سیار ۷۶

شکل ۴–۱ چادر ریکاوری ۷۹

شکل ۵–۱ واحد چادری بستری ۸۳

شکل ۵–۲ واحد چادری بستری..... ۸۴
شکل۵-۳ چادر بستری فریم فلزی..... ۸۵
شکل ۵-۴واحد بستری سیار کانتینری..... ۸۶
شکل ۵-۵واحد بستری سیار چادری..... ۸۶
شکل ۵-۶واحد بستری سیار چادری..... ۸۷
شکل۵-۷پلان شماتیک فضای بستری..... ۸۸
شکل۵-۸ پلان شماتیک فضای بستری..... ۸۹
شکل ۶–۱ پلان اورژانس ،تریاژ بیمارستان سیار..... ۹۴
شکل ۶–۲ ورودی یک واحد اورژانس بیمارستان سیار..... ۱۰۱
شکل ۷–۱ سینک شستشوی اولیه ابزار جراحی در استرلیزاسیون بیمارستان سیار..... ۱۰۶
شکل ۷–۲ قسمت قفسه های ابزار شسته و استریل شده در استرلیزاسیون بیمارستان سیار..... ۱۰۶
شکل ۷–۳ قسمت بسته بندی در استرلیزاسیون بیمارستان سیار..... ۱۰۶
شکل ۷–۴ پلان سی اس آر بیمارستان سیار..... ۱۰۸
شکل ۸–۱ واحد داروخانه چادری..... ۱۱۱
شکل ۸–۲ پلان داروخانه..... ۱۱۴
شکل ۹–۱ پلان آزمایشگاه بیمارستان سیار..... ۱۱۹
شکل ۹–۲ آزمایشگاه سیار..... ۱۲۱
شکل ۹–۳ آزمایشگاه شناسایی موارد مجهول..... ۱۲۱
شکل ۹–۴ آزمایشگاه بیمارستان سیار..... ۱۲۲
شکل ۱۰–۱یک واحد رادیولوژی..... ۱۲۵
شکل ۱۰–۲ یک واحد رادیولوژی سیار..... ۱۲۵
شکل ۱۰–۳ یک واحد سی تی اسکن سیار..... ۱۲۶
شکل ۱۰–۴ واحد تصویربردای سیار..... ۱۲۷
شکل ۱۰–۵ واحد ماموگرافی سیار..... ۱۲۷
شکل ۱۰–۶ یک واحد رادیولوژی سیار..... ۱۲۸
شکل ۱۰–۷ یک واحد سی تی اسکن سیار..... ۱۲۸
شکل ۱۰–۸ پلان رادیولوژی بیمارستان سیار..... ۱۲۹
شکل ۱۰–۹ پلان رادیولوژی بیمارستان سیار..... ۱۳۰

شکل ۱۰-۱۰ پلان رادیولوژی بیمارستان سیار ۱۳۱
شکل ۱۰-۱۱یک واحد ماموگرافی سیار ۱۳۲
شکل۱۰-۱۲ یک واحد ماموگرافی سیار- کامیونتی ۱۳۲
شکل ۱۱-۱ نحوه بکارگیری سرویس بهداشتی ۱۳۵
شکل ۱۱-۲ سرویس بهداشتی سیار ۱۳۷
شکل ۱۱-۳ سرویس بهداشتی سیار ۱۳۷
شکل ۱۱-۴ کانتینر مرتبط با انتقال اجساد (سردخانه اجساد) ۱۳۷
شکل ۱۱-۵ یک واحد رختشویخانه(لندری) سیار ۱۳۸
شکل ۱۱-۶ یک واحد رختشویخانه سیار ۱۳۸
شکل ۱۱-۷ کامیونت جهت لندری ۱۳۸
شکل ۱۱-۸ پلان رختشویخانه ۱۳۹
شکل ۱۱-۹ آشپزخانه سیار ۱۴۱
شکل ۱۱-۱۰ آشپزخانه سیار (تریلر شستشوی ظرف) ۱۴۲
شکل ۱۱-۱۱ آشپزخانه سیار (سالن غذاخوری ۴۵ نفره) ۱۴۳
شکل ۱۱-۱۲ واحد غذاخوری صحرایی بزرگ ۱۴۴
شکل ۱۱-۱۳ یک واحد آشپزخانه سیار ۱۴۴
شکل ۱۱-۱۴ آشپزخانه و غذاخوری ۱۴۴
شکل ۱۲-۱ نحوۀ اتصال یک واحد کانتینری به واحد دیگر ۱۴۷
شکل ۱۲-۲ راهروها و کانکتورها در بیمارستان سیار ۱۴۷
شکل ۱۲-۳ نحوۀ ارتباط سازه‌ها از طریق کانکتورها و راهروها به یکدیگر ۱۴۸
شکل ۱۲-۴ یک واحد بیمارستان سیار چادری و با توجه به کریدورهای میانی نحوه اتصال کلی چادرها به کریدورها و خود کریدورها با یکدیگر ۱۴۹
شکل ۱۳-۱ یک واحد مخابراتی سیار ۱۵۳
شکل ۱۳-۲نحوۀ و ارسال اطلاعات فرد به مراکز ۱۵۴
شکل ۱۳-۳ نحوۀ تصویر برداری با سی تی اسکن سیار ، سی تی اسکن اسپیرال و ارسال اطلاعات به مراکز جامع ۱۵۶
شکل ۱۳-۴ نحوۀ و ارسال اطلاعات به مراکز ۱۵۷
شکل ۱۴-۱نقشه تقسیمات کشوری ۱۶۴
شکل ۱۴-۲ نقشه ایران ۱۶۶
شکل ۱۴-۳ یک ماژول ترکیب چادر و کریدور ۱۶۸

شکل ۱۴–۴ یک بیمارستان استتار شده ۱۷۲
شکل ۱۶–۱ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار ۱۸۹
شکل ۱۶–۲ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار ۱۹۰
شکل ۱۶–۳ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار ۱۹۱
شکل ۱۶–۴ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار ۱۹۲
شکل ۱۶–۵ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار ۱۹۳
شکل ۱۶–۶ پلان شماتیک یک بیمارستان صحرایی ۱۰۰ تختخوابی ۱۹۴
شکل ۱۷–۱ واحد تهویه هوای سیار ۲۰۳
شکل ۱۷–۲ سیستم هواساز ۲۰۳
شکل ۱۸–۱تعدادی مخازن با ظرفیت بالا ۲۰۷
شکل ۱۸–۲ مخازن منعطف مایعات ۲۰۷
شکل ۱۹–۱ واحد تأسیسات در بیمارستان سیار ۲۲۰
شکل ۱۹–۲ سرویس بهداشتی با واحد توزیع و جمع‌آوری آب و فاضلاب در بیمارستان سیار ۲۲۱
شکل ۱۹–۳ ژنراتور برق کانتینری در بیمارستان سیار ۲۲۲
شکل ۲۰–۱ سقف کاذب در یک و احد سیار پزشکی ۲۲۶
شکل ۲۰–۲ سقف کاذب جهت گذر لوله‌های گاز در اتاق عمل ۲۲۶
شکل ۲۱–۱ یک واحد سیار هوایی ۲۳۱
شکل ۲۱–۲ یک واحد هواپیمایی سیار بیمارستانی ۲۳۲
شکل ۲۱–۳ یک واحد بیمارستانی هوایی(داخل کابین) ۲۳۳
شکل ۲۱–۴ یک واحد اتاق عمل داخل هواپیمای بیمارستانی ۲۳۳
شکل ۲۱–۵ یک واحد اورژانس بیمارستان هوایی ۲۳۳
شکل ۲۱–۶ محل نشستن پرسنل درمانی و فنی ۲۳۳
شکل ۲۲–۱ داخل یک واحد قایق درمانی سیار ۲۳۷
شکل ۲۲–۲ یک واحد قایق سیار برای انتقال چهار مجروح ۲۳۷
شکل ۲۲–۳ کشتی درمانی با امکان بالگرد ۲۳۸
شکل ۲۲–۴ ناو بیمارستانی ۲۳۸
شکل ۲۲–۵ یک واحد درمانی سیار دریایی ۲۳۸
شکل ۲۲–۶ کشتی درمانی بزرگ ۲۳۸

شکل ۲۲–۷ داخل یک واحد قایق درمانی ۲۳۹
شکل ۲۲–۸ یک کشتی بزرگ درمانی ۲۳۹
شکل ۲۲–۹ واحد درمانی دریایی سیار با توان بالا برای مواجهه با تلاطم‌های دریایی ۲۳۹
شکل ۲۳–۱ واحد درمانی سیار متشکل از سه کامیونت ۲۴۴
شکل ۲۳–۲ شش کامیونت برای ایجاد یک بیمارستان سیار ۲۴۴
شکل ۲۳–۳ کامیونت درمانی ۲۴۴
شکل ۲۳–۴ واحدهای سیار سلامت به شکل کامیونت و اتوبوس ۲۴۴
شکل ۲۳–۵ اتاق عمل اورژانس، ریکاوری و آزمایشگاه (یک واحد خود اتکا)آی سی یو ۲۴۵
شکل ۲۳–۶ واحد اتوبوس درمانی ۲۴۶
شکل ۲۳–۷ واحد کامیونتی درمانی ۲۴۶
شکل ۲۳–۸ واحد کامیونتی درمانی ۲۴۶
شکل۲۳–۹ یک واحد سیار اتوبوسی درمانی بیماری‌های زنان شامل معاینه، ماموگرافی و نمونه برداری ۲۴۷
شکل۲۳–۱۰ یک واحد سیار درمانی زنان و زایمان ۲۴۷
شکل ۲۳–۱۱ واحدهای مختلف سیار درمانی داخل اتوبوس ۲۴۸
شکل ۲۳–۱۲ داخل یک فضای درمانی اتوبوسی جهت گروه زنان و زایمان ۲۴۸
شکل ۲۳–۱۳ یک واحد خونگیری سیار اتوبوسی ۲۴۹
شکل ۲۳–۱۴ یک واحد اهدای خون کامیونی ۲۴۹
شکل ۲۳–۱۵ یک واحد خونگیری سیار – اتوبوسی(درحال کار) ۲۵۰
شکل ۲۳–۱۶ یک واحد اتوبوسی (انتقال خون) ۲۵۰
شکل ۲۳–۱۷ یک واحد آزمایشگاه سیار کامیونتی ۲۵۱
شکل ۲۳–۱۸ یک واحد مخابراتی (اتوبوسی) ۲۵۱
شکل ۲۳–۱۹ یک واحد استراحت پرسنل (تریلری) ۲۵۲
شکل ۲۳–۲۰ یک داروخانه اتوبوسی ۲۵۲
شکل ۲۴–۱ یک کمپ درمانی با پایه تریلر ۲۵۵
شکل ۲۴–۲ تریلر درمانی ۲۵۶
شکل ۲۴–۳ واحد بیمارستان سیار تریلری ۲۵۶
شکل ۲۴–۴ واحد تریلری بهداشتی – درمانی ۲۵۶
شکل ۲۴–۵ واحد تریلری بیمارستان سیار ۲۵۶

شکل ۲۴–۶ تریلر درمانی قابل انتقال با بالگرد و کشنده ۲۵۷
شکل ۲۴–۷ واحد خودگردان سیار ۲۵۸
شکل ۲۴–۸ تریلر با کشنده به عنوان واحد سیار درمانی خودگردان ۲۵۸
شکل ۲۴–۹ ترکیبی زیبا از سازه‌های مختلف، کشنده‌ها و هواپیمای تک موتوره به عنوان طرح شماتیک از یک بیمارستان ۶۰ تختخوابی سیار ۲۵۹
شکل ۲۵–۱ یک فروند بالگرد برای انتقال یک کانتینر درمانی ۲۶۴
شکل ۲۵–۲ بارگیری کلیه تجهیزات درمانی در داخل یک کانتینر و حمل آن با هواپیما ۲۶۴
شکل ۲۵–۳ ارسال کانتینر با بالگرد اختصاصی ۲۶۴
شکل ۲۵–۴ استفاده از دستگاه های (Power pack)و(wing lifter) ۲۶۵
شکل ۲۵– ۵ انتقال مصدومین توسط هواپیماهای باری یا نظامی با تعبیه فضاها و تخت‌های خاص در بدنه داخل آنها ۲۶۶
شکل ۲۵–۶ ارسال کانتینرهای درمانی با هواپیمای اختصاصی ۲۶۶
شکل ۲۵–۷ ارسال کانتینر بیمارستانی با هواپیما ۲۶۴
شکل ۲۵–۸ فضای داخل هواپیما با انبار و محل قرار گیری کانتینر درمانی ۲۶۴
شکل ۲۶–۱ واحد فرماندهی سیار ۲۹۷
شکل ۲۶–۲ یک واحد فرماندهی کانتینری ۲۹۸
شکل ۲۶– ۳ یک واحد فرماندهی چادری بزرگ در یک حادثه گسترده و فراگیر ۲۹۸
شکل ۲۶– ۴ یک واحد فرماندهی مدیریتی ۲۹۹
شکل ۲۶–۵ یک واحد کامیونتی مدیریت ، فرماندهی و مخابراتی ۲۹۹
شکل ۲۶–۶ یک واحد چادری مرکز فرماندهی سیار ۳۰۰
شکل ۲۶–۷ یک واحد پست فرماندهی سیار ۳۰۱

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

شاید اولین دستار با گیاهان شفابخش در دستان درمانگر قبیله‌ای...
شاید اولین کاروان با محموله داروهای گیاهی و عطاری سوار بر مرکب در جاده ابریشم حد فاصل یمن تا ایران و چین...
شاید کوله‌ای بر دوش بلدی در کوه‌ها و جنگل‌های نپال، یا دستاری از داروها در دستان حکیم و همراهش با سرپناه پارچه‌ای...
ایده‌ای جهت حصول به بیمارستان‌های سیار فوق مدرن قرن حاضر باشد.
درد و رنج ناشی از بیماری‌ها و صدمات، اهمیت پیشگیری و درمان را قوت بخشیده و انسان در سیر تاریخی حیات بر زمین، تلاش وافری را به منظور دستیابی به سلامت و بهبودی صورت داده و دانش بشری نیز کمک‌های شایانی در این راه ارائه نموده است؛ لذا ضمن افزایش فعالیت‌های انسان در عرصه‌های گوناگون همچون اکتشافات بر پهنه دریاها و نقاط گوناگون زمین از قطب‌ها، صحراها، کوه‌ها، جنگل‌ها و حتی در آینده فعالیت انسان در فضا و وقوع بیش از پیش بلایای طبیعت ساخت و انسان ساخت، ضرورت درمان را در نزدیکی محل وقوع بحران بیش از پیش نمایان می‌سازد.
در این راستا، ساخت بیمارستان با تجهیزات ویژه و نیروی انسانی متخصص، و درمان بیماران در چنین مراکزی به حجم وسیعی از امکانات نیاز دارد که طبعاً حوزه نفوذ این مراکز کامل نبوده و با محدودیت‌هایی مواجه است.
در مباحث کلان به‌ویژه در شهرسازی در مواقع بحران و وقوع حوادث طبیعی همچون سیل، زلزله، توفان، آتشفشان، جنگ‌ها، شیوع بیماری‌های خاص در مناطقی با ویژگی‌های اقلیمی و محیطی گوناگون، پدافند غیرعامل فرآیندی راه‌گشا به منظور مقابله با این بلایا بوده که می‌توان برخی از مراکز بزرگ و وسیع را به مراکز کوچک‌تری تقسیم کرده و در مکان مورد نظر استقرار داد و زمانی که قابلیت جابه‌جایی وحمل نیز بر این واحدهای کوچک، چابک و چند واحدی افزوده شود، حوزهٔ نفوذ وسیع‌تری، با کیفیتی بالاتر پوشش داده شود.
لذا تولید و عرضهٔ بیمارستان‌های سیار، تداومی از خدمات‌رسانی ضروری و به‌موقع، و نمودی از پیشرفت فناوری بشری در عرصهٔ درمان برای مقابله با بحران‌ها و بلایای طبیعت‌ساخت و انسان‌ساخت از این نوع محسوب می‌شود.

۱-۲- چرا بیمارستان سیار؟

در خلال وقوع بلایا یا پس از آن، یکی از بزرگ‌ترین مشکلات مدیریت بحران، ایجاد و تأمین امکاناتی است که تهیهٔ آنها در زمان وقوع بلایا تقریباً ناممکن است و باید پیش از وقوع بحران در مورد آنها چاره‌اندیشی شود؛ لذا با توجه به اینکه کشور ما جز ۱۰ کشور حادثه‌خیز جهان محسوب می‌شود و از ۴۱ نوع بلیه شناخته شده در دنیا، حدود ۳۱ مورد آن در ایران اتفاق افتاده یا می‌افتد و با توجه به وقوع مکرر زمین‌لرزه، سیل، انواع توفان‌ها و کولاک‌ها، و شدت وقوع و وسعت تخریب ناشی از آنها، پیش‌بینی شرایط مواجه با بلایا و حوادث غیرمترقبه ضروری است که یکی از مهم‌ترین این موارد در عرصهٔ بهداشت و درمان، تمهید سازه‌های درمانی سیار است که با توجه به تخریب و ازبین‌رفتن ساختارهای ثابت در بحران‌ها، حضور بیمارستان‌های سیار با تأسیسات، تجهیزات، منابع انسانی و پروتکل‌های تجربه شده ضروری و بسیار مفید خواهد بود و با توجه به اینکه یکی از اساسی‌ترین نیازها در زمان

بحران، ارائه خدمات به مجروحان و مصدومان در زمان طلایی[1] می‌باشد، لازم است که این خدمات به کامل‌ترین نحو ارائه شود. بدیهی است در این راستا لازم است به موارد زیر که از اهمیت بی‌بدیلی برخوردارند با دقت ویژه‌ای پرداخته شود:

۱- مدیریت بحران
۲- الگو و روش‌هایی که می‌تواند برحسب تجارب جهانی، منطقه‌ای و بومی مورد بهره‌برداری قرار گیرد.
۳- مدیریت هماهنگی و بهره‌گیری از منابع انسانی فوق تخصص، متخصص و سایر منابع انسانی
۴- ساختارها، فضاها و تأسیسات مورد نیاز
۵- تجهیزات مرتبط
۶- منابع مالی
۷- مواد و اقلام مورد نیاز مصرفی اعم از دارویی، پزشکی، فنی، خوراکی و...
۸- وجود سازمان‌های مسئول و آشنا به بحران
۹- آموزش، تمرین‌های ادواری و شبیه‌سازی وقایع برای اقدام به موقع در بحران‌های واقعی
۱۰- شناخت انواع بحران‌های محتمل که عمدهٔ آنها عبارتند از:

۱۰-۱- زلزله	Earthquake
۱۰- ۲ سیل	Flood
۱۰— ۳ آتش‌سوزی	Fire
۱۰— ۴ بلایای شیمیایی	Chemical disasters
۱۰—۵ شکست سدها	Dam failure
۱۰—۶توفان‌ها و گردبادها	Storms & Hurricanes
۱۰— ۷ حرکت و رانش زمین (صفحات زمین)	Land slide
۱۰— ۸ افزایش حرارت	increasingHeat
۱۰ — ۹ مواد آلاینده	Haz material
۱۰— ۱۰ بیوتروریسم	Bio terrorism
۱۰ — ۱۱تُورنادو	Tornado
۱۰ — ۱۲ آتشفشان	Volcan
۱۰ — ۱۳ توفان‌های سرد (کولاک‌ها)	Winter storm
۱۰ -۱۴ توفان‌های شنی	Sand storm
۱۰ — ۱۵ موارد آسیب‌های اتمی	Nuclear disasters
۱۰ —۱۶موج‌های غیرقابل کنترل دریایی ناشی از حرکت صفحات زمین (مانند سونامی)	Tsunami
۱۰ -۱۷ حملات ملخ‌ها و حشرات	Insect attack
۱۰ -۱۸ بیماری‌های واگیردار و همه گیری‌ها	Epidemices
۱۰-۱۹ بهمن	avalanche

1- Golden time

در این مورد، راه‌اندازی، وجود و برپایی به‌موقع بیمارستان‌های سیار، نقش بسزایی در کاهش میزان عوارض و آثار مخرب آن بر انسان‌ها در هنگام وقوع حوادث غیرمترقبه ایفا می‌نمایند.

برپایی بیمارستان‌های سیار در هنگام وقوع بلایای طبیعی، چندوجهی و موارد اضطراری، شرایطی را فراهم می‌آورند که نیروهای امدادگر و درمانگر بتوانند با بهره‌گیری از این امکانات، خدمات امدادی و درمانی مؤثر خود را به موقع ارائه نمایند.

وجود امکانات درمانی و بیمارستانی برای رسیدگی و درمان مصدومان، همچنین وجود ساختارهای مناسب، تأسیسات، تجهیزات، درمانگاه‌ها و دپوی موارد نیاز به‌ویژه دارو در نزدیکی یا کنار محل وقوع بحران، از ارزشمندترین خدماتی هستند که در دسترس گروه‌های درمانگر و امدادی قرار می‌گیرند تا ضمن ارائه خدمات بالینی، آرامش روانی خوبی را نیز فراهم آورند.

طبق تعاریف و اصول بین‌المللی امداد، نجات و درمان، **بیمارستان‌های سیار** امروزه از جایگاه بی‌بدیلی برخوردارند و به عنوان یک واکنش سریع به نیازهای درمانی به‌ویژه در بحران‌های چندوجهی با ضرورت مواجهٔ فوری، شرایطی را فراهم می‌آورند که مصدومان در زمان اعزام از محل حادثه به بیمارستان‌های دیگر، در بین راه از بین نرفته یا دچار آسیب‌های غیرقابل بازگشت مغزی و عضوی یا حتی روحی نگردند؛ البته باید در نظر داشت که فرض وجود بیمارستان سیار، همواره بر این است که زمان اعزام و استقرار آن مشخص و زمان برگشت، اتمام مأموریت و ماندگاری آن عملاً نامشخص و از کنترل خارج خواهد بود، به عبارتی بیمارستان‌هایی که برای ساعات اول پس از حادثه در محل حادثه استقرار می‌یابند حداقل یک هفته در محل باقی می‌مانند و اگر برای یک هفته اول اعزام شوند، یک ماه در محل خواهند ماند و اگر برای ۱۵ روز یا یک ماه اعزام شوند، عملاً برای یکسال در محل باقی خواهند ماند که طبق تعاریف، زمان بندی حضور بیمارستان به سه گروه عمده قابل تقسیم است:

الف – ساعات اول پس از وقوع بحران برای کنترل عوارض اولیه و فوری بحران (۴۸ تا ۷۲ ساعت)

ب – روزهای پس از حادثه (هفته دوم) برای نگهداشت و تثبیت درمان‌ها و اقدامات صورت پذیرفته روی بیماران (از ۷۲ ساعت تا ۲۸۸ ساعت)

ج – پس از هفته دوم که می‌تواند میان‌مدت یا بلند مدت بوده و در برخی موارد حتی به صورت دائمی در محل باقی بماند. به عبارتی تا زمانی که زیرساخت‌ها دوباره ترمیم شوند یا ایجاد گردند و فضای درمانی کافی به نسبت جمعیتی و محیط آسیب دیده ایجاد شوند، بیمارستان سیار در محل باقی می‌ماند.

در کل، بیمارستان‌های سیار با توجه به از بین رفتن یا آسیب کلی بیشتر زیرساخت‌ها، در هنگام وقوع بلایا به عنوان یک مقر درمانی بهداشتی، نیازهای فوری مصدومان و مجروحان را در ابتدای حادثه برطرف می‌نمایند و پس از آن به توقعات و نیازهای میان‌مدت بهداشتی و درمانی افراد حاضر در منطقه، پس از بحران می‌پردازند و شکی نیست که در این راستا، در بسیاری از بلایای گسترده و چند وجهی، مانع مرگ و معلولیت دائمی بسیاری از انسان‌ها می‌گردند.

اساساً امروزه آدمی همواره با وقایعی مواجه است که به محض وقوع، وی را با شرایطی غیرقابل کنترل یا غیرقابل پیش‌بینی مواجه می‌سازد و زمانی که این اتفاق با جان انسان‌ها مرتبط می‌شود، اوج بحران فرا می‌رسد. همچنین وقوع بلایای طبیعی و یا بحران‌های انسان ساخت، هر یک به نوعی تهدیدی برای بقای انسان‌ها محسوب می‌شوند که می‌توانند تأثیراتی مخرب بر زیرساخت‌ها باقی بگذارند و عملاً استفاده از فضاها و امکانات ثابت را از بهره‌برداران برای حفظ یا تداوم حیات سلب نمایند.

وقایعی همچون زمین‌لرزه، رانش زمین، توفان، سیل، همه‌گیری‌ها و بیماری‌های واگیردار، بمباران‌ها، فعالیت‌های نظامی و فرایندهای شناخته و ناشناخته بی‌شمار پیرامون انسان از دوره‌های گذشته به‌ویژه دو قرن پیشین و به‌ویژه قرن حاضر، ضرورت مواجهٔ سریع با این بحران‌ها و وقایع را می‌طلبد.

گفتنی است زمانی این عوارض شدیدتر خواهند بود که این فرایندهای مهلک در محدودهٔ سکونت انسان‌ها اعم از شهرها، شهرستان‌ها یا روستاها اتفاق بیفتند و مسلماً هر یک از گروه‌های در معرض خطر یا آسیب در هنگام مواجه با بحران، نیازمند دریافت خدمات متفاوتی می‌باشند.

بدیهی است در هنگام وقوع موارد پیش‌گفته، ارائه خدمات بهداشتی، درمانی – دارویی به‌موقع، از مهم‌ترین مواردی است که نقشی بسزایی در کاهش عوارض جانی، مرگ و میر، معلولیت‌ها و تأثیرات نامطلوب ماندگار فیزیکی ایفا می‌نمایند. بنابراین با توجه به اینکه در هنگام وقوع بلایا و بحران‌ها، به‌ویژه بلایای چندوجهی بزرگ، بسیاری از زیرساخت‌ها و امکانات ارائه‌دهندهٔ خدمات بهداشتی و درمانی از بین می‌روند؛ یکی از مهم‌ترین اقدامات لازم، ایجاد مراکز جدید و مطمئن در محلی امن و نزدیک به حادثه است که بتوانند ارائه‌دهندهٔ خدمات بهداشتی درمانی لازم باشند.

بنابراین با توجه به عدم امکان بهره‌برداری از امکانات ثابت، بهره‌گیری از مراکز بهداشتی درمانی مجهز که به سرعت و سهولت بتوانند در محلی نزدیک به وقوع بحران مرتبط، برای ارائه خدمات به مصدومان و مجروحان، مناسب‌ترین خدمات را ارائه نمایند، (**بیمارستان‌های سیار**) بسیار حیاتی است، به نحوی که ضمن انتقال سریع سازه‌ها، تأسیسات و تجهیزات لازم، این سازه‌ها بتوانند در کوتاه‌ترین زمان، در محل مستقر، نصب و راه‌اندازی شوند و به مجروحان و نیازمندان خدمات لازم را ارائه نمایند و با توجه به این که بسیاری از امکانات و سازه‌های ثابت بهداشتی درمانی از بین رفته‌اند یا قابل بهره‌برداری نمی‌باشند، در این راستا بیمارستان‌های سیار و صحرایی در انواع و اندازه‌های مختلف، ترکیبی از سازه‌ها، تأسیسات و تجهیزات بلامنازع هستند که در دسترس گروه‌های مدیریتی و درمانی قرار می‌گیرند تا ایشان بتوانند متفقاً، مناسب‌ترین خدمات را برای مواجهه با عوارض بلایا، کاهش تلفات و آسیب‌های جانی مرتبط با این فجایع و بلایا در بحران‌ها و در زمان وقوع حوادث ارائه نمایند.

بی‌شک، این اقدامات موجب کاهش بسیاری از تلفات و عوارض ماندگار انسانی ناشی از این وقایع گردیده و یا شرایطی فراهم می‌آید که تأثیر و جایگاه این امکانات بی‌مانند در ذهن هر فرد مواجه با این امکانات تا مدت‌های طولانی باقی می‌ماند.

۱-۳- جایگاه‌های استفاده از بیمارستان‌های سیار در حوزه‌های شهری در مواقع عادی

بیمارستان‌های سیار مجموعه‌ای از مراکز درمانی هستند که به راحتی قابل نقل و انتقال، چینش، اتصال و راه اندازی بوده، در مدت کوتاهی قابل بهره‌برداری شده و آماده ارائه خدمات در حوزه درمان می‌گردند. بدیهی است که در مواقع عادی نیز در برخی موارد بیماران دسترسی کامل و راحت به بیمارستان یا پزشک ندارند لذا بیمارستان سیار و پرسنل آن با تمامی تجهیزات در مکان‌هایی که چنین بیمارانی وجود دارند مستقر شده و کار مداوای آنها را انجام می‌دهند یکی از ویژگی‌های این بیمارستان‌ها، سرعت جابه‌جایی و استقرار سریع آنهاست. یعنی همان‌طور که اگر بیمار دیر به بیمارستان برسد، ممکن است دچار عوارض بعدی شود، یا استقرار با تأخیر بیمارستان نیز پیامدهای ناگواری خواهد داشت. از این رو در ساخت این بیمارستان‌ها از سازه‌های مختلف با

اندازه‌ها و ویژگی‌های متفاوت مانند کانتینرها، چادرها، تریلرها، کامیون‌ها، کامیونت‌ها و... استفاده می‌شود که هر کدام در جای خود به تفضیل مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

۱-۴- کاربردهای خاص بیمارستان سیار

۱- هنگامی که تعداد مصدومان و مجروحان بالا بوده و گسترهٔ وسیعی از مناطق مورد نظر، آسیب دیده باشد.
۲- امکان جابه‌جایی مصدومان و انتقال آنها به بیمارستان‌ها و مراکز درمانی دیگر در کوتاه مدت عملی نباشد.
۳- مراکز بهداشتی درمانی منطقه آسیب جدی دیده باشند یا مجدداً در معرض خطر باشند.
۴- تعداد مصدومان و مجروحان، بیش از ظرفیت مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان‌های منطقهٔ حادثه دیده باشد.
۵- زیرساخت‌های بهداشتی درمانی منطقه آسیب کلی و جدی دیده باشند.
۶- به‌هنگام وقوع همه‌گیری‌ها و شیوع بیماری‌های مجهول یا واگیردار، که عاملی در جهت جلوگیری از گسترش همه‌گیری‌ها می‌باشند.
۷- ارائه خدمات دوره‌ای به مناطقی که از دریافت خدمات بهداشتی درمانی مستمر محرومند یا ارائه خدمات به آنها دشوار است.
۸- به هنگام وقوع جنگ‌ها و اجرای مانورهای نظامی.
۹- ارائه خدمات بشردوستانه به کشورهای نیازمند خدمات بهداشتی در هنگام وقوع بلایا و بحران‌ها.
۱۰ – به عنوان واحد ذخیره، پشتیبان یا جایگزین برای فضاها، تأسیسات بهداشتی و درمانی ثابت، زمانی که بهره برداری از این امکانات ثابت با حداکثر ظرفیت صورت نمی‌پذیرد و نیاز است تا به صورت کمکی یا پشتیبان از واحدهای سیار بهره‌برداری شود.

یک بیمارستان سیار ایده‌آل معمولاً از چندین کانتینر و چادر، تریلر یا کامیون تشکیل شده که طبق الگوی خاصی که مرتبط با معماری و نیازهای آن است، به هم وصل می‌شوند. این ساختارها و اتصالات علاوه بر آنکه باید تمام ویژگی‌های یک بیمارستان عادی را دارا باشند می‌بایست نیازهای ویژهٔ دیگری را نیز پاسخ گویند لذا باید خصوصیات متفاوت و متعدد دیگری نیز داشته باشند، به عنوان مثال چون از این بیمارستان‌ها معمولاً در جنگ‌ها و بلایای طبیعی استفاده می‌شود، پس ضمن دارا بودن ویژگی‌های یک بیمارستان معمولی، در جنگ‌ها نیز به عنوان یک واحد درمانی نظامی به شمار می‌آیند لذا ، عنوان ساده‌ترین مثال برای ایجاد تمایز رنگ بیمارستان به عنوان یک مؤلفه شناسایی قابل ذکر است، مثلاً در بیمارستان‌های ثابت و شهری معمولاً با رنگ‌های سفید و روشن روبه‌رو می‌شویم؛ اما در زمان جنگ و یا شرایط اضطراری، بیمارستان‌های سیار دارای رنگ‌های خاکستری و سبز تیره به منظور استتار و انطباق محیطی بوده و از علائم خوانایی همچون هلال احمر و صلیب سرخ بهره‌مند هستند یا در سطوح بالاتر به‌عنوان نمونه از پیچیده‌ترین موارد برای درک حساسیت در ساخت این ساختارها می‌توان به دقت در انتخاب مواد گوناگون برای ساخت کانتینرها، چادرها یا سایر واحدها برای محافظت بیماران در هنگام جنگ در مقابل بمباران‌ها، مواد و سلاح‌های میکروبی، شیمیایی و یا هسته‌ای اشاره کرد.

لذا با توجه به اهمیت بیمارستان سیار، طراحی، ساخت و اجرای آن برای نیل به تمامی مطالبات، کاری بس دشوار، پرهزینه و زمان‌بر است که بدون شک به تفکری جامع نیازمند است، لذا شایسته است به طور دقیق‌تر به بررسی این بیمارستان بپردازیم.

بیمارستان سیار[1] بیمارستان صحرایی[2] بیمارستان قابل حمل[3]

عبارات فوق، در نگاه اول، مفهوم، بیمارستان سیار را می‌رسانند؛ اما چه نیازی وجود دارد که برای یک مفهوم چند واژه مورد استفاده قرار گیرد؟ از این رو با بررسی بیشتر درمی‌یابیم که در لایه‌های زیرین این کلمات، تفاوت‌هایی به چشم می‌خورد و مفاهیم متفاوتی را بیان می‌نمایند.

لذا ضمن تبیین مفاهیم، به بررسی دقیق بیمارستان سیار می‌پردازیم، و سعی بر آن است تا در هر قسمت، تمامی مطالب مفید بیان شده و نکته حائز اهمیتی از قلم نیفتد، همچنین با بیان ارتباط بین کلیات و جزئیات، تمامی خلأها پوشش داده شود تا در زمینهٔ آشنایی با جزئیات و تخصصی‌ترین مطالب اعم از پزشکی و ساختاری و... اطلاعات لازم در مورد بیمارستان سیار در اختیار متخصصان و علاقه‌مندان قرار گیرد.

بیمارستان سیار انواع گوناگونی دارد و براساس درمان در زمین، دریا و هوا قابلیت تقسیم بندی دارد، بدین معنا که ما می‌توانیم بیمارستان سیار، زمینی، دریایی و هوایی داشته باشیم اما این مقوله چیزی جدا از حمل بیمارستان سیار از طریق زمین، دریا و هواست.

گفتنی است این نوع بیمارستان باید قابلیت حمل سریع داشته باشد. از این رو باید به گونه‌ای طراحی شود که امکان حمل آن توسط وسایل حمل‌ونقل گوناگون از جمله تریلر، کشتی، هواپیما، بالگرد و قطار فراهم باشد و برای این مهم چون وسایل حمل‌ونقل دارای استانداردهایی هستند، طراحی و تولید بیمارستان‌های سیار نیز منوط به رعایت بعضی از استانداردهای آنها برای حمل‌ونقل آسان است به نحوی که برحسب امکانات جاده‌ای، ریلی، هوایی و دریایی، این سازه‌ها توسط کلیه وسایل ترابری و لجستیک متعارف طبق استانداردهای ترابری در کوتاه‌ترین زمان بدون ایجاد اشکال ترافیکی، قابلیت حمل و نقل را داشته باشند.

سازه و ساختار بیمارستان سیار، معمولاً از کانتینرها، چادرها ... و سازه‌هایی با این ماهیت تشکیل شده است.

این سازه‌ها به صور مختلف با یکدیگر ارتباط دارند و به وسیله راهروها یا درهای به هم متصل می‌شوند که از محیط بیرون جدا هستند، این ایزولاسیون امتیاز مهمی است زیرا باید در نظر داشت که ایجاد هر ارتباط یا درِ اضافه در بیمارستان سیار به هنگام بحران برای ارتباط بیشتر با محیط بیرون، کاری دشوار، پر ریسک و پرهزینه است.

اندازهٔ این سازه‌ها تابع نیاز است و مانند یک بیمارستان که براساس تعداد تخت‌ها شکل می‌گیرد، بیمارستان سیار نیز از این الگو تبعیت می‌کند. بدین معنا که طراحی، تولید، تجهیز و اجرای یک بیمارستان ۲۵ تختخوابی با ۱۰۰ تختخوابی اگرچه دارای الگوهای مشابهی هستند، لیکن در تأمین و ساختار تفاوت‌های چشمگیری دارند.

تعداد تخت‌ها نیز به نوبهٔ خود، به نیاز اولیه و نوع خدمات قابل ارائه بستگی دارد و باید در نظر داشت که این بیمارستان برای چه هدف و منظوری طراحی و تولید شده است.

در بیمارستان سیار، سازه‌های کانتینری معمولاً از آلیاژهایی از جنس آلومینیوم ساخته می‌شوند که وزن کمی دارند و حمل آنها را آسان می‌کند و چادرها نیز ترکیبی از پلیمرهای سبک مقاوم می‌باشند.

از ویژگی‌های سازه‌های کانتینری، مقاومت بالا و ایزولاسیون مطلوب است و دیگر ویژگی‌هایی که در این سازه‌ها وجود دارد عبارتند از:

این سازه‌ها معمولاً در دو نوع «قابل گسترش» و «غیرقابل گسترش» تولید می‌شوند و برای حمل آسان آنها اندازه‌های استانداردی وجود دارد. گاهی این اندازه‌ها با نیازهای بیمارستان همخوانی ندارند، از این رو، از سازه‌هایی استفاده می‌کنند که پس از حمل، در محل استقرار قابلیت گسترش دارند و سپس دوباره می‌توان آنها را به حالت اولیه

1- Mobile Hospital
2- Field Hospital
3- Transportable Hospital

درآورد، نکته مهم در این فرایند، محدودیت زمان است با توجه به این که این سازه‌ها در حمل و نقل‌ها و باز و بسته شدن‌ها، طوری طراحی شده باشند که هم این اقدامات به سهولت صورت گیرند و هم سازه‌ها با کمترین آسیب ممکن مواجهه شوند. در این نوع بیمارستان‌ها، تجهیزات از ابتدا در داخل کانتینر هستند، نوع دیگری از سازه‌ها نیز وجود دارد که اصطلاحاً کانتینرهای تاشدنی[1] می‌باشند، بدین مفهوم که سازه‌ها به‌اندازهٔ یک بسته چند مترمکعبی در می‌آیند و در مکان مورد نظر باز شده و سوار می‌شوند و بعد از آن، عمل تجهیز آنها صورت می‌گیرد، چادرها نیز قابلیت بسته‌بندی و حمل توسط افراد را دارند که بیمارستان در کم‌ترین زمان، حمل، نصب و راه‌اندازی شده و قابل استفاده می‌گردد این موارد از ویژگی‌های یک بیمارستان متحرک هستند.

در این مرحله، این موضوع مورد بررسی قرار می‌گیرد که هر کدام از انواع بیمارستان‌های سیار متشکل از کانتینرها، چادرها، تریلرها، کامیون‌ها و کامیونت‌ها به عنوان ساختار در چه قسمت‌هایی استفاده می‌شوند. علاوه بر موارد مذکور، واحدها و قسمت‌هایی مانند اتاق‌های عمل، ICU، رادیولوژی، CSR، آشپزخانه، سرویس‌های بهداشتی و ... نیز بررسی می‌شود.

این ساختارها معمولاً دارای سه قسمت اصلی هستند که عبارتند از :۱- واحدهای پزشکی درمانی ۲- واحدهای بستری و نگهداری بیماران ۳- واحدهای پشتیبانی

در قسمت اول، کار تشخیص و درمان صورت می‌گیرد. در قسمت دوم، با نگهداری و مراقبت بیماران از آنها، به حالت طبیعی خود بازگردانده می‌شوند و در نهایت مرخص می‌گردند که برای هر چه بهتر اجرا شدن کار در این دو قسمت، قسمت سوم به نام پشتیبانی لازم است که فرایندها و ملزوماتی وجود دارند که واحد پشتیبانی مسئولیت بهره‌برداری از آنها را به عهده دارد. در مجموع برای آنکه یک بیمارستان درست و دقیق به وظایف خود عمل کند و دچار مشکل نشود، همکاری تنگاتنگ واحدها ضروری است.

هر بیمارستان سیار، بر اساس خدماتی که ارائه می‌دهد، تجهیز می‌شود. معمولاً یک بیمارستان سیار، دارای بخش‌های اورژانس، جراحی، درمان سرپایی، اتاق عمل، ICU، عکس‌برداری تشخیصی و آزمایشگاه می‌باشد و اصطلاحاً به چهار عمل اصلی جراحی، داخلی، اطفال و زنان می‌پردازد. اما بیمارستان‌های سیار یا واحدهای درمانی سیاری نیز وجود دارند که دارای فوق تخصصی‌ترین بخش‌ها و خدمات می‌باشند.

شکل ۱-۲ واحد بیمارستان سیار تلفیقی کانتینری و چادری

شکل ۱-۱ سازه بیمارستانی تمام کانتینری

1- Foldable

۱-۵- بخش ارتباطات، فرمان‌های پزشکی، دارویی و درمانی

هر مجموعه‌ای برای هماهنگی بخش‌ها، شناسایی مشکلات، بررسی و حل آنها و ارائه خدمات مناسب‌تر به مدیریت نیاز دارد. در بیمارستان سیار نیز بخشی وجود دارد که ارتباطات میان قسمت‌های مختلف در آن، صورت گرفته و دستورهای لازم صادر می‌شود، که مشابه مغز انسان عمل می‌نماید.

این مرکز مسئول ارتباطات کل سیستم است و فرمان‌های درمانی، دارویی و فنی از این قسمت صادر می‌شود که از فرآیندهای مختلفی برای این مهم استفاده می‌کنند. به عنوان مثال یک شبکه محلی کامپیوتری، می‌تواند تمام اطلاعات پزشکی و تله مدیسین را مدیریت کند که از طریق این شبکه می‌توان، داده‌ها و فایل‌های صوتی و تصویری را منتقل کرده یا به اشتراک گذاشت.

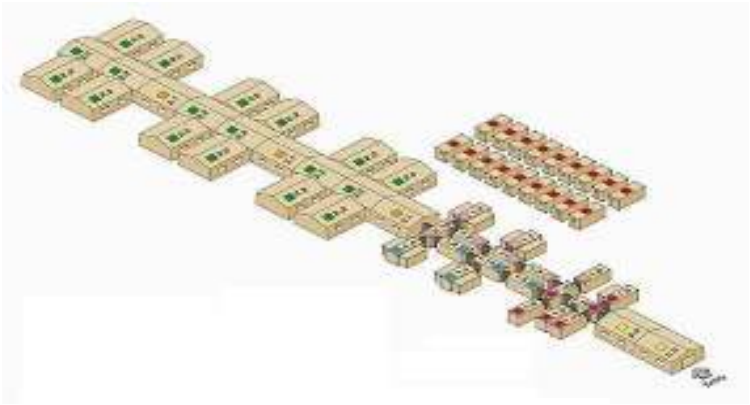
امروزه در کشورهای جهان به انواع سازه‌های سیار برحسب نوع وقایع و اقلیم‌ها ارزش خاصی داده می‌شود و بهره برداری از طیف وسیعی از ساختارها برحسب شرایط، فرایندی تخصصی است که استفاده از تجارب جهانی در این راستا بسیار سودمند خواهد بود.

برای این موارد بیمارستان‌های کانتینری، چادری، کانتینری- چادری، تریلر بیمارستانی، کامیونت‌های بیمارستانی، کشتی بیمارستانی، هواپیمای بیمارستانی و نهایتاً قطارهای بیمارستانی قابل ذکر می‌باشند.

علاوه بر بیمارستان‌های سیار، بهره‌برداری از بسیاری از فرایندها، دستگاه‌ها، تجهیزات و فناوری‌های سیار و نوین موجود در جهان، موضوعی است که امروزه بیش از پیش بر توان ارائه خدمات در زمان بحران افزوده است.

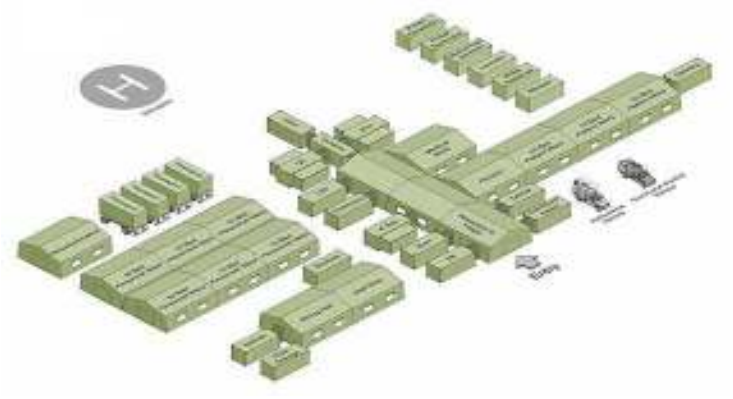
استفاده از روش‌های پزشکی‌مجازی[1] یا پزشکی‌ازراه دور[2]، استفادهٔ تجربی از روبات‌ها و فرایندهای سیستم دریافت اطلاعات جغرافیایی[3] و سیستم شناسایی موقعیت در جهان[4] از این گروه به شمار می‌روند.

از بعد امداد و نجات و اقتصاد درمان، بهره‌گیری از روش‌های مذکور موجب کاهش عوارض جدی متعاقب بحران و بلایا می‌گردند و شرایطی فراهم می‌آید که در بازهٔ زمانی کوتاه‌تر و با هزینه کمتر، خدماتی با کیفیت مطلوب‌تر و ماندگار به مصدومان و یا بازماندگان ارائه شود. در این راستا به مواردی چند از مطالب پیش‌گفته در آینده اشاره خواهد شد.



شکل ۱-۳ شِمایی دیگر از یک بیمارستان سیار

1- Virtual Medical ways
2- Telemedicine
3- GIS(Geographic information system)
4- GPS(Global Positioning System)



شکل ۱-۴ یک شِما از بیمارستان سیار

۱-۶- ویژگی‌های کلی بیمارستان سیار

همان‌طور که گفته شد بیمارستان‌های سیار دارای قابلیت‌های ساختاری مختلف هستند که تمامی واحدهای آن قابلیت اتصال به یکدیگر را دارند و درواقع دارای ترکیبی از ساختارهای متنوع می‌باشند که بسیاری از واحدهای آن قابلیت عملکرد مجزا و مستقل را داشته، در عین حال پس از ارتباط و اتصال با یکدیگر، می‌توانند به عنوان یک واحد کامل بیمارستانی نیز عمل نمایند.
بیمارستان‌های سیار، تلفیقی از ساختارهای در دسترس شامل کانتینرهای ۲۰ فوت به اشکال ساده، دولتی، ۱×۲، سه لتی،۱×۳، قابل گسترش[1]، چادرهای فریم بادی، چادرهای ستون فلزی، کریدرهای مرتبط، تریلرها، کامیون‌ها، کامیونت‌ها (و در برخی موارد نادر در هنگام انتقال و تخلیه بیماران از اتوبوس‌ها) و ... می‌باشند که در سطح زمین به یکدیگر متصل می‌گردند و یا با تغییر فضا در داخل کشتی و قطار یا هواپیما قابلیت بهره‌برداری پیدا می‌کنند.
آنچه مسلم است این سازه‌ها باید با هم همخوانی داشته، دارای ساختاری قابل اتصال بوده و در زمانی در حد چند ساعت پس از چیدمان، نصب و با اتصال کل واحدها به یکدیگر، به‌عنوان بیمارستان آماده بهره‌برداری باشند.
از ویژگی‌های مهم بیمارستان سیار آن است که می‌توان برای حمل‌ونقل آن، از کلیه ظرفیت‌های جاده‌ای، هوایی، دریایی و رودخانه‌ای کشورها بهره برد و به سهولت توسط کشنده‌های جاده‌ای مانند تریلرها، کامیون‌ها، قطارها، هواپیماها و چرخ بال‌های ویژه، کشتی‌ها و قایق‌ها آنها را منتقل کرده و از کانتینرها و سایر سازه های مرتبط استفاده کرد.
این نوع بیمارستان‌ها باید بتوانند در شرایط آب و هوایی متفاوت و در اقلیم‌های گوناگون همچون گرم و خشک، گرم و مرطوب، سرد و خشک و نهایتاً سرد و مرطوب ارائه خدمت نموده و در نقاط مختلفی همچون زمین‌های ناهموار و شیبدار یا مرطوب، در هنگام برف، کولاک و یخبندان یا در بیابان‌ها که عمدتاً گردوغبار وجود دارد، کارآیی کافی و لازم را داشته ونیز در نقاطی که بیماری‌های واگیردار یا معضلات و شرایط نامطلوب بهداشتی وجود دارد، قابل استفاده باشند.
این بیمارستان‌ها باید به نحوی از الگوی کلی بیمارستان‌های ثابت تبعیت نمایند تا پرسنلی که برای نخستین بار وارد این فضاهای درمانی می‌شوند، بتوانند با آنها ارتباط برقرار نمایند و در تمام این بیمارستان‌ها به همراه کلیهٔ تأسیسات و تجهیزات مرتبط، شرایطی فراهم آید که تیم بهداشتی، درمانی و پزشکی بتوانند برحسب نیاز برای مجروحان، مصدومان و بیماران از توانایی‌ها و تخصص‌های خود در هنگام مواجهه با بحران‌ها، بلایا و حوادث استفاده نمایند و نیاز پایه سطح عمومی کلیه خدمات مورد نیاز را در ابعاد مختلف برحسب استانداردهای این‌گونه بیمارستان‌ها و در فاز اول در گروه‌های جراحی، زنان و زایمان، داخلی و اطفال به طور کامل و سریع ارائه دهند.
طبیعی است بی‌نیازی بیمارستان سیار از امکانات شهری و پشتیبانی از بیرون، به خصوص در ۴۸ تا ۷۲ ساعت اول استقرار، از عمده مواردی است که باید همواره مورد نظر باشد و مواردی همچون تأمین سوخت، دارو، تجهیزات، اقلام پزشکی، آب و غذا از عمده این موارد به شمار می‌روند.

۱-۷- ویژگی‌های کاربردی بیمارستان‌های سیار

با توجه به توقعات مورد انتظار از بیمارستان سیار که در کوتاه‌ترین زمان ممکن، برحسب شدت و محل وقوع حادثه بتواند بهترین خدمات مورد نیاز را ارائه دهد، این بیمارستان سیار را واحدی چابک معرفی می‌نماید، لذا زمان نقل و انتقال و سهولت حمل، از موضوعات مهمی است که در بحران‌ها و در هنگام از بین رفتن زیر ساخت‌های بهداشتی درمانی ثابت، در بیمارستان‌های ثابت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

1- expandable

شکل ۱-۵ واحد کانتینری بیمارستان سیار

– زمان نصب و راه‌اندازی از عمده مسائلی است که برحسب شدت حوادث و بلایا و یا نوع بحران در بیمارستان سیار حائز اهمیت است، زمان چیدمان، نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری پس از مرحله انتقال یک بیمارستان سیار متعارف، در حد ۴ تا ۸ ساعت برحسب ظرفیت بیمارستان می‌تواند قابل تعریف باشد که به طور میانگین برای برپایی واحدهای چادری به ازای هر واحد ۳ تا ۱۰ دقیقه و برای کانتینرها ۷ تا ۱۵ دقیقه در نظر گرفته می‌شود. بدیهی است که حجم و گستردگی بیمارستان و نوع سطح خدمات قابل ارائه، در زمان چیدمان، برپایی، استقرار و بهره‌برداری می‌تواند بسیار مؤثر باشد؛ زیرا این بیمارستان‌ها می‌توانند از سطح ۲۵ تخت بستری، یک اتاق عمل، یک واحد[1]، رادیولوژی، داروخانه، آزمایشگاه و بانک خون، سی اس آر[2] و تأسیسات مرتبط عمومی تا ۳۰۰ تخت بیمارستان تخصصی یا بیشتر متفاوت باشند.

– این بیمارستان‌ها باید به گونه‌ای طراحی و اجرا شده باشند که توسط افراد فنی و پرسنل بیمارستان نیز قابلیت برپایی و راه اندازی را داشته باشند.

– از ویژگی‌های مهم این بیمارستان‌ها آن است که در کلیه اقلیم‌ها، شرایط و موقعیت‌های جغرافیایی و آب و هوایی متفاوت، قابلیت نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری داشته و شرایطی همچون گرما، سرما، باران، برف، کولاک، آفتاب، ارتفاع، خشک یا مرطوب زمین و محیط، به عنوان متغیرهای محیطی، نقشی در عدم بهره برداری از این امکانات را ندارند.

– بیمارستان باید به طور خودکفا تمامی نیازهای خود را از بُعد فنّی، تأسیساتی و بالینی برای بخش‌هایش فراهم آورد، از این رو می‌توان به مواردی همچون تأمین انرژی و تبدیل آن به صور مختلف، سرمایش و گرمایش، تأمین آب، فیلتراسیون، ذخیره‌سازی، دفع پساب‌ها و خونابه‌ها، تأمین هوای تازه بدون گرد و خاک و تمیزی هوا در کلاس‌های متفاوت، سیستم‌های نگهداشت، دفع و امحای زباله‌ها و در یک جمله تأمین کلیه نیازهای تأسیساتی، تجهیزاتی و خدماتی مورد نیاز توسط بیمارستان در داخل بیمارستان سیار اشاره کرد.

– بیمارستان سیار باید دارای واحدهای مورد نیاز بهداشتی برای پرسنل و بیماران به منظور حفظ بهداشت و ارتقای سطح خدمات قابل ارائه توسط کادر درمانی باشد، به‌ویژه برای زمانی که با توجه به حجم بالای آلودگی‌های فیزیکی یا میکروبی موجود می‌بایست در محیط بحرانی ضمن بهره‌گیری از امکاناتی مانند حمام‌ها، توالت‌ها و سرویس‌های بهداشتی ضمن حفظ بهداشت و نظافت فردی، شرایط بهتری را برای بیماران فراهم نمایند.

1- ICU
2- CSR

– پیش‌بینی انبارهای دارو، غذا، سوخت، گازهای طبّی، منابع آب، از جمله مواردی هستند که بر حسب گستردگی، عمق و شدت بحران باید به دقت در بیمارستان سیار مورد توجه قرار گیرند.

– برحسب نوع، شدت و محل وقوع بحران، نحوهٔ تأمین، توزیع و جمع‌آوری احتمالی آب و فاضلاب، همچنین تأمین برق و انرژی بسیار مهم بوده و جنس مخازن، لوله‌ها و اتصالات به نحوی که تا حد امکان از استاندارد واحد و الگوی مشابه تبعیت کنند، حائز اهمیت است.

– در بیمارستان سیار امکان ارائه خدمات در سطوح مختلف شهری و غیرشهری و وجود دارد و بیمارستان باید آمادگی مواجهه با انواع آلودگی‌ها را داشته باشد، از موارد دیگری که باید در مورد بیمارستان سیار منظور شود می‌توان به آلودگی محیط با گازها، سموم و بخارهای سمّی، گرد و غبارها، آلاینده‌های میکروبی، شیمیایی و بیولوژیک اشاره کرد. بیمارستان سیار بهتر است توانایی‌های لازم را برای ارائه سرویس جهت موارد احتمالی قابل پیش‌بینی به ویژه بحران‌ها و بلایای چندوجهی داشته باشد که از آن جمله می‌توان به زمین لرزه، متعاقب آن سیل و پس از آن همه‌گیری وبا و یا افزایش سالک به همراه افزایش گرد و غبار برآمده از خشک شدن زمین، در تعاقب سیلاب اشاره کرد.

– لازم است بیمارستان سیار این توانایی را داشته باشد که بتواند با دو قالب حداکثری یا حداقلی واحدهای خود (ماژول‌ها) برحسب شدت، گستردگی و حجم حوادث و بلایا کاربردی باشد. به عنوان مثال در یک حادثهٔ کوچک با یک اتاق عمل و آی سی یو و ۲۰ تخت بستری وارد عملیات شود و در یک حادثهٔ بزرگ به صورت کامل[1] با کلیهٔ ساختارها، تأسیسات، تجهیزات پزشکی و امکانات پشتیبانی به محل انتقال یافته، برپا گردیده، نصب و راه‌اندازی شده و مورد بهره‌برداری قرار گیرد، به نحوی که از بُعد اقتصاد درمان و امکانات، برحسب نیاز، توانایی‌ها، استطاعت موجود و برمبنای ضرورت واقعی، این نقل و انتقال صورت پذیرفته، واحدها استقرار یافته، انرژی تأمین گردیده و پرسنل مشغول به کار گردند و به صورت کاملاً عملیاتی از کلیهٔ واحدها به موقع استفاده شده و از بیمارستان بهره‌برداری کیفی، با توجه جدی به کمیت واحدها صورت پذیرد، به نحوی که در صورت ضرورت بلافاصله سطوح خدمات قابل ارائه و واحدهای مورد نیاز، افزایش و گسترش یافته و واحدهای اصلی، پشتیبان و سطوح بستری به واحد اصلی اضافه گردند و پس از کاهش آستانهٔ نیاز، برای حفظ منابع انسانی، فیزیکی و انرژی، واحدها جمع‌آوری شوند تا در نیاز آتی مورد بهره‌برداری قرار گیرند؛ در این راستا واحدهای چندمنظوره یا قابل تبدیل به یکدیگر از مواردی هستند که جزء ویژگی‌های ارزشمند طراحی و اجرای این سازه‌ها می‌باشند که از این گروه می‌توان به تبدیل اتاق‌های عمل به آی سی یو ها در مواقع رفع نیاز از اتاق عمل اشاره کرد.

– از دیگر موارد قابل ذکر در بیمارستان سیار، ادغام واحدهای مختلف مشابه در یکدیگر است که می‌توان به عنوان مثال به ادغام آزمایشگاه و بانک خون اشاره کرد، که این امر از بعد کاهش فضا بسیار مفید است.

درخصوص تخت‌های بستری و بیمارستانی هم با توجه به توانایی اتاق عمل و آی سی یو، نوع و شدت بحران همچنین سطح آسیب‌های فیزیکی ایجاد گردیده برای مصدومان، بیمارستان سیار باید قابلیت داشته باشد تا تعداد تخت‌های خود را افزایش یا کاهش دهد.

– نحوهٔ برپایی و چیدمان بیمارستان سیار نیز ویژگی دیگری است که بیمارستان ضمن آمادگی برای تطابق با الگوهای مختلف چیدمان‌ها و رعایت استانداردها باید بتواند برحسب خواسته متقاضیان علی‌رغم وجود محدودیت‌های فیزیکی، نبود فضای مناسب در دسترس، موقعیت نامناسب جغرافیایی منطقه و عادات گروه‌های مدیریتی و اجرایی درمانی، امکان نصب، برپایی و راه‌اندازی را در کوتاه‌ترین زمان داشته و حتی‌الامکان طبق نقشه‌ها و الگوهای ارائه شده توسط بهره‌برداران، نصب و راه اندازی شود.

1- full option

۱-۸- انواع واحدها و ساختارهای ایجادکننده بیمارستان سیار

برای کاهش زمان نصب و راه‌اندازی، افزایش کارایی و بهره‌گیری از تمامی توانایی‌های فنی و بالینی موجود در بیمارستان سیار، کلیه سازه‌های به کار رفته در آن تماماً سیار، مدولار و ترکیبی، پیش ساخته و با قابلیت نصب، اتصال، گسترش و یا کاهش در محل عملیات در کوتاه‌ترین زمان می‌باشند، که برحسب نوع، شدت، محل وقوع، موانع و محدودیت‌های فیزیکی و زمانی به صورت مجزا یا کامل مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند.

۱-۸-۱- کانتینرها

کانتینرها طبق استانداردهای ISO طراحی می‌شوند و در تمامی شبکه‌های جاده‌ای قابل حمل و نقل می‌باشند و با توجه به اینکه می‌توانند به صورت ۲۰ فوت ساده، ۱×۲ (۲ بخش یا دو- لتی) یا ۱×۳ (۳ بخش یا سه- لتی) باشند تفاوتی در حمل و نقل و جابه‌جایی با کانتینر ساده ندارند.

از کانتینرها برای اتاق‌های عمل، آی سی یو، آزمایشگاه، داروخانه، رادیولوژی، سی تی اسکن، بانک خون و ... که نیازمند تجهیزات ثابت بوده و ساختار مستحکم و سطح بهداشتی بالایی را می‌طلبند استفاده می‌شود.

کانتینرها بازشو بوده و فضای قابل بهره‌برداری آنها تا دو، سه یا حتی پنج برابر ظرفیت، با همان کارآیی، قوام و ظاهر قابل افزایش است. با توجه به قابلیت تنظیم ارتفاع نقاط مختلف کانتینرها از سطح زمین، استفاده از کانتینرها در زمین‌های شیبدار، سنگلاخ یا زمین‌هایی که هنگام مواجهه با سیلاب‌ها امکان نفوذ آب وجود دارد، تعبیه بسیاری از تأسیسات و تجهیزات در داخل آنها بسیار توجیه‌پذیر بوده و سهولت استفاده از آنها از امتیازات کانتینرها محسوب می‌شود.

وزن کانتینرها عامل مهمی است که با توجه به اقلام به‌کار رفته در آن‌ها و نوع آلیاژهای مورد بهره برداری در سازه‌های بیمارستانی می‌تواند به حد قابل توجهی کاهش یافته و در صورت برخورداری از امکانات ترابری جدید و همچنین جک‌های هیدرولیک و پنوماتیک، تا حد زیادی از موانع پیشین بهره‌برداری از این امکانات ارزشمند برداشته می‌شود. در مجموع با رعایت بحث وزن و محدودیت‌های حمل و نقل که امروزه کمتر از پیش‌مطرح است، این سازه‌ها برای فضاهای اختصاصی و مهم یک بیمارستان سیار، به ویژه برای اتاق عمل،آی سی یو، تریاژ، سی تی اسکن و آزمایشگاه مناسب‌ترین ساختار می‌باشند.

فارغ از بحث حمل و نقل، بحث برپایی، نصب و راه‌اندازی کانتینرها تفاوت چندانی با چادرها ندارد. زمان برپایی معمولی کانتینرها حدوداً هفت تا پانزده دقیقه با سه نیروی انسانی است.

از کانتینرهای ۲۰ فوت برای آزمایشگاه، داروخانه، بانک خون، رادیولوژی و از کانتینرهای دو یا سه- لتی برای اتاق عمل، آی سی یو و تریاژ و... استفاده می‌شود.

۱-۸-۱-۱- ویژگی‌ها، آزمون‌ها، موازین و استانداردهای مرتبط با کانتینرها

آزمون استحکام سقف

در این آزمون یک وزنه ۱۱۲/۵ کیلوگرمی را در مرکز سقف به مدت نیم ساعت در محدوده‌ای به اندازه یک متر مربع قرار می‌دهند و سپس وزنه را برمی‌دارند، در این صورت نباید هیچ‌گونه خمشی در سقف مشاهده شود یا آثاری از فرورفتگی، ترک و شکستگی در آن دیده شود.

آزمون استحکام و تست‌های مرتبط با کف کانتینر

۱- برای تست استحکام کف کانتینر در مقابل وزن تجهیزات یا استقرار ادوات، یک وزنه با وزن ۱۰۰۰ کیلوگرم بر سطحی از کف کانتینر به اندازه یک متر مربع برای مدت نیم ساعت قرار داده می‌شود که پس از این مدت نباید در این سطح خمشی بیشتر از ۱۲/۷ میلی‌متر ایجاد شود.

۲- برای بررسی عایق بودن پوشش کف کانتینر یک ولتاژ ۵۰۰ ولت متناوب ایجاد می‌شود به این طریق که دو الکترود یکی به پوشش کف کانتینر وصل شده و دیگری با اتصال به صفحهٔ برنجی به ابعاد ۴/۳×۴/۳ سانتی‌متر که در داخل یک ظرف آب در کف کانتینر به مدت ۱۰ ثانیه قرار داده می‌شود که در این شرایط نباید هیچ‌گونه جریانی در مدار به وجود آید.

۳- کف کانتینر با یک ماده خاص که مانع سرخوردن می‌گردد به‌صورت یکپارچه پوشیده می‌شود به نحوی که طی چند سال در قبال جابه‌جایی تجهیزات و عبور افراد آسیب نبیند.

آزمون مقاومت در برابر ضربات برای سقف، کف و دیواره‌های کانتینرها

یک وزنه فولادی به شکل استوانه به وزن ۳۱ کیلوگرم که یک طرف آن به صورت کروی است از ارتفاع ۷۶۰ میلی متر روی نمونه‌ای به ابعاد ۶۰×۶۰ سانتیمتر که بر روی پایه‌هایی به ارتفاع ۹/۲ سانتی‌متر نصب شده رها می‌شود، در این حالت نباید هیچ‌گونه شکستگی یا ترکی در پوسته‌های داخلی یا خارجی نمونه ایجاد گردد.

آزمون قابلیت عبور نور در شب[1]

یک لامپ ۱۰۰ وات در فاصله ۳۰ سانتی‌متر سقف یا دیواره کانتینر روشن می‌گردد که نباید هیچ‌گونه نوری از بدنه یا سقف به داخل درز نماید.

1- Light Tightness

آزمون باران[1]

در این تست برای مدت ۴۰ دقیقه، ۴۰ لیتر آب را از طریق ۳۲ نازل از هر طرف به سمت سقف و دیواره‌های کانتینر اسپری می‌نمایند که پس از این مدت هیچ‌گونه آبی نباید به داخل کانتینر نفوذ یا نشت نماید.

آزمون دمای پایین

در این آزمون کانتینر به مدت دو ساعت در دمای ۳۱- درجهٔ سانتگراد قرار می‌گیرد که پس از انجام این تست نباید ترک یا شکستگی در مکان‌هایی که آببندی صورت پذیرفته، دیده شود.

آزمون رطوبت

در این آزمون کانتینر به مدت ۲۰ ساعت در داخل یک محفظه با رطوبت ۹۷٪ قرار می‌گیرد که در خلال این مدت نباید هیچ‌گونه رطوبتی به داخل کانتینر نفوذ کند.

آزمون شوک حرارتی

نمونه‌ای به ابعاد ۱/۵ ×۲/۵ متر از جنس پانل دیواره کانتینر را داخل یک محفظه تست قرار داده و دمای محفظه را به ۷۱+ درجه سانتی‌گراد قرارداده می‌شود سپس قطعه را از محفظه خارج و بلافاصله داخل محفظه‌ای با دمای منفی پنجاه و چهار درجه سانتی‌گراد (۵۴-) به مدت چهار ساعت قرار می‌دهیم، پس از انجام این اقدامات، نمونه را از محفظه خارج کرده که نباید هیچ‌گونه تغییری در خواص فیزیکی آن پیش آمده باشد.

آزمون سقوط کانتینر[2]

کانتینر از ارتفاع ۴۵ سانتی‌متری از زمین بتونی از پهلو به روی زمین توسط جرثقیل یا بالگرد رها می‌شود که پس از این اقدام نباید آسیبی به کانتینر وارد شود.

آزمون حمل کانتینر[3]

کانتینر پس از جایگذاری روی کفی مناسب باید مسافت ۴۰۰ کیلومتر، با سرعت ۵۰ کیلومتر بر ساعت و شتاب ۳g در جاده شوسه انتقال یابد یا در مسافتی به طول ۱۰۰ متر با سرعت ۵ کیلومتر بر ساعت روی زمین شوسه کشیده شود که در این حالت نباید شکست یا خرابی در اجزای کانتینر مشاهده شود.

1- Rain Test
2- Shelter Drop Test
3- Shelter Tow Test

آزمون دربها

در این آزمون زمانی که درب حالت ۹۰ درجه باز است یک وزنه ۹۰۰ کیلوگرمی در دورترین نقطهٔ لولا به مدت نیم ساعت قرار داده می‌شود که نباید هیچ‌گونه اختلالی در عملکرد درب یا افتادگی در آن ایجاد شود.

آزمون پله‌های دسترسی به سقف

ابتدا سه پله به طور اتفاقی انتخاب می‌شوند و سپس ۳ وزنه هر یک به وزن ۱۵۰ کیلوگرم روی پله‌ها قرار داده می‌شوند که نباید تغییر شکلی در پله‌ها پدیدار شود.

آزمون نفوذ هوا[1]

کانتینر در این تست در داخل محفظه آزمایشگاهی قرار می‌گیرد، تمامی دربها و مجاری تهویه به طور کامل بسته می‌شوند و فشار هوایی معادل ۳۸/۱ پاسکال بالاتر از فشار اتمسفر به داخل کانتینر تزریق می‌شود و توسط مانومتر و شیر قطع و وصلی که در کانتینر نصب شده است اندازه‌گیری فشار صورت می‌پذیرد، پس از ۴ دقیقه، کاهش فشار کانتینر نباید از ۱۹ پاسکال بالاتر از فشار اتمسفر، کمتر باشد.

ویژگی‌های مهمی که در مورد کانتینرهای درمانی قابل بررسی می‌باشند

- پله‌های دسترسی به سقف
- بارهای وارد به دربها
- استحکام و عایق بودن کف
- مقاومت در برابر شوک حرارتی
- مقاومت در برابر نفوذ آب
- مقاومت در برابر نفوذ هوا
- مقاومت در مقابل سقوط
- مقاومت در مقابل انتقال حرارت
- تعویض‌پذیری قطعات
- توان حلقه‌های حمل‌کننده
- توان حلقه‌های کشنده

1- Air Tightness

- استحکام سقف
- عدم خوردگی و زنگ‌زدگی در نمک ۰/۱ درصد
- مقاومت در مقابل غوطه‌وری در آب
- مقاومت در مقابل قارچها، شن و ماسه، لرزش، تگرگ و یخزدگی، تشعشع آفتاب و سایر موارد.

برخی از استانداردهای مرتبط با کانتینرها

1- ASTM-E 1925:2001

Specification for Engineering and Design Criteria for rigid wall Relocatable Structures.

2- MIL – STD 81OF :2000 Environmental Test methods Required.

3- MIL – STD -7124 Sealing Compound , Elastomeric , Accelerator Required

4- ANSI NCSL Z540-1 (American NATIONAL STANDARAS)

General Requirements for calibration Laboratories and Measuring and Test Equipment.

5- ISO 10012-1Quality Assurance Requirements for Measuring Equipment.

۱-۸-۲- چادرها

چادرها به دو دسته عمومی فریم بادی و فریم فلزی قابل طبقه‌بندی می‌باشند.

۱-۸-۲-۱- چادر فریم بادی

مواد به کار رفته در چادرها عمدتاً ترکیبات پلیمری و شیمیایی مانند پی وی سی می‌باشند که قابل شست و شو بوده، از انعطاف لازم برخوردارند و اکثراً در برابر شعله و نفوذ آب مقاوم می‌باشند. این مواد به گونه‌ای هستند که در مقابل دمای محیط، نور آفتاب، **UV** و عوامل فیزیکی محیطی به‌ویژه گرما و سرما (انبساط و انقباض) تا حد زیادی مقاوم‌اند.
وزن این چادرها نسبت به چادرهای معمولی سبک‌تر بوده، حمل و نقل آسان‌تری دارند و به سهولت و با سرعت، در مدت زمان ۳ تا ۱۰ دقیقه برپا و آماده بهره‌برداری می‌گردند.
این چادرها دارای ستون‌های هوای فشرده می‌باشند که با توجه به ساختار ویژهٔ خود به سرعت در هنگام نیاز، قابلیت بهره‌برداری و برپایی دارند. از چادرهای فریم بادی می‌توان برای بخش‌های بستری، اورژانس و استراحت پرسنل بهره برداری کرد.

شکل ۱-۶ چادر فریم بادی

چادرهای فریم بادی با توجه به قابلیت‌های ویژه و حمل آسان می‌توانند در ابتدای بحران برحسب نیاز به‌کار گرفته شوند و اندازه و وزن آن‌ها بر حسب درخواست بهره‌برداران از مقیاس کوچک ۱۰ مترمربعی با ابعاد ۲/۵×۴ متر و وزن ۳۵ تا ۴۵ کیلوگرم تا یک چادر متوسط ۳۵ مترمربعی با ابعاد ۵×۷ متر با وزن ۸۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم تا حد یک چادر بزرگ ۱۲۰ متر مربعی با ابعاد ۳۰×۴۰ متر با وزن ۴۵۰ کیلوگرم و حتی بزرگ‌تر متفاوت باشد؛ ولی به طور معمول چادرهای فریم بادی دارای ۳۵ تا ۴۵ متر مربع مساحت بوده و از وزن مناسبی در محدوده ۷۵ تا ۱۰۰ کیلوگرم برخوردارند.

سازه‌های چادری فریم بادی، معمولاً در مقابل باد و توفان مقاومت کمتری دارند و در سطوح شیبدار، سنگلاخ و هنگام وقوع سیلاب‌های شدید با محدودیت بیشتری مواجهند. نیاز به شارژ باد یا هوای فشرده برای ستون‌ها محدودیت مهمی است که در این چادرها وجود دارد؛ اما سرعت عمل در نقل و انتقال و زمان بر پایی، وزن کم، سهولت نصب و راه اندازی، امتیازی است که جایگاه ممتازی را در بحران‌ها برای آنها ایجاد می‌کند.

۱-۸-۲-۲- چادرهای فریم فلزی

جنس مواد به کار رفته در بافت چادرهای فریم فلزی، همچون چادرهای فریم بادی است و از پلیمرهای قابل شست‌وشو و منعطف در آنها نیز استفاده می‌شود که در برابر شعله مقاوم می‌باشند و توانایی جلوگیری از نفوذ آب را دارند.

مواد به‌کار رفته در چادرهای فریم فلزی نیز، نسبت به نور آفتاب، UV، گرما، سرما، انبساط و انقباض مقاوم‌اند.

چادرهای فریم فلزی، وزن بیشتری نسبت به چادرهای فریم بادی دارند، اما به همان نسبت از ثبات بیشتری در مقابل باد و عوامل محیطی برخوردارند و فضای داخلی بیشتری را برای بهره‌برداران فراهم می‌آورند. طول عمر آنها بیشتر بوده، در برابر عوامل فیزیکی مقاوم‌ترند و نگهداشت و ارائه خدمات به آنها آسان‌تر است.

از چادرهای فریم فلزی می‌توان به عنوان کریدورها و رابط‌ها نیز بهره گرفت. برای ساخت اکثر کریدورها از الگوی چادرهای فریم فلزی استفاده می‌شود.

چادرهای فریم فلزی برای بخش‌های درمانی و بستری، پذیرش و واحد رفع آلودگی مناسب‌تر بوده و در یک جمله حد فاصل بین سازه‌های کانتینری و فریم بادی می‌باشند.

موارد قابل ذکر در چادرهای فریم بادی و فلزی :

در روی تیوب چادرها قلاب برای آویزان کردن اقلام پزشکی مانند مانیتور، سرم و سیستم‌های روشنایی پیش‌بینی شده است.

چادرها به دو روش باد می‌شوند

۱. به وسیلهٔ کمپرسور

۲. به وسیلهٔ هوای فشرده

در این خصوص بازه فشار مهم است که برحسب بار یا پاسکال سنجیده می‌شود. (این میزان از ۱۸ تا ۲۰ کیلوپاسکال به بالا در نظر گرفته می‌شود)

چادرهای فریم بادی می‌توانند توسط طناب‌های چادر مهار شوند.

در جنس کلیه چادرها توجه به موارد زیر مهم است :

۱. مقاومت پارگی تار و پود: در برابر پارگی طبق استاندارد ISO1421 ۳ هزار نیوتن در ۵ سانتی‌متر می‌باشد.

۲. مقاومت در برابر نفوذ آب: مقاومت ضد آب بودن پارچه طبق استاندارد EN20811 حداقل ۸۵۰ میلی‌متر آب می‌باشد.

۳. میزان جذب آب پوشش چادر پس از قرارگیری در آب (غوطه‌وری) نباید بیش از ۱۰ درصد وزن اولیه چادر باشد.

۴. در صورت تا کردن پارچهٔ چادر یا قرارگیری چادرها روی یکدیگر، نباید اثری از چسبندگی در هیچ یک از وجوه دیده شود.

۵. جنس پارچه چادر باید به گونه ای باشد که در برابر آتش مقاوم بوده و طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۴۵۳۵ زمان آتش‌گیری آن تعریف شده باشد.

۶. رنگ کار رفته در ترکیب پارچه می‌بایست غیرمحلول در آب باشد و زمانی که در آب مقطر غوطه‌ور می‌شود هیچ گونه رنگ یا اثری از آن در آب مشخص نشود.

۷. در صورت استفاده از پی وی سی در لایه‌های پوشش یا کف چادرها برای اتصال درزها همچنین اتصال ستون‌ها می‌توان از جوش با تواتر بالا[1] یا از فرکانس رادیویی استفاده کرد.

زمان برپایی چادرهای فریم فلزی به دلیل مدولار بودن و مفاصل آماده، در حد ۳ تا ۱۰ دقیقه است و ساختار یکدست و همگونی را که حداکثر فضا را از داخل داراست ارائه می‌دهند.

1- High Frequency Weld

شکل ۱-۷ چادر فریم فلزی

۱-۸-۳- تریلرها و کشنده‌ها

در برخی مواقع ساختارهای سیار مدولار روی تریلرها نصب می‌شوند که یک کشنده، تریلر را به محل مورد نیاز حمل می‌کند، این واحدها پس از حمل به محل مورد نظر با تریلرها، به واحدهای دیگر متصل گردیده و عملاً یک ساختار بهداشتی و درمانی بیمارستانی قابل بهره‌برداری را فراهم می‌آورند.

کانتینرهای نصب شده روی این تریلرها حدود ۲۰ فوت بوده و به صورت یک یا دو- لتی روی آن‌ها تعبیه می‌شوند.

در این حالت از یک کانتینر ۲۰ یا ۴۰ فوت استفاده می‌شود و فضاهای جنبی نیز وجود دارند که می‌تواند با افزایش طول و عرض مورد بهره‌برداری قرار گیرند، در زیر کانتینرها هم جک تعبیه می‌شود، در این کانتینرها فضای مناسبی برای امور درمانی فراهم می‌شود، از لحاظ ارتفاع نیز، ارتفاع تریلر و کانتینر مجموعاً بین ۳۶۰ تا ۳۸۰ سانتی‌متر می‌باشند که ۱۲۰ تا ۱۴۰ سانتی‌متر ارتفاع تریلر و ۲۴۰ تا ۲۴۵ سانتی‌متر ارتفاع کانتینر است و محدودیت ترافیکی ندارد.

حُسن این ساختار آن است که فقط به محض حضور یک کشنده بلافاصله قابل حمل به محل بوده و بسیاری از تأسیسات و تجهیزات در آن تعبیه و نصب گردیده است، اما محدودیت‌های مهمی همچون حمل هوایی، ریلی و دریایی از امتیازات آن می‌کاهد، ضمن آنکه اختلاف ارتفاع، حداقل در محدوده ۱۰۰ تا ۱۲۰ سانتی متر، مشکل عملیاتی را برای سطوح ناهمتراز ایجاد می‌نماید.

در مجموع از این سازه‌ها می‌توان در بحران‌های شهری در جاده‌ها که حرکت و انتقال تریلرها توسط کشنده‌ها وجود دارد استفاده کرد.

از دیگر موارد استفاده از این واحدهای بهداشتی درمانی یا بیمارستان‌های سیار تریلری در غیر از موارد بحران، می‌توان به عملکرد مقطعی آنها برای استقرار بیمارستان در یک شهرستان یا محدودهٔ روستایی برای اَعمال جراحی و حضور در اپیدمی‌ها و ارائه خدمات ادواری اشاره کرد.

۱-۸-۴- کامیون‌ها و کامیونت‌ها

از این سازه‌ها با توجه به ارتفاع مناسب، بیشتر به عنوان درمانگاه‌ها سیار، به‌ویژه برای گروه‌های زنان و زایمان، جراحی چشم و دندانپزشکی استفاده می‌شود و امکان بهره‌برداری از آنها در مواقع بروز بحران یا همه‌گیری‌ها وجود دارد.

بیمارستان سیار متشکل از تریلر، کامیون و یا کامیونت

این ساختارها کلاً برای حمل و نقل بیماران و در صورت ضرورت برای حمایت بیمارستان‌های سیار و گاه خود به جای بخش‌هایی از بیمارستان سیار استفاده می‌شوند که می‌توانند شامل واحدهای زیر باشند.

۱- واحد پذیرش
۲- واحد پشتیبانی
۳- واحد رادیولوژی، آزمایشگاه
۴- واحد زنان و زایمان
۵- واحد نوزادان و اطفال
۶- واحد آی سی یو
۷- واحد جراحی و حتی اتاق عمل
۸- واحد داخلی
۹- واحد اعمال جراحی (در صورت مجزا بودن از واحد ۷)
۱۰-واحد داروخانه
۱۱-واحد آمبولانس
۱۲-واحد بهداشتی شامل دوش‌ها و سرویس‌های بهداشتی
۱۳-واحد تغذیه
۱۴-واحد استراحت پرسنل
۱۵-واحد دندانپزشکی

در ضمن می‌توان با اعزام این واحدها به روستاها یا حوزه‌های تحت پوشش، خدمات قابل توجهی را به تعداد بیشتری از افراد، مصدومان و مجروحان ارائه داد.

ساختار بیمارستان‌های سیار می‌تواند کانتینری غیر منعطف[1]، چادری منعطف[2] یا ترکیبی از کانتینر، چادر، تریلر، کامیون، کامیونت یا حتی در پاره‌ای از موارد اتوبوس برای واحدهای درمانی کوچک و ... درسطح زمین باشد که به صورت مختلف حمل‌ونقل آنها صورت می‌پذیرد.

۱-۸-۵- اتوبوس‌ها

از اتوبوس‌ها با توجه به نوع ساختار آنها، در مواردی به عنوان واحدهای سیار معاینات، آمبولانس یا واحدهای مدولار سبک درمانی استفاده می‌شود به نوعی که هر اتوبوس به عنوان یک واحد مستقل عمل نموده که این واحدها قابلیت اتصال به یکدیگر را داشته و می‌توانند به‌عنوان واحدهای مختلف بهداشتی و درمانی سبک به صور مختلف در قالب یک چیدمان مشخص در کنار هم قرار گیرند.

در این حالت اتوبوس‌ها توسط کریدورهای مختلف به یکدیگر متصل می‌شوند و عملاً شرایطی فراهم می‌شود که توانایی یک واحد درمانی کوچک در آنها ایجاد شود البته می‌توان از اتوبوس‌ها بیشتر به‌عنوان آمبولانس سیار، واحد بستری و سایر واحدهای مرتبط مانند داروخانه، آزمایشگاه، بانک خون، رادیولوژی و حتی در صورت ضرورت به عنوان واحد درمانی معاینات ادواری استفاده کرد .

1- Rigid
2- Flexible

از اتوبوس‌ها با توجه به آنکه دارای محدودیت نقل و انتقال و تردد هستند، به‌خصوص در بحران‌های شهری زمانی که جاده‌ها از بین نرفته باشند بیشتر می‌توان استفاده کرد.

البته می‌بایست در نظر داشت که تأمین هوای تمیز، آب کافی، و محدودیت عرض و شیب کف اتوبوس از جمله محدودیت‌هایی هستند که کاربری آنها را دچار مشکل می‌نماید، لیکن انجام فعالیت‌های مورد نیاز علی‌رغم محدودیت‌های زیاد با توجه به حرکت سریع در شبکه جاده‌ای، در برخی موارد از امتیازات آنهاست.

فصل دوم

اتاق عمل

۲ـ۱ـ کلیات

اتاق عمل سیار واحدی مجزا است که تا حد امکان و برحسب نوع و ابعاد ساختار در حال بهره‌برداری می‌تواند دارای قسمت‌ها، تأسیسات و تجهیزات اتاق عمل عمومی باشد، ترجیحاً این اتاق عمل یک کانتینر دبل اکسپند ۳×۱ لت است که دارای رختکن، فضا و تأسیسات اسکراب بوده و به ریکاوری و آی سی یو متصل می‌شود.
در این واحد، تبادل هوایی به گونه‌ای است که جریان هوا، مانع از ورود میکروارگانیسم‌ها به داخل گردیده و بهتر است دما و رطوبت این واحد زیر نظر بوده و دربهای آن کاملاً آببندی شوند. این واحد باید قابلیت حمل و نقل زمینی، ریلی، هوایی و دریایی را داشته باشد.
– جلوگیری از انتقال میکروارگانیسم‌ها، تأمین هوای تازه، دسترسی به نور کافی به‌هنگام باز کردن دربها و ایجاد فضای کافی از مهم‌ترین مـواردی است که در اتاق عمل بـیمارسـتان سیار باید مورد توجه قرار گیرند.

شکل ۲–۱ اتاق عمل در بیمارستان سیار

– معمولاً در هر اتاق عمل سیار، دو تخت جراحی وجود دارد که به طور همزمان قابل استفاده می‌باشند.
– سینک اسکراب، دارای آب سرد و گرم، کنترلر پدالی یا چشمی، پمپ‌های صابون و ضدعفونی کننده است.
– فضا و تجهیزات گچ‌گیری (از جمله سینک مربوطه) در اتاق عمل باید در نظر گرفته شود.
– برق اضطراری جزء مواردی است که در اتاق عمل باید در هنگام نیاز وجود داشته باشد.
– در اتاق عمل‌ها، درجه حرارت مطلوب در محدوده ۲±۲۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت بین ۴۵ تا ۶۰ درصد است.
– هوا در محدودهٔ ۱ تا ۰/۳ متر در ثانیه جریان دارد و فیلتراسیون در بیمارستان سیار ابتدا باید برای گردوخاک، سپس ذرات معلق در هوا و نهایتاً برای میکروب‌ها توسط فیلتراسیون میکروبی صورت پذیرد.

در سر راه جریان توزیع آب، بهتر است مخزن آب برای اتاق عمل وجود داشته باشد که هیچ گاه آب آن قطع نگردد و پیش‌بینی تصفیه آب نیز صورت گیرد.

شکل ۲-۲ جراحی در اتاق عمل بیمارستان سیار

سایر اقلام و تجهیزاتی که باید در اتاق عمل بیمارستان سیار نصب گردیده و یا وجود داشته باشند عبارتند از:
- چراغ اتاق عمل، تخت عمل جراحی، الکتروشوک، لارنکسکوپ، دستگاه بیهوشی، ونتیلاتور، تورنیکت، ترالی، الکتروکوتر، اتوکلاو سریع‌العمل، مانیتورینگ برای ثبت علایم NIPB، TEMP، ECG، پالس اکسیمتر پرتابل.
اقلام مصرفی، نیمه‌مصرفی و به ویژه ابزار جراحی[1] ماژور و مینور و پایه برای جراحی‌های عمومی و ارتوپدی نیز جزء مواردی هستند که باید در اتاق عمل وجود داشته باشند.

۲-۲- ست‌های جراحی اتاق عمل سیار

ست‌های جراحی مورد نیاز عبارتند از:
۱- ست کامل شکمی
۲- ست آمپوتیشن
۳- ست جراحی بزرگسال
۴- ست جراحی اطفال
۵- ست کت دان
۶- ست تراکئستومی
۷- ست سوچور
۸- ست کامل بی‌حسی نخاعی و اپیدورال
۹- ست کورتاژ[2]
۱۰- ست اپیزیوتومی[1]

شکل ۲-۳ اتاق عمل سیار کانتینری با کلیه تجهیزات

1- Surgical Instrument
2- (Curettage set) D&C

۱۱- ست زایمان
۱۲- ست لاپاراتومی بزرگسالان[۲]
۱۳- ست لاپاراتومی اطفال[۳]
۱۴- ست جنرال اورولوژی
۱۵- ست چست تیوب[۴]
۱۶-ست توراکس

۲-۳- اقلام نیمه مصرفی اتاق عمل سیار

اقلام نیمه مصرفی اتاق عمل عبارتند از:
۱- سر قلم کوتر
۲- پلیت الکتروکوتر[۵]
۳- کلاه، گان، ماسک، شان[۶]
۴- کات فشار خون سنج و گوشی معاینه
۵- ماسک اکسیژن
۶- پروب پالس اکسیتر

۲-۴-اقلام مصرفی اتاق عمل سیار

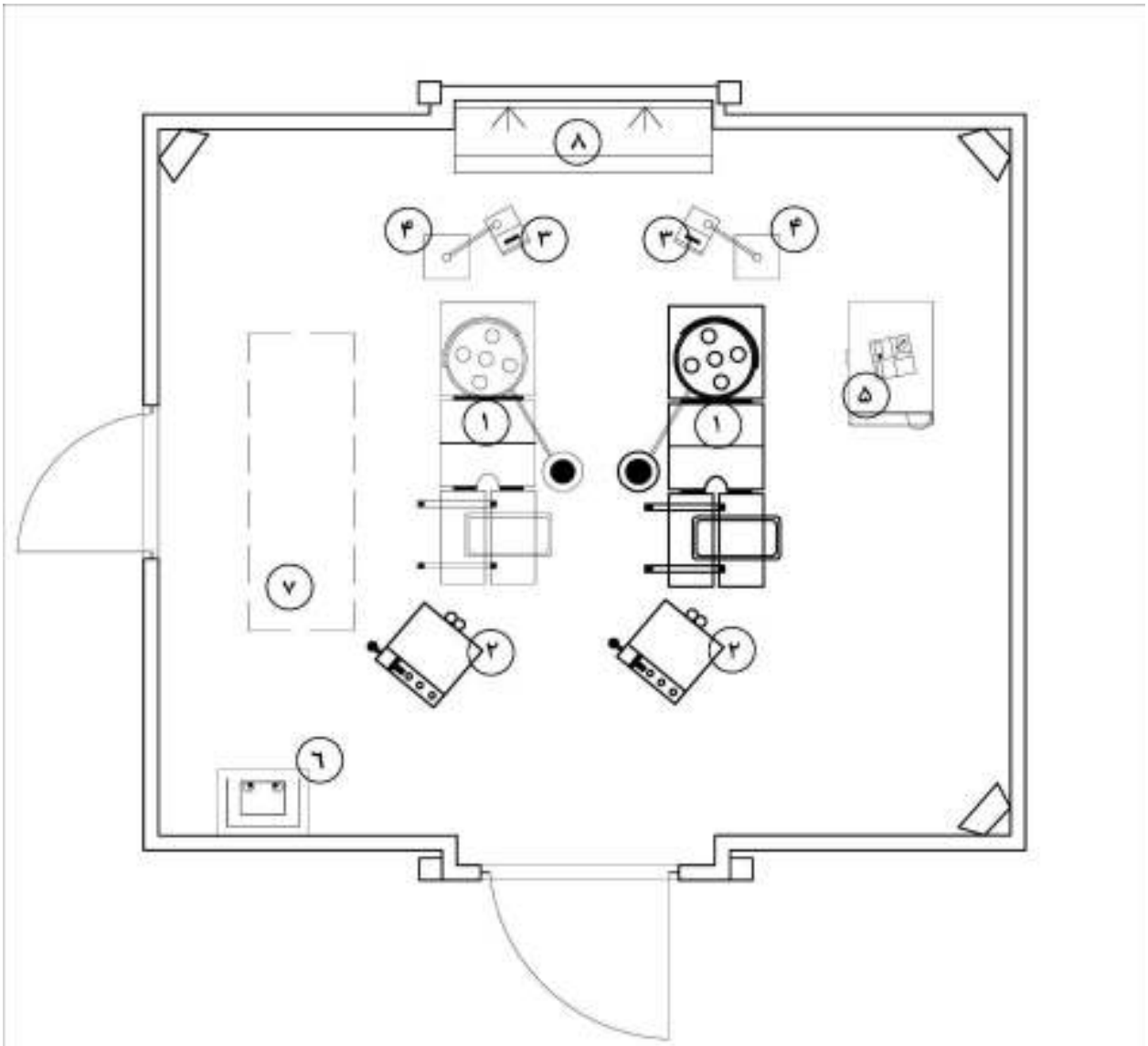
اقلام مصرفی اتاق عمل عبارتند از:
۱- دستکش جراحی
۲- انواع تیغ‌های جراحی
۳- انواع سرنگ‌ها
۴- چسب، گاز، پنبه، لاسنت، باند
۵- انواع سرم‌ها
۶- لوله تراشه در اندازه‌های مختلف
۷- ژل ECG، چست الکترود
۸- ست تزریق خون و سرم
۹- آنژیوکت، سرسوزن، نخ بخیه در انواع مختلف شامل کرومیک، ویکریل[۷]، پلین[۱]، نایلون، سیلک، داکرون

3- Episiotomy set
1- Laparotomy - adult
2- Laparotomy – child
3- Chest tube
4- High frequency plate
5 - pad
6- Vicril

۱۰- بتادین، الکل سفید
۱۱- اقلام مورد نیاز برای اصلاح و Shave
۱۲- چست تیوب
۱۳- رکتال تیوب[۲]
۱۴-سوند فولی، سوند نلاتون، سوند پترز، کیسه ادرار
۱۵- سوزن بیوپسی
۱۶- لوله تراشه
۱۷- آمبوبگ
۱۸- ست تزریق خون و ست خونگیری

شکل ۲-۴ اتاق عمل سیار با دو تخت

7- Plane
1- Rectal Tabe



لیست تجهیزات

۱.تخت جراحی
۲.ماشین بیهوشی
۳.مانیتور علائم حیاتی
۴.ستون سقفی برق
۵.ساکشن
۶.الکترو کوتر
۷.برانکارد
۸.سینک اسکراب

عنوان پروژه: بیمارستان سیار	تاریخ: تابستان ۹۰
کارفرما: وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی	
عنوان نقشه: پلان یک واحد اتاق عمل بیمارستان سیار	
شماره نقشه: (۱۱)	مقیاس: 1:40

سایر اقلام مورد نیاز در اتاق عمل

۱- ساعت
۲- جا کفشی
۳- دمپایی
۴- کمد نگهداری لوازم مصرفی
۵- سطل پدالدار
۶- پایه سرم
۷- برگ لوازم مصرفی، برگ آمادگی قبل از عمل، برگ شرح عمل، برگ رادیولوژی، برگ آزمایشگاه، برگ درخواست انبار، لوازم‌التحریر، برگ معاینه قبل از عمل
۸- تلفن

۲-۵- ویژگی‌های اتاق عمل بیمارستان سیار

اتاق عمل بیمارستان سیار بهتر است از نوع کانتینری بوده و از مشخصات زیر تبعیت کند:
۱- دارای ساختار مستحکم و در صورت امکان سازهٔ فلزی باشد، به نحوی که بتوان بسیاری از تجهیزات پایه‌ای را در آن تعبیه نمود و شرایطی را برای بهره‌برداری از دو تخت جراحی فراهم آورد.
۲- مساحت آن حدود ۳۰ تا ۴۰ مترمربع باشد.
۳- ارتفاع آن بین ۲۵۰ تا ۲۷۰ سانتی‌متر باشد.
۴- جنس دیواره‌ها، کف‌وسقف به گونه‌ای باشند که به سهولت قابلیت رفع آلودگی، شست‌وشو و گندزدایی را داشته باشند و دارای استانداردهای پزشکی مختص اتاق‌های عمل شهری باشند.
۵- درها کاملاً بسته شوند و قابلیت آببندی را داشته باشند و تبادل هوا از آن‌ها صورت نپذیرد، ضمن آنکه برانکارد به راحتی بتواند از آن درها هنگام تحویل بیمار گذر کند و مانعی از جهت ابعاد و عرض و طول نداشته باشند.
۶- به گونه‌ای طراحی شده باشند که به سهولت ضد عفونی شوند و امکان ایجاد کانون عفونت در آنها وجود نداشته باشد.
۷- پیش‌بینی تأمین آب، برق و گازهای طبی برای این واحد به صورت مجزا نیز منظور شده باشد، در عین حال ترجیحاً سیستم توزیع هوای فشرده، N_2O و اکسیژن نیز برای آنها وجود داشته باشد.
۸- امکان جمع‌آوری و شست‌وشوی خونابه‌ها در آنها فراهم باشد.
۹- امکان ارتقای فعالیت در محیط‌های آلوده میکروبی و شیمیایی را داشته باشند.
۱۰- نور و روشنایی تأمین شده در اتاق عمل، نباید سایه داشته و ایجاد حرارت نماید.
۱۱- جریان هوا در اتاق عمل از ناحیهٔ تمیز به سایر قسمت‌ها هدایت می‌شوند و ترجیحاً هوای تازه و تمیز با فشار مثبت[1] از محدوده سقف به طرف پایین به صورت یکطرفه جریان می‌یابد.
۱۲- تعویض هوا در داخل اتاق عمل در قسمت تمیز حدود ۱۸ بار در ساعت و در سایر قسمت‌ها تا ۱۲ بار در ساعت صورت می‌پذیرد.

1- Positive

۱۳- ترجیحاً ضمن بهره‌گیری از سیستم فیلتراسیون مرکزی، خود نیز قابلیت فیلتراسیون را داشته باشد.
۱۴- ضمن بهره‌گیری از سیستم سرمایشی و گرمایشی مرکزی، از سیستم سرمایش و گرمایش مستقل نیز برخوردار باشد.
۱۵- از سیستم اعلام حریق شامل سنسورها و دتکتورهای حرارت و دود برخوردار باشد.
۱۶- قابلیت تنظیم ارتفاع از سطح زمین را دارا باشد تا بتوان در هنگام مواجهه با سیلاب‌ها در سطح ارتفاع بالاتری از کف زمین در آن فعالیت نمود، و کانتینر بالاتر از سطح زمین قرار گیرد.
۱۷- روشنایی اضطراری، کلید و پریز ضد آب[1] و سوکت تلفن داشته باشد.
۱۸- دارای آبگرمکن جداگانه باشد.
۱۹- در صورت امکان از فیلتراسیون آب مجزا برخوردار باشد که می‌تواند مسلح به UV باشد.
۲۰- مخزن آب آلوده و جمع‌آوری خونابه‌ها را داشته باشد.
۲۱- کنترلرهای دما و رطوبت داشته باشد.
۲۲- دستگاه UPSبا ظرفیت متناسب را داشته باشد.
۲۳- سیستم‌های آلارم گاز اکسیژن و N_2O را داشته باشد.
۲۴- عرض در ورودی برای پرسنل ۹۰ سانتی‌متر و در اصلی اتاق عمل برای برانکارد ۱۲۰ سانتی‌متر باشد.
۲۵- کف اتاق عمل باید طبق الزامات استاندارد ملی ایران به شماره ۵۵۲۷ طراحی و اجرا شود.
۲۶- کف اتاق عمل باید دارای پوششی از جنس پی وی سی کانداکتیو مخصوص اتاق عمل یا مشابه آن بوده و از ضخامتی حدود ۳ تا ۴ میلی‌متر برخوردار باشد و زمانی که زیر بار ۳۵۰ کیلوگرم بر متر مربع قرار می‌گیرد خمشی بیش از ۱۲/۷ میلی‌متر در کف ایجاد نگردد.

سرمایش، گرمایش، تهویه مطبوع، سیستم‌های هواساز و مسیرهای عبور هوا

در هدایت جریان هوای تازه، فیلتراسیون هوا، تنظیم دما و رطوبت جزء موارد بسیار مهمی هستند که ضمن کنترل عفونت، نقش بسیار مهمی در افزایش بازدهی پرسنل و حفظ سلامت بیمار ایفا می‌نمایند.
فیلتراسیون در اتاق عمل بیمارستان سیار در چند مرحله اتفاق می‌افتد، به نحوی که ابتدا هوای تازه، پس از عبور از فیلترهای با راندمان کم و متوسط تصفیه شده، فعل و انفعالات سرمایشی و گرمایشی، تنظیم دما و رطوبت روی آن صورت گرفته، آنگاه در مرحلهٔ بعدی فیلتراسیون، پس از گذر از فیلترهای هپا با راندمان بالا، جریان هوای فیلتر شده به صورت آرام روی تخت بیمار ریخته می‌شود. پس از آن هدایت هوا به گونه‌ای صورت می‌پذیرد که هوا پس از عبور از تخت اتاق عمل، از کناره‌های تخت به آرامی جمع شده و در طی این مسیر میکروارگانیسم‌ها را به سمت مسیر خروجی هدایت می‌کند.
- کلاس مطلوب در محدودهٔ تخت جراحی بهتر است کلاس تمیزی ۱۰۰۰ باشد.

1- Water Proof

– دما و رطوبت اتاق عمل از عوامل مهم دیگری است که باید تحت نظارت و کنترل باشد که با توجه به نوع ساختار و میزان تبادلات هوایی، نیازمند شناخت کامل طراحان از این موارد است که طبعاً تردد افراد احتمالی، نوع درها و تعداد آنها، جنس دیواره‌ها، کف، سقف و ... از موارد مهم و دخیل در تنظیم برودت و دما و سایر عوامل مؤثر است.

دمای مطلوب برای اتاق عمل حدود ۲±۲۳ درجه سانتی‌گراد بوده و رطوبت آن نیز بین ۱۵±۴۵ درصد می‌باشد که طبعاً بر حسب اقلیم‌ها و شرایط خاص، این محدودهٔ دمایی و رطوبتی باید قابل کنترل باشند.

اتاق‌های عمل از مساحتی حدود ۳۶ تا ۴۰ متر مربع برخوردارند که ترجیحاً از کانتینرهای دوطرف بازشو[1] به عنوان اتاق عمل استفاده می‌شود.

وظیفهٔ هواساز و به طور کلی سیستم هواسازی، بر مبنای CFMهوای مورد نیاز و تن تبرید مشخص می‌شود که نیازمند فعالیت بی‌وقفه است.

برای انتقال هوا، از کانال‌های پیش‌بینی شده استفاده می‌شود که باید تلاش شود حداقل صدا به داخل اتاق عمل و آی سی یو انتقال یابد.

مهم‌ترین بحث در جریان هدایت هوای ایجاد شده برای اتاق عمل و آی سی یو، ضمن تمیز بودن آن، یکنواختی و آرام بودن جریان هواست.

کانال‌ها باید در برابر عوامل فیزیکی و شیمیایی مقاوم بوده و در اثر رطوبت و وجود گازهای مختلف و عوامل شیمیایی موجود در فضا دچار خوردگی نشوند.

در جهت حفظ انرژی، هوای ساخته شده به صور مختلف با نسبت مشخص تقریبی ۲۵ تا ۷۵ درصد مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد که باید تمامی فرایندهای مهندسی و میکروبیولوژی به نحوی به‌کارگیری شوند که هوای در گردش اتاق عمل، ضمن تأمین و گردش مداوم، دچار آلودگی نگردد و در طی مسیر خود، در حین تأمین، گذر از کانال‌ها، جمع آوری و بازگشت آن از کانال‌ها با رعایت اصول طراحی و ساخت صحیح کانال‌های مذکور از عوارض منفی بهره برداری از هوای استفاده شده مصون باشد. سادگی و مستقیم بودن، بدون کنج بودن، درزگیری و آببندی کامل کانال‌ها از مهم‌ترین اقدامات درخصوص موارد مذکور است.

معمولاً در اتاق عمل بیمارستان سیار، دما و رطوبت کنترل می‌شود و در موارد خاصی، نیاز به تأمین و کنترل فشار وجود دارد که باید مورد بررسی قرار گیرد.

به طور کلی، فن، هواساز، سیستم هوارسانی، پیش فیلترها و فیلترهای اصلی، کمپرسورها و کانال‌های انتقال هوا موارد عمده‌ای هستند که در انتخاب هواسازها نقش دارند.

شکل ۲-۶ اتاق عمل کانتینری

1- Expandable

۲-۶- فیلترهای هپا

این فیلترها که در اصل HIGH EFFICIENCY PARTICULAR AIR FILTER می‌باشند توانایی جذب ذرات ۰/۳ میکرون را با دقت ۹۹/۹۷ درصد دارند، با این فیلترها در صورت بهره‌برداری و طراحی درست با حجم و مقدار کافی، می‌توان تمامی ذرات زنده و غیرزنده موجود در هوا را جذب کرد که شامل قارچها، اسپورها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و موارد مشابه می‌باشند که تا ابعاد ۰/۳ میکرون را پوشش می‌دهند.

در بیان کاربردی، از ۱۰۰۰۰ ذره ۰/۳ میکرون در حال گذر از فیلتر هپای با کارآیی ۹۹/۹۷ درصد، فقط ۳ ذره با اندازه ۰/۳ میکرون امکان داشته باشند که از فیلتر، گذر و به محیط نفوذ کنند. مزید بر این موارد، فیلترهای هپا بجز جلوگیری از ورود ذرات ریز به اتاق عمل، وظیفهٔ یکنواخت‌سازی ولامینار کردن جریان هوا را نیز برعهده دارند، در خصوص مخزن آب، بهتر است که مخزنی مجزا از سیستم مرکزی برای اتاق عمل در نظر گرفته شود که آب درون آن بتواند ماندگاری طولانی‌تری داشته باشد و به هنگام نبود سیستم توزیع آب مرکزی نیز قابل استفاده باشد. مواردی که در اتاق عمل لازم است به طور ادواری مورد بازبینی قرار گرفته و تست شوند عبارتند از:

- بررسی کامل ساختاری که اتاق عمل در آن پیش‌بینی شده، شامل بررسی این ساختار در برابر آسیب‌های فیزیکی وارده به سازه، درها و اتصالات آنها
- سیستم فیلتراسیون هوا و تهویه
- سیستم گازهای طبی
- سیستم تصفیهٔ آب
- سیستم یو پی اس
- سیستم روشنایی
- سیستم اعلان حریق و آتش سوزی و بهره برداری از وسایل الکتریکی و الکترونیکی ضد انفجار
- ورودی و خروجی برق

در اتاق عمل، گردش هوا همواره از نواحی تمیز به سمت نواحی کثیف اتفاق می‌افتد؛ لذا میزان هوای تأمین شده با توجه به موضوع اقتصاد انرژی و میزان آلایندگی محیطی در محل استقرار بیمارستان سیار مورد بررسی قرار می‌گیرد، هوای تأمین شده اساساً هوای تمیز و تازه‌ای است که توسط پیش‌فیلترها و نهایتاً توسط فیلترهای هپا[1] تا حدود ۰/۳ میکرون تصفیه شده و با فشار مثبت از سقف به کف هدایت می‌شود و عملاً جریانی یکطرفه به بیرون را ایجاد می‌نماید که از بازگشت هوا به داخل جلوگیری می‌کند.

ایجاد جریان هوای یکطرفه، مستلزم آببندی کامل درها و محل اتصالات از جمله دیواره‌های اصلی و جانبی است. در کل هوای تازه و تمیز ایجاد شده از سقف به پایین هدایت شده و از دریچه‌های خروجی که به صورت یکطرفه به سمت بیرون عمل می‌نمایند به بیرون هدایت می‌شود و در نتیجه هوای مملو از آلودگی و ذرات معلق از دریچه‌های سطح زیرین و نزدیک به کف اتاق عمل به بیرون رانده می‌شوند. در این راستا تمامی تلاش بر این است که در اتاق عمل جریان هوای آرام و یکنواختی به حالت لامینار[2] ایجاد گردد که از ویژگی‌های کلی ذیل برخوردار باشند. سرعت جریان هوای لامینار در اتاق عمل[3] می‌بایست در سه منطقه ارتفاع تخت جراحی، کف و سقف اتاق عمل متفاوت بوده

1-Hepa
2- Laminar
3- Air Curttain Velocity

و از سقف به کف از محدوده ۴۵ تا ۵۰ متر در دقیقه در سقف، تا حدود ۱۷ تا ۲۰ متر در کف کاهش یابد و در محدود، تخت جراحی بینابین این دو باشد.

سیستم فیلتراسیون در اتاق عمل از جهت فنی مشتمل بر بخش‌های زیر است:

۱- باکس فیلترها

۲- کانال‌های هوارسان

۳- دریچه‌ها

۴-فن‌ها و هواسازها

۵- پیش فیلترها

۶- فیلترها

باکس فیلترها محفظه‌هایی هستند که در اتاقک فنی[1] اتاق‌های عمل قرار می‌گیرند و دریچه‌های ریزش هوا نیز بر حسب تعداد تخت‌های عمل جراحی مورد نیاز که می‌تواند در هر اتاق عمل یک یا دو تخت باشد در اتاق عمل پیش‌بینی می‌گردند.

دریچه‌ها توسط سوراخ‌های مجوف و تنظیم کننده‌های متعدد و چرخان می‌توانند مسیر جریان و ریزش هوا را تنظیم کنند.

کانال‌ها و داکت‌های هوارسان نیز به نحوی ساخته شده‌اند که بتوانند هوا را از باکس فیلتر به فضای اتاق عمل در سقف برسانند و توسط دریچه‌ها در محوطه اتاق عمل توزیع نمایند.

کانال‌ها و داکت‌ها به نوعی در کانتینر تعبیه می‌شوند که حداقل آلایندگی از جهت اجرام، میکروارگانیسم‌ها و آلودگی‌های صوتی و ارتعاشی را داشته باشند.

به‌طور کلی پس از آغاز کار فن، هوای بیرونی به سمت پیش‌فیلترها و فیلترها کشیده می‌شود و پس از تصفیه از مسیر کانال هوارسان با سرعت حدود ۴۵ متر بر دقیقه در سقف، به سمت تخت جراحی اتاق عمل هدایت شده و از آنجا با سرعت حدود ۲۵ متر بر دقیقه در ارتفاع تخت جراحی اتاق عمل، به سمت کف با سرعت ۱۷ تا ۱۸ متر بر دقیقه جریان می‌یابد و نهایتاً از طریق دریچه‌های خروجی یکطرفه از اتاق عمل به سمت بیرون هدایت می‌شوند.

– کلاس تمیزی در محدودهٔ تخت جراحی بهتر است کلاس تمیزی ۱۰۰۰ بوده و در سایر محدوده‌های اتاق عمل بیمارستان سیار در حدود ۱۰،۰۰۰ تا ۱۰۰،۰۰۰ باشد که علاوه بر موارد فوق، لازم است در اجرای سقف، دیوارها، کلیدها، پریزها و کف، رعایت موارد مرتبط با فضای تمیز صورت پذیرفته باشد و دما و رطوبت لازم نیز تأمین شده باشد.

– میزان تعویض هوای اتاق عمل[2] ضمن تأمین فشار هوای مثبت حدود ۱۵ تا ۱۸ بار در ساعت می‌باشد؛ لذا سیستم هوارسان محدوده‌ای بین ۱۰ تا ۲۰ بار تعویض هوا را باید پوشش دهد.

– در کل سیستم هوارسان، تهویه و فیلتراسیون یک اتاق عمل جراحی با مساحت ۳۶ تا ۴۰ مترمربع و حجم کل حدود ۱۰۰ تا ۱۲۰ مترمکعب باید توان داشته باشد که تهویه لازم را برای حدود ۱۲۰ مترمکعب فضای تمیز باکلاس حدود ۱۰۰۰۰ تأمین نماید، به نحوی که جریان هوا یکنواخت بوده و از ریزش یا هدایت هرگونه هوای آلوده به خصوص روی تخت بیمار به ویژه به شکل جریان فشاری هوا روی تخت عمل جراحی اجتناب به عمل آید، در ضمن تهویهٔ اتاق عمل جراحی باید به نحوی اجرا گردد که از بُعد انفجار گازهای طبی نیز خطری اتاق عمل را تهدید نکند.

1- Technical Room
2- Air change

– در اتاق عمل، پانل‌های دیواره‌ها با پوشش اپوکسی، کف پلی یورتان یا پی وی سی، محل استقرار کلیدها، پریزها، خروجی گازها و محل استقرار تجهیزات پزشکی نیز از عمده مواردی هستند که می‌بایست در راستای کاهش آلایندگی فضا مورد توجه قرار گیرند.

درخصوص سیستم گرمایش و سرمایش، همچنین تهویه مطبوع نیز ضمن قابلیت استفاده از سیستم‌های هواساز بیرونی که به طور مجزا قابلیت ایجاد گرمایش و سرمایش را دارند، می‌توان از المنت‌هایی که داخل باکس فیلترها قرار می‌گیرند جهت ایجاد و تأمین گرمایش بیشتر در اتاق عمل استفاده کرد، علاوه بر موارد فوق، می‌توان از سیستم‌های اسپلیت نیز بهره گرفت که کندانسور در بیرون اتاق عمل در اتاق فنی[1] قرارگرفته و پانل در داخل اتاق عمل نصب می‌شود، بدیهی است که این سیستم قابلیت سرمایش[2] و گرمایش[3] لازم را برای ظرفیت‌ها و حجم اتاق عمل مورد نظر دارا ست.

– سیستم‌های لوله‌کشی[4] گازهای طبی در اتاق‌های عمل سیار باید به نحوی باشند که بتوانند گازهای اکسیژن، N_2O و هوای فشرده را تأمین نمایند.

– این گازها می‌توانند از طریق کپسول‌ها و مخازن تحت فشار تأمین گردند و اکسیژن مربوطه می‌تواند توسط دستگاه اکسیژن‌ساز تولید شود.

شکل ۲–۷ اتاق عمل کانتینری

1- Technical Room
2-Cooling
3- Heating
4- piping

آنچه که مهم است با توجه به نیاز اکسیژن مصرفی، امروزه در بیمارستان‌های سیار، میزان ظرفیت اکسیژن را بالاتر در نظر می‌گیرند و ضمن تأمین گازهای طبی از طریق سیلندر یا اکسیژن‌ساز مرکزی موارد خروجی[1] مورد نیاز اتاق عمل را به شکل توزیع اکسیژن با دو خروجی، تأمین N_2O با یک خروجی و شبکه تأمین هوای فشرده طبی با یک خروجی در نظر می‌گیرند، هوای فشرده توسط یک کمپرسور تأمین هوای فشرده ایجاد می‌شود که ظرفیت مناسبی داشته و صدای زیادی را تولید نمی‌کند، در صورت تعبیه ساکشن مرکزی، خروجی ساکشن نیز در نظر گرفته می‌شود.

شکل ۲- ۹ اتاق عمل کانتینری سیار

شکل ۲- ۸ اتاق عمل چادری اورژانس

در یک نگاه، اتاق عمل جراحی سیار، ترجیحاً باید کلیه گازهای طبی مورد نیاز برای اعمال جراحی را دارا بوده و ضمن بهره‌گیری از سیلندرهای تحت فشار یا مولدهای تولیدکننده، از طریق یک شبکه توزیع مناسب با لوله‌کشی مطلوب در داخل یک کانال ترجیحاً سقفی، این گازها را از طریق خروجی، در دسترس کادر درمانی قرار دهد که طبعاً سنسورهای مرتبط با افت فشار یا آسیب‌ها، اختلالات آنها را از طریق دادن اخطارهای صوتی یا نوری مشخص می‌کنند.
بدیهی است وجود یک تابلو کنترل گازهای طبی نیز از الزاماتی است که باید در اتاق عمل جراحی مورد استفاده قرار گیرد. در این راستا استاندارد شماره ۵۵۲۷ مؤسسهٔ تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

5- Out Lets

شکل ۲-۱۰ اتاق عمل کانتینری برپا شده روی پاورپک

شکل ۲-۱۱ اتاق عمل چادری با فریم بادی

فصل سوم

بخش مراقبت های ویژه ،ICU

۳-۱- بخش مراقبت‌های ویژه

این واژهٔ حیاتی در بیمارستان سیار به تمامی فعالیت‌ها و اقداماتی در بخش ویژه اطلاق می‌شود که نهایتاً موجب بازگشت بیماران بدحال به شرایط قابل کنترل و تحت درمان می‌شود که این اقدامات در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان سیار باید با نظارت دقیق، کامل و دائمی صورت پذیرد.

فعالیت بخش ویژه در بیمارستان سیار شامل یک واحد بسیار فشرده در قالب ارائه خدمات برای گروه‌های NICU، Post ICU، سی سی یو، آی سی یو و غیره می‌باشد که واحدی است متشکل از نیرو و منابع انسانی کارآزموده شامل پزشکان متخصص، عمومی و پرستاران در خط اول، سپس فضا، تأسیسات و تجهیزات مرتبط و داروها که هر یک در نوع خود از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند.

– واحد مطلوب آی سی یو یک کانتینر دو– لتی با قابلیت باز شدن از طرفین است که اصطلاحاً به آن ۱×۳، کانتینر قابل بسط[1] یا کانتینر تاشو[2] گفته می‌شود.

– بدنهٔ آن فلزی است و عملاً شرایطی فراهم می‌آید که فضای یک کانتینر ۲۰ فوتی به سه برابر افزایش می‌یابد، لذا ابعاد آن در دو موقعیت در حال بهره‌برداری و در حال ترابری مورد مقایسه قرار می‌گیرد.

به طور معمول در حالت حمل‌ونقل ابعاد کانتینر جمع شده به طور تقریبی عبارت است از:

طول ۶۰۰ سانتی‌متر، عرض ۲۴۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۵۰ تا ۲۶۰ سانتی‌متر که در حال بهره‌برداری به طول ۶۰۰ سانتی‌متر، عرض ۶۳۰ تا ۶۵۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۵۰ تا ۲۶۰ سانتی‌متر می‌رسد و در مجموع مساحتی در حدود ۳۵ تا ۴۰ مترمربع برای ما ایجاد می‌نماید.

شکل ۳-۱ واحد آی سی یو سیار کانتینری

– معمولاً ساختار واحدهای اتاق عمل و آی سی یو در بیمارستان سیار به گونه‌ای طراحی می‌گردند که قابل تبدیل به یکدیگر باشند.

– واحد آی سی یو باید به راحتی با شبکه ریلی، جاده ای، هوایی و دریایی قابل حمل باشد.

1-expandable container
2- foldable container

– در داخل آن ترجیحاً دیواره‌ها باید از جنس استیل یا اپوکسی و مقاوم در برابر خراش و ساییدگی بوده و کف آن مقاوم در مقابل ضربات و مواد شیمیایی باشد و قابلیت آنتی‌استاتیک داشته باشد.
– قابلیت بالای گندزدایی، شست و شو و ضدعفونی شدن را داشته باشند.
– دارای سیستم‌های مجزای تهویهٔ هوا (گرمایش و سرمایش) بوده و دتکتورها حساس به حرارت و نور باشند.
– سیستم اعلان و اطفای حریق در آن پیش‌بینی شده باشند.
– امکانات مخابراتی، تلفنی و شبکهٔ کامپیوتری در آن پیش‌بینی شده باشند.
– توزیع شبکه آب داخلی هم داشته باشد به عبارتی خود دارای مخزن آب مجزا باشد.
– آبگرمکن داشته باشد.
– کلیه کلیدها و پریزها ارت‌دار باشند.
– رطوبت‌گیر و رطوبت زن داشته باشد و از فیلتراسیون هوا برخوردار باشد.
– شبکه توزیع گازهای طبی از جمله اکسیژن، N_2O به همراه کنترلرها، هوای طبی، صفحات نمایشگر وجود داشته و محل استقرار کپسول گازهای طبی یا نحوه بهره‌برداری از شبکه مرکزی توزیع گازها، همچنین نحوه خروج آنها مشخص باشد.
مانومترها در سیستم پیش‌بینی شوند.
در یک جمله، بخش مراقبت‌های ویژه، بخش نگهداری، پرستاری و مراقبت جدی از بیماران مواجه با خطرهای زیاد است.
در بخش مراقبت‌های ویژه ارزیابی مداوم، مشاهده دائمی و مستمر، مونیتورینگ، بررسی بالینی و فیزیکی و سنجش کلیه موارد نیاز، به‌ویژه آب و الکترولیت و موضوعات همودینامیک، عملکرد اعضای داخلی به‌خصوص کلیه و اندام‌های حیاتی و بررسی مغزواعصاب اهمیت بسزایی دارد.
– بخش مراقبت‌های ویژهٔ تلفیقی در بیمارستان سیار که عملاً شامل سی سی یو و آی سی یو است باید بتواند با هماهنگی واحد پذیرش، اورژانس، اتاق عمل، ریکاوری و بخش‌های تحت پوشش به موارد ذیل در صورت ضرورت پاسخ دهد که قابل تفکیک به دو گروه عمده داخلی و جراحی می‌باشند:
– در گروه جراحی به :
۱– کلیه موارد جراحی مرتبط با تروما و تروماهای چندوجهی و حتی در صورت نیاز سوختگی‌ها خدمات ارائه دهد.
۲– شکستگی‌های شدید اندام‌ها، و دنده‌ها و ... خدمات ارائه نماید.
۳– پوشش‌دهی لازم برای بیماران مصدوم جراحی مغز و اعصاب، قطع اعضا یا پیوند آنها را فراهم نماید.
– در گروه داخلی به شکل تلفیقی آی سی یو و سی سی یو و مراقبت‌های ویژهٔ داخلی به موارد ذیل پاسخگو باشد.

۱- آمبولی ریه
۲- CVA
۳- ایست قلبی
۴- ادم حاد ریه
۵- آنژین صدری ناپایدار
۶- مسمومیت با گازها، سموم و در یک جمله به مسمومیت‌های عمده که باعث بروز اختلالات مغزی گردیده‌اند توان پاسخگویی داشته باشد.

شکل ۳-۲ واحد آی سی یو سیار به شکل کانتینری

۳-۱-۱- شرایط بخش مراقبت‌های ویژه

بخش مراقبت‌های ویژه باید دارای شرایط ذیل باشند:

۱- با توجه به اضطراب شدید و واکنش‌های مختلف روانی و روحی متعاقب بلایا در مصدومان و بیماران اعزام شده به آی سی یو، این افراد اکثراً دارای شرایط بحرانی روحی، مزید بر مشکل اصلی خویش می‌باشند که می‌توان از جمله به افزایش فشار خون، تنفس نامرتب و سریع، افزایش ضربان قلب و شرایط ایسکمی اشاره کرد که باید حتماً محیط بخش مراقبت‌های ویژه آرام باشد و از سر و صدای زیاد در نزدیک آن اجتناب شود.

۲- بهتر است بخش مراقبت‌های ویژه، نزدیک اتاق عمل و اورژانس بوده و دسترسی بخش‌های بستری به آن آسان باشد؛ لذا استقرار آن در مرکز بیمارستان بسیار مهم است.

۳- طراحی و چینش تخت‌ها به گونه‌ای باشد که پرستاران و مسئولان بتوانند در تمام ساعات به راحتی بیماران را رؤیت نمایند و با بیماران ارتباط چشمی داشته باشند.

۴- تلاش شود که بیماران حتی‌الامکان یکدیگر را نبینند.

۵- امکان احیای بیمار وجود داشته باشد و فضای کافی برای دستگاه‌هایی مانند ای کی جی، الکتروشوک و واحدهای مانیتورینگ پیش‌بینی شود و امکان گردش حول محور تخت فراهم باشد.

۶- دیوارها، کف، سقف، درها، رنگ فضا، تهویه و فیلتراسیون از اهمیت بالایی برخوردار است، لذا باید بتوان به راحتی آنها را شست و شو، گندزدایی و ضدعفونی نمود.

۷- باید بخش مراقبت‌های ویژه و آی سی یو قابلیت تبدیل به اتاق عمل را داشته باشند.

۸- وجود امکانات آب، برق، کلید و پریز کافی به نحوی که تجهیزات پزشکی دچار اختلال در عملکرد الکتریکی نشوند، بسیار مهم است.

۹- ترجیحاً مانیتورینگ کیفی و کافی در آن پیش‌بینی شده باشد به‌نحوی که بالای سر هر تخت بیمار یک دستگاه مانیتور علائم حیاتی وجود داشته باشد.
۱۰- تجهیزات مانیتورینگ به گونه‌ای نصب شوند که رفت‌وآمد افراد یا حرکات مصدومان و افراد بستری، باعث افتادن آنها نشود.
۱۱- در کنار تخت‌ها، پیش‌بینی آویزهای مختلف برای آویزان کردن سرم‌ها، کیسه‌های خون و وسایل تزریق وریدی صورت گرفته باشد.
۱۲- در بخش مراقبت‌های ویژه ای سی جی، پالس اکسیمتر، دستگاه ABG وپیس‌میکر نیز پیش‌بینی شود.

در بیمارستان سیار تخت‌ها را می‌توان بر حسب وظایف به شکل زیر طبقه‌بندی کرد.
۱۳- در آی سی یو و بخش مراقبت‌های ویژه برای هر تخت بیمار، یک خروجی اکسیژن، یک خروجی هوا و ساکشن به همراه دو پریز برق در نظر گرفته می‌شود.
علاوه بر موارد پیشین و آتی توجه به توضیحات زیر مفید خواهد بود:
- تخت آی سی یو مغز و اعصاب که همان شرایط آی سی یو جنرال را دارد به انضمام مونیتور ای سی جی و ICP Monitor
- آی سی یو اطفال (PICU) که ویژگی آن، اندازه و تناسب برای اطفال، در بعد تجهیزات و اقلام مصرفی و نیمه مصرفی است.
- در تخت نوزادان، اندازه نوزادان در نظر گرفته شده و انکوباتور، کات نوزاد و وارمر نیاز است که در دسترس باشد.
- در آی سی یو سوختگی تانک یا شاور مخصوص شست‌وشوی بیمار سوختگی به همراه بالابر ویژه در نظر گرفته شود که می‌توان این اقلام را به عنوان اقلام جانبی در نظر گرفت و پیش‌بینی نمود.

شکل ۳-۳ وان‌های شستشوی بیماران دچار سوختگی در آی سی یو

۳-۱-۲- تجهیزات بخش مراقبت ویژه

تجهیزات مورد نیاز در بخش مراقبت ویژه

۱- تخت آی سی یو ۲- ساکشن موتوردار و در صورت امکان همراه با سانترال ۳- مانیتورینگ ۴- کاپنوگراف ۵- ونتیلاتور ۶- تشک مواج ۷- ترالی اورژانس ۸- ای سی جی ۹- پیس‌میکر ۱۰- سرنگ پمپ ۱۱- نگاتسکوب ۱۲- گلوکومتر ۱۳- نبولایزر ۱۴- فشارسنج ۱۵- ترالی دارو ۱۶- ست‌معاینه ۱۷- الکتروشوک ۱۸- ست لارنگوسکوپ با تیغه‌های مرتبط ۱۹- آمبوبگ ۲۰- ترالی حمل وسایل ۲۱- پایه سرم ۲۲- ترازو ۲۳- اقلام مصرفی به حد کافی مانند ملحفه، لباس بیمار، پتو، بالش، رو بالشی، شان، گان، ماسک، روکفشی ۲۴ – NIBP کاف ۲۵- پالس اکسیمتر و پروب‌های مربوطه ۲۶- اسپیرومتر ۲۷- سیستم گازهای طبی آی سی یو در بیمارستان سیار مانند بیمارستان شهری ثابت می‌تواند به آی سی یو داخلی، جراحی، جراحی اعصاب و غیره طبقه‌بندی شود؛ لیکن به‌صورت مشخص ملاک در اینجا اولویت با آی سی یو جراحی با نگرش تروماست که بتواند به صورت جنرال پوشش‌دهندهٔ موارد مراقبت‌های ویژه داخلی، جراحی، جراحی اعصاب، کودکان، نوزادان، قلبی و تنفسی باشد.

در آی سی یو، در سرویس‌های داخلی، به نارسایی کلیه و خونریزی داخلی می‌پردازیم. در گروه جراحی برای قبل و پس از عمل به خدمات مراقبت‌های فوری جراحی برای بیمارانی که نیاز به خونرسانی، ونتیلاسیون ریه، الکتروشوک و مانیتورینگ مداوم دارند، توجه می‌کنیم و خدمات ویژه بیهوشی قبل، حین و پس از عمل را در نظر می‌گیریم.

در مراقبت جراحی اعصاب و ستون فقرات همچنین اعصاب داخلی، توجه ویژه به تروماها و جراحی‌های ستون فقرات معطوف می‌نماییم و آمادگی خود را برای ضربه‌ها و تروماهای مغزی حفظ می‌کنیم.

برای بخش اطفال و ایجاد توانمندی در آی سی یو اطفال، باید برای تشنج، خونریزی، جراحی و اعمال مرتبط و مشکلات درمانی اطفال آمادگی داشته باشیم.

در آی سی یو اگر بتوانیم خدمات لازم را برای گروه نوزادان فراهم آوریم باید به تهویه، مانیتورینگ و احیای نوزادان توجه ویژه داشته باشیم.

در آی سی یو، گروه بیهوشی و هوشبری در خط اول فعالیت بوده و مهم‌ترین محور روابط فنی، مدیریت و نیروی انسانی می‌باشند؛ در یک کلام متخصصین بیهوشی، کارشناسان مربوطه و کاردان‌های هوشبری نقش پایه‌ای در آی سی یو ها ایفا می‌نمایند.

آی سی یو ها در بیمارستان‌های سیار به نحوی طراحی می‌شوند که دسترسی سریع با طی کوتاه‌ترین مسیر به اورژانس، بخش‌های جراحی و بستری از آنها فراهم باشد.

ارتباطات سازمانی آی سی یو ها با بخش‌های جراحی، احیا، ریکاوری و اتاق‌های عمل تنگاتنگ است و نیز رابطه مداومی با اورژانس دارند. آی سی یو در بیمارستان‌های سیار عملاً رابط اتاق عمل و بخش بستری برای بیماران دچار ترومای شدید یا چند وجهی است.

پس از گروه بیهوشی، گروه پرستاری نقش کلیدی در آی سی یو دارد و حضور مداوم و ارتباطات دائمی این گروه با گروه بیهوشی، فراهم‌ساز حفظ و بهبود شرایط مصدوم یا بیمار است. آنها باید در بیمارستان سیار بسیار متبحرانه عمل کرده و در قالب روش‌ها و الگوهای مشخص برحسب نوع و شدت صدمات، سن و جنس به اقدامات ویژه در

راستای حفظ و نگهداری ارجاع شوندگان از اورژانس، اتاق عمل، بخش جراحی و در پاره‌ای موارد افراد ارجاع شده از بخش‌ها بپردازند.

پرستاران آی سی یو مهم‌ترین حلقه حیات بخش بیمار می‌باشند، بنابراین باید از بعد بالینی کاملاً متبحر بوده، با تجهیزات مرتبط و گوناگون آشنایی کافی داشته و بتوانند در فضای محدود، حداکثر کارایی را داشته باشند و در کوتاه‌ترین زمان، ارتباط لازم را با مصدومان از نظر بالینی و روانی فراهم آورند.

شکل ۳-۵ واحد آی سی یو در بیمارستان سیار

شکل ۳-۴ واحد آی سی یو با سازه چادری فریم بادی

ایستگاه پرستاری از اهمیت ویژه‌ای در بخش آی سی یو و مراقبت‌های ویژه برخوردار است؛ لذا طراحی محل این ایستگاه باید به نحوی باشد که حداکثر ارتباط دیداری را با بیماران فراهم آورد ضمن آنکه تمامی مانیتورهای نصب شده در کنار تخت بیماران می‌بایست به مانیتور مرکزی ایستگاه پرستاری اتصال یابند، مرکز واحد آی سی یو محل مناسبی برای استقرار محل پرستاری است.

در بیمارستان سیار این قاعده کلی وجود دارد که ساختار اتاق عمل جراحی و آی سی یو از ابعاد طراحی، سازه و تأسیسات بسیار نزدیک به هم باشند تا در صورت ضرورت و برحسب نوع بحران و حوادث پیش آمده بتوان این دو را در ساعات اولیه و ساعات آتی به یکدیگر تبدیل کرد، لذا مواردی همچون کلاس تمیزی[1]، نوع و میزان فیلتراسیون و توزیع گازهای طبی تقریباً مشابه بوده و در سایر موارد به جزء تغییرات تجهیزاتی، همچون سینک جراحی و اسکراپ، تخت اتاق عمل و تخت‌های آی سی یو و همچنین مانیتورینگ، تغییر چندانی در معماری فضا، سازه و تأسیسات رخ نمی‌دهد.

1- clean

۳-۲- کلینیک سیار زنان

این واحد علاوه بر شکل‌های کانتینری یا چادری، به اشکال کامیون، کامیونت، تریلر یا اتوبوس نیز وجود دارد و شامل موارد زیر است:
فضای ویزیت، فضای معاینه عملکردی که بتواند شامل تجهیزات ماموگرافی، اولترا سوند، اتـوکلاو، لیزرهـای جراحـی زنان، تخت معاینه زنان، تخت زایمان و اقلام و تجهیزات پزشکی درمانی باشد.

شکل ۳-۶ واحد زنان و زایمان

۳-۳- واحد دندانپزشکی سیار

واحدی است که دارای یونیت کامل دندانپزشکی با تجهیزات و یونیت‌های مرتبط است که برای کشیدن و پـر کـردن دندان و جراحی‌های دهان‌ودندان قابل استفاده است و می‌تواند به شکل کانتینر، تریلر، کامیون و کامیونت نیـز باشـد و در آن حداقل یک یونیت دندانپزشکی[۱]، کابینت ابزار[۲]، رادیولوژی دندان[۳]، آمالگام میکسر، و ابزار مورد استفاده در لایت کیور[۴] وجود دارد.

1- Dentalchairunit
2- instrument unit
3- dental x ray
4- photo curing light gun

شکل ۳-۷ یک واحد دندانپزشکی بیمارستان سیار

فصل چهارم

ریکاوری

٤-١- ریکاوری

در بیمارستان سیار نیز مانند سایر بیمارستان‌ها، پس از عمل جراحی، بیمار نیازمند فضایی به نام ریکاوری است که بیمار مرحله پس از بیهوشی را در آن طی کند؛ لذا بخش ریکاوری باید در مجاورت اتاق عمل قرار گیرد؛ بنابراین هرچه فاصله اتاق عمل و ریکاوری کوتاه‌تر باشد، خطر کمتری بیمار را تهدید می‌نماید که بهتر است این فاصلهٔ حداکثر از یک واحد درمانی چادری یا کانتینری بیشتر نباشد.

در مواردی ضرورت پیش می‌آید که متخصص بیهوشی و حتی جراح بر بالین بیمار در ریکاوری حضور یابد، معمولاً بیمارستان‌های عمومی دارای ۳ تا ۶ تخت ریکاوری به ازای ۵۰ تا ۱۰۰ تخت بستری بیمار می‌باشند ولی بهتر است در بیمارستان سیار تعداد تخت ریکاوری ۱/۵ برابر تعداد تخت‌های اتاق عمل باشد.

ریکاوری دارای ساکشن پرتابل، چادر اکسیژن و تجهیزات احیا و تنفس است. کف ریکاوری خصوصیات کف اتاق عمل را داشته و غیرقابل اشتعال، هادی جریان الکتریسیته، قابل شست و شو و نظافت است. به‌دلیل بحرانی بودن و تنوع انواع آسیب‌های وارده به مصدومین، تقسیم‌بندی ریکاوری در بیمارستان سیار به فضاهای کوچک‌تر بسیار مفید است و لازم است که در این واحد پرستاران بتوانند بیماران را مستقیماً تحت نظر داشته و پیرامون تخت‌های ریکاوری باید فضای کافی برای ارائه سرویس وجود داشته باشد.

برای واحد ریکاوری می‌توان از چادرهای فریم‌بادی و فریم‌فلزی استفاده کرد که عرض آنها بین ۵۰۰ تا ۵۵۰ سانتی‌متر و طول آنها ۲/۵ برابر طول تخت‌ها یعنی حدود ۵۰۰ سانتی‌متر یا ۵ متر می‌باشند.

درهای اتاق ریکاوری حداقل ۱۲۰ سانتی‌متر عرض داشته و مطلوب است که بتوان برای ورود و خروج دو تخت همزمان از آنها استفاده نمود.

شکل ۴-۱ چادر ریکاوری

در این چادرها کلیه سیستم‌های سرمایش، گرمایش و فیلتراسیون هوا پیش‌بینی می‌شود و فضای کافی برای تجهیزات وجود دارد.
در بخش ریکاوری خروجی‌های اکسیژن، ساکشن و اکسید ازت وجود دارند. تهویه هوا کنترل دما در محدود ۲ ± ۲۳ و رطوبت نسبی بین ۳۰ الی ۵۰ درصد در ریکاوری تأمین می‌گردد.

٤-۲- اقلام و تجهیزات مورد نیاز واحد ریکاوری

اقلام و تجهیزات مورد نیاز واحد ریکاوری می‌توان به شرح زیر بیان کرد.
تخت ریکاوری، ونتیلاتور پرتابل، دفیبریلاتور، مونیتورینگ، پالس اکسیمتر، ECG سه یا شش کاناله، ترالی اورژانس، آمبوبگ، تخت بستری، کپسول اکسیژن و مانومتر، ترالی احیا، ترالی پانسمان، پایه سرم، لارنگوسکوپ، فشارسنج، گوشی، ساکشن برقی و پایی، چراغ معاینه، ترالی وسایل، ظروف و بیکس‌های استیل

فصل پنجم

واحدها و بخش های بستری

۵-۱- واحدها و بخش‌های بستری

بیماران و مصدومان پس از ورود و پذیرش در بیمارستان سیار به شرط تداوم حیات به سه گروه عمده تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

۱- از طریق سیستم درمانی سرپایی درمان شده و پس از دریافت دستورهای لازم مرخص می‌شوند.

۲- پس از درمان‌های اولیه، با توجه به اهمیت آسیب وارده در صورت بی‌نیازی به جراحی، به بخش‌های بستری هدایت می‌شوند.

۳- پس از ارزیابی و اقدامات اولیه، به اتاق عمل منتقل شده و پس از عمل جراحی به ریکاوری منتقل می‌شوند و پس از آن در صورت شدت جراحات و میزان خطر در آی سی یو بستری شده و پس از طی دوره مراقبت‌های ویژه و درمان یا به بخش بستری منتقل می‌شوند یا مستقیماً از ریکاوری به بخش بستری اعزام می‌گردند.

شکل ۵-۱ واحد چادری بستری

نوع بخش‌ها و تعداد تخت‌های بستری در بیمارستان سیار تابع عوامل زیر است:

۱- بیمارستان عمومی یا تخصصی باشد.

۲- واحدهای اتاق عمل و آی سی یو تا چه حدی قابلیت و توانایی فنی و بالینی داشته باشند.

۳- بیمارستان تا چه حدی از خدمات واحدهای پشتیبانی برخوردار باشد.

اصولاً در بیمارستان سیار محدودیت زیادی برای تعداد چادرها و تخت‌های بستری به علت کثرت مراجعه‌کنندگان وجود ندارد و می‌توان در صورت وجود نیروی انسانی و امکانات پشتیبانی اعم از دارو، غذا و سایر مایحتاج، به‌خصوص در بخش‌های بستری عمومی، تا حدی تعداد تخت‌های بستری را افزایش داد؛ نسبت متعارف در بیمارستان سیار به ازای هر واحد اتاق عمل، دو تخت جراحی، حداقل چهار تخت آی سی یو و بین ۲۵ تا ۳۵ تخت بستری خواهد بود.

برای بخش‌های بستری معمولاً از چادرهای فریم‌بادی یا فریم‌فلزی استفاده می‌شود که تلاش و توقع بر این است که تهویهٔ هوا، گرمایش و سرمایش، با توجه به متغیرهای فصلی، اقلیمی و محیطی کاملاً مد نظر قرار گرفته و در صورت امکان از فیلتراسیون قابل قبولی نیز برخوردار باشند، در ضمن امکان ورود و خروج بی ضابطه افراد وجود نداشته باشد

و طی اتخاذ تدابیر لازم و بهره‌گیری از زیپ‌ها و طراحی خاص درها و پنجره‌ها که عمدتاً همه دارای توری می‌باشند، از ورود حشرات، خزندگان، جوندگان، بندپایان و پرندگان به ویژه در نقاط گرم و خشک یا گرم و مرطوب جلوگیری به عمل آید.

شکل ۵-۲ واحد چادری بستری

بخش‌ها و چادرهای بستری معمولاً بین ۳۵ تا ۴۵ متر مربع مساحت داشته و گنجایش حدود ۱۰ تا ۱۵ تخت بستری را دارند، به نحوی که کادر درمانی بتوانند در محدوده و اطراف تخت بیمار حرکت نمایند.

تمامی تخت‌ها دارای پتو، بالش، تشک و روتختی می‌باشند و در کنار هر تخت، چارت بیمار، پایه سرم و کمد کنار تخت وجود داشته و در هر واحد بستری، چراغ معاینه، گوشی و فشارسنج نیز پیش‌بینی می‌شود.

چادرهای بستری باید دارای این قابلیت باشند که چادر به چادر یا چادر به کانتینر، چادر به تریلر و یا چادر به کامیون، کامیونت‌ها یا اتوبوس‌ها از طریق کانکتورها یا راهروها قابل اتصال باشند.

چادرهای بستری فریم‌بادی بین ۳۵ تا ۴۵ مترمربع مساحت و بین ۲/۷ تا ۳ متر ارتفاع داشته و از جنس پلیمرهای منعطف یا پی وی سی می‌باشند و معمولاً چند لایه بوده، تاروپود آنها در برابر پارگی مقاوم بوده و همچنین عوامل فیزیکی مانند نور خورشید، سرما، گرما، برف و باران بر آنها اثری ندارد، ستون‌ها در چادرهای فریم‌بادی دارای کالیبرهای متفاوت بوده و حداقل برای مدت زمان ۱۴۴ ساعت نیاز به شارژ ندارند.

- چادرها دارای چند در اصلی و جانبی برای ورود و خروج یا اتصال به کانکتورها و راهروها می‌باشند و تمامی پنجره‌ها، حتی تمامی درها نیز بهتر است دارای توری باشند.

شکل ۵-۳ چادر بستری فریم فلزی

– درها و پنجره‌ها دارای زیپ‌های مستحکم می‌باشند که عملاً تبادلات داخل چادر و برون محیطی را به حداقل می‌رسانند.
– معمولاً کف و دیواره چادر به‌صورت یکپارچه دوخته می‌شود و عملاً هیچ درزی به بیرون ندارد و ستون‌ها علاوه بر وظیفهٔ اصلی، محل اتصال سرم‌ها و انواع آویزها می‌باشند.
– روشنایی کافی برای همه چادرها از طریق ژنراتورها و شبکهٔ توزیع برق فراهم می‌شود.
– معمولاً در همهٔ چادرهای فریم بادی، امکان تعویض ستون‌های بادی وجود دارد.
– همهٔ چادرها دریچه‌هایی برای ورود و خروج هوای دمیده و مکیده شده دارند.
– همهٔ چادرهای فریم بادی می‌توانند دارای پمپ باد یا ستون‌های هوای فشرده باشند.
– چادرهای فریم بادی می‌توانند دارای هواساز و سیستم‌های سرمایش و گرمایش باشند.
در بیرون و جدار خارجی همه چادرها می‌توان از کیسه‌های شن یا مخازن آبی برای افزایش مقاومت در مقابل باد استفاده کرده و برای تثبیت از طناب و میخ بهره گرفت.
– تمامی ستون‌ها باید جعبه[1] پنچرگیری داشته باشند.
– بسته‌بندی چادرها و انتقال آنها می‌بایست در کمتر از ۲۰ دقیقه عملی باشد.
– در بخش بستری تمهید یک خروجی اکسیژن و ساکشن صورت می‌پذیرد.
– در بخش بستری برای استفاده از نور طبیعی در بدنه واحدها پنجره تعبیه می‌گردد که این پنجره‌ها برای جلوگیری از ورود حشرات و سایر خزندگان دارای توری می‌باشند و معمولاً در جایی تعبیه می‌گردند که بتوانند به طور قرینه با پنجره دیگر جریان هوا را تأمین نمایند، پنجره‌ها می‌بایست قابل باز و بسته شدن باشند.
– در بخش بستری باید امکان جداسازی تخت‌های بیماران توسط پاروان وجود داشته باشند.

۵-۱-۱- چادرهای فریم فلزی بستری

این چادرها از نظر ابعاد تقریباً مانند چادرهای فریم بادی بستری بوده، اما در مقابل باد و آسیب‌های فیزیکی مقاوم‌ترند.

1- Set

از نکات دیگر در مورد این چادرها، به این نکته می‌توان اشاره کرد که در چادرهای فریم فلزی، چادر به صورت یکپارچه در داخل فریم قرار دارد، لذا فضای داخلی چادر بیشتر است و به‌دلیل بی‌نیازی به ستون‌های غیر فلزی، عملاً نیازی به باد شدن و شارژ ستون‌ها، برق و غیره ندارند و ماندگاری آنها بیشتر است.
بنابراین در یک جمله، کلیه مشخصات چادرهای بستری فریم بادی در چادرهای فریم فلزی نیز مصداق دارد و نصب راه اندازی آن نیز بسیار ساده است جز آنکه وزن این چادرها در مقایسه با چادرهای ستون بادی بیشتر است و عملاً نصب و راه اندازی و حمل‌ونقل آن کمی دشوارتر می‌باشد که این عیب با توجه به افزایش کارآیی پس از نصب، جبران می‌گردد و عملاً قابل چشم پوشی است.

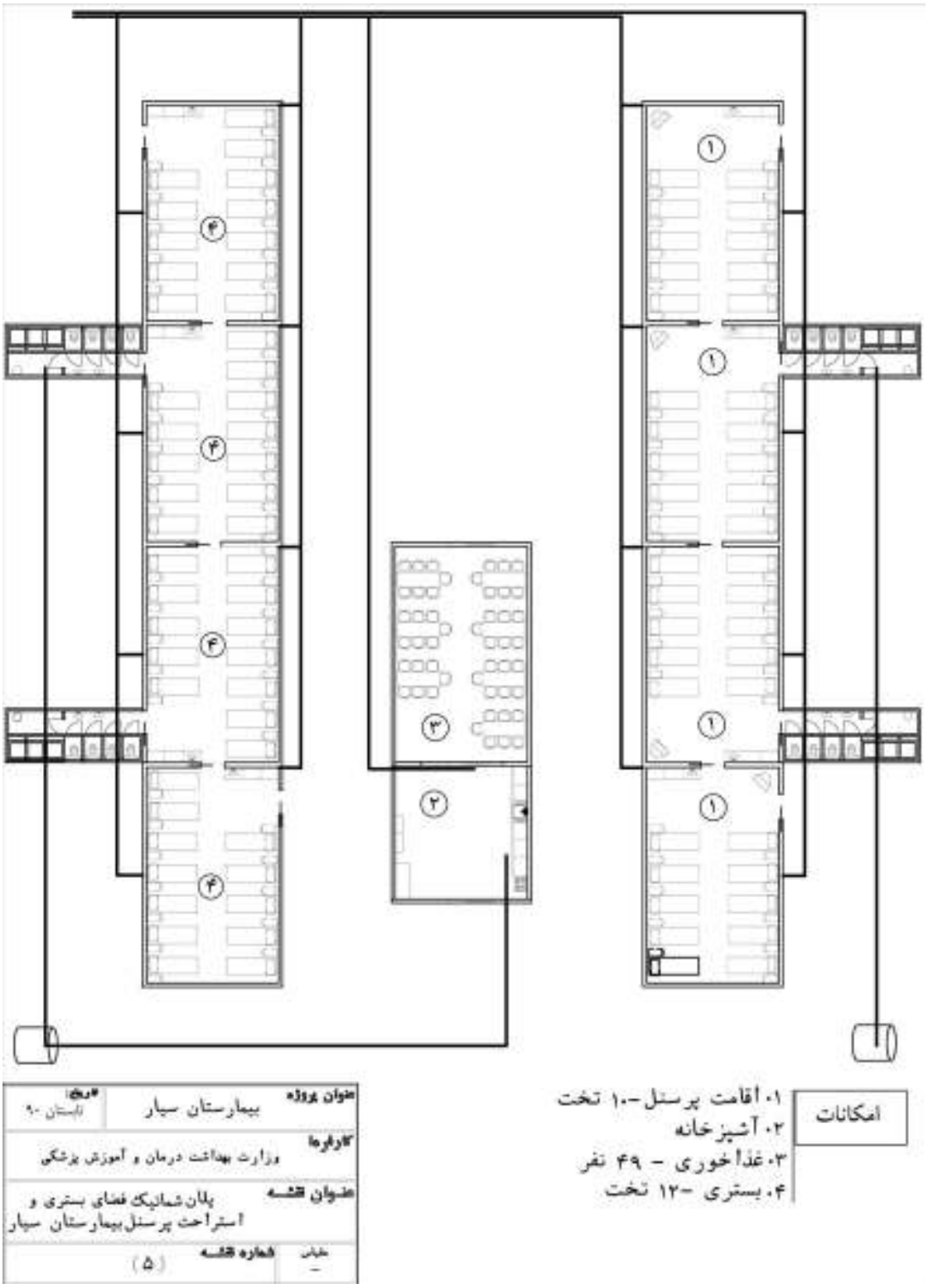
شکل ۵-۵ واحد بستری سیار چادری

شکل ۵-۴ واحد بستری سیار کانتینری

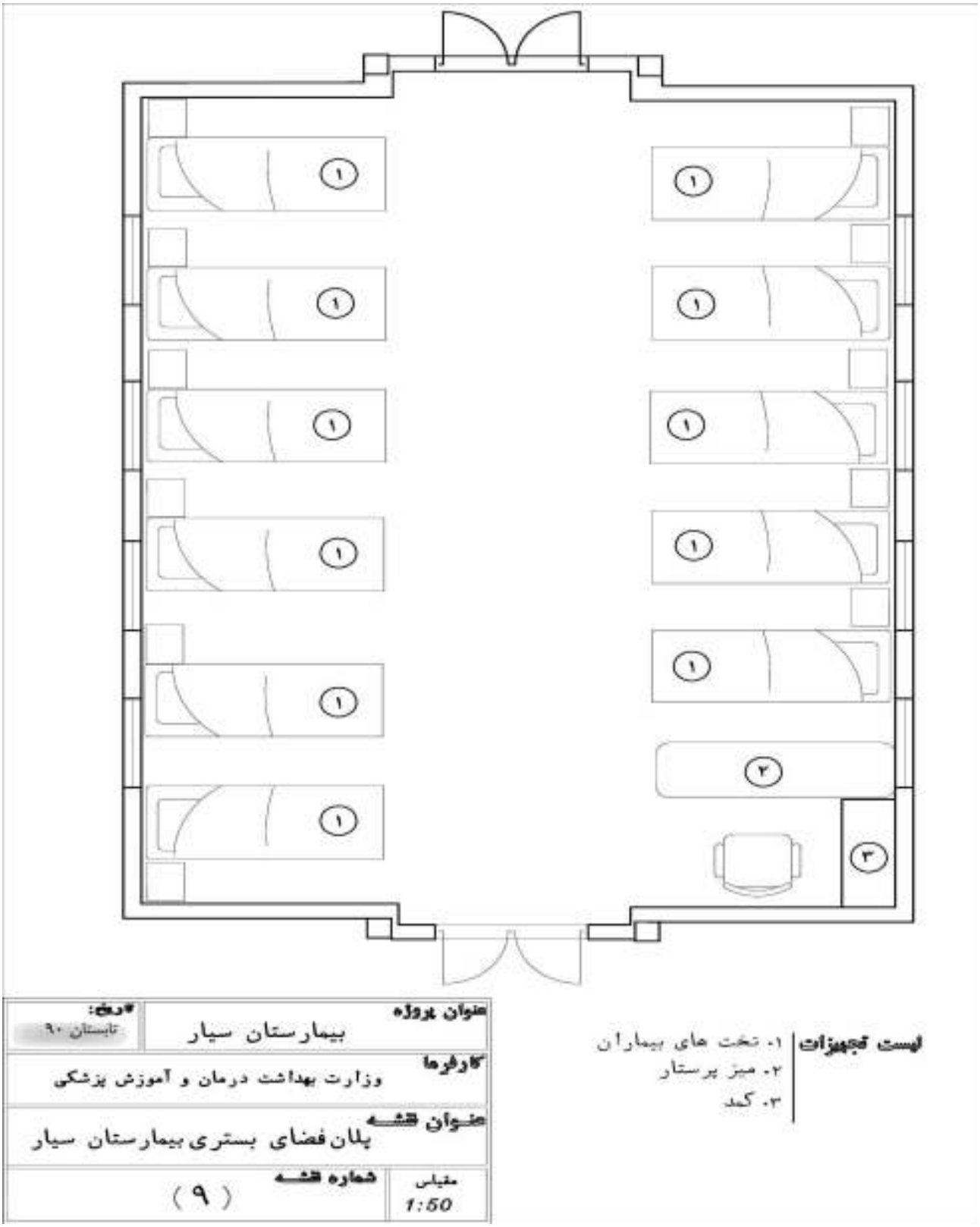
واحدهای بستری که بیشتر چادری می‌باشند معمولاً دمایی در محدودهٔ ۲۰ تا ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد را دارا بوده و از رطوبتی بین ۲۰ تا ۴۰ درصد برخوردارند؛ معمولاً دستگاه‌های تولیدکنندهٔ گرمایش و سرمایش علی‌رغم شرایط محیطی که می‌تواند از ۳۰- تا ۵۰+ درجه سانتی‌گراد را شامل شود، دمای محیط را در محدوده ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد حفظ می‌نمایند، ضمن آنکه حدوداً ۳ تا ۵ بار در ساعت، تهویه فضای بستری توسط سیستم‌های تهویه صورت می‌پذیرد، وجود در و پنجره‌های سه لایه که شامل روکش، توری و پنجره زیپ دار می‌باشند نیز در بسیاری موارد مفید و قابل استفاده خواهند بود.
در مجموع تلاش بر این است که فشار هوای بخش‌های بستری نسبت به بیرون از بخش مثبت باشد تا قادر باشد ضمن بیرون راندن میکروارگانیسم‌ها و ذرات، مانع ورود آنها به داخل بخش‌های بستری شود.
درخصوص وجود و توزیع شبکه آب در بخش‌های بستری بیمارستان سیار، معمولاً در بخش بستری[1] از وجود آب و توزیع آن در داخل بخش‌های بیمارستان سیار به دلیل ظرفیت بالای آلایندگی آب اجتناب می‌شود و تلاش بر این است که سرویس‌های بستری نزدیک سرویس‌های بهداشتی باشند و قاعده بر این است که به ازای هر تخت بیمارستانی در بیمارستان سیار، روزانه بین ۲۵۰ تا۳۰۰ لیتر آب لحاظ گردد، که بهتر است حداقل برای مدت ۷۲ساعت آب ذخیره شده تمیز یا قابل تصفیه با سیستم‌های تصفیه آب پیش‌بینی شده باشد.

1- ward section

شکل ۵-۶ واحد بستری سیار چادری



شکل ۵-۷ پلان شماتیک فضای بستری



شکل ۵- ۸ پلان شماتیک فضای بستری

فصل ششم

اورژانس

۶-۱- اورژانس

از هر منظری که به اورژانس نگریسته شود، اورژانس حیاتی‌ترین بخش بیمارستان، به‌ویژه بیمارستان سیار است.
در جوامع پیشرفته که سازمان‌های بیمه‌گر، مسائل اقتصادی را به شدت زیر نظر دارند از بُعد اقتصاد درمان، اورژانس مهم‌ترین گلوگاه ایجاد سود و زیان آنهاست، لذا اهمیت ویژه‌ای برای این بخش قائلند و بر ارائه بهترین خدمات در این بخش تأکید دارند.
فعالیت جدی، ارائه خدمات صحیح و در یک جمله، راهبری کامل اورژانس، نقش بی‌بدیلی را در مرگ و زندگی افراد ایفا می‌نماید.
اورژانس هیچ‌گاه تعطیل نمی‌شود و همیشه آماده است، لذا ساختمان و فضا، تأسیسات به کار گرفته شده، تجهیزات، اقلام مصرفی و دارویی در آن نقش مهمی را ایفا می‌نمایند که به اندازه منابع انسانی می‌توانند مفید و حیاتی باشند.
اورژانس به گونه‌ای طراحی می‌شود که بتواند ارتباط نزدیک و تنگاتنگی با شرح وظایف خود داشته باشد و از طرفی به واحدهای آزمایشگاه، بانک خون، داروخانه، رادیولوژی، اتاق‌های عمل و ... نزدیک باشد.
به هنگام ورود، واحد پذیرش و ترخیص آن کاملاً مشخص باشند، طوری که تعاملات لازم با آنها سریعاً صورت پذیرد.
– سطح دسترسی و درهای ورود و خروج اورژانس باید مشخص باشد و از لحاظ ایمنی و امنیتی اقدامات لازم فیزیکی و کنترل انسانی صورت پذیرفته باشد.
– تا حد امکان جداسازی فضاهای مختلف برحسب نوع وظایف صورت گیرد. امکانات پایه‌ای احیا، خروجی اکسیژن و ساکشن، پریز برق و دستگاه اندازه‌گیری فشار خون پیش‌بینی می‌شود و قابلیت جداسازی بیماران به وسیله پاراوان در آن وجود دارد.
– بخش اورژانس باید بتواند به سرعت مجروحان، مصدومان و بیماران مراجعه‌کننده را پذیرش نموده و به ایشان خدمات ارائه نماید.
– محل برانکارد، ویلچیر، نحوهٔ ورود و خروج برانکارد، محل نزدیک شدن آمبولانس و ... می‌بایست در طراحی اورژانس لحاظ شوند.
– بخش اورژانس دسترسی مستقیم به راهروی اصلی دارد.
– در بیمارستان سیار، اورژانس می‌تواند کانتینر ۱×۳ سه – لتی یا دبل اکسپند، چادر فریم‌بادی یا چادر فریم فلزی باشد.

فضایی بین ۳۰ تا ۴۵ مترمربع برای اورژانس لازم است که باید دارای درهای اصلی و اضطراری باشد.
در ابعاد کانتینری حدود ۶۰۰ سانتی‌متر طول، ۲۴۰ سانتی‌متر عرض و ۲۶۰ سانتی‌متر ارتفاع در حالت حمل مورد نظر است که در حالت بهره‌برداری به ۶۰۰ سانتی‌متر طول، ۶۰۰ سانتی‌متر عرض و ۲۶۰ سانتی‌متر ارتفاع می‌تواند افزایش یابد. در ابعاد چادری می‌تواند حدود ۳۰ تا ۴۵ مترمربع فضا ایجاد نماید که برحسب نوع چادرفریم بادی و فریم‌فلزی می‌تواند دارای طول و عرض و ارتفاع متناسب با این خواسته باشد که به طور معمول ابعاد ۶×۷ متر، ۶×۶ متر و ۷×۵ متر الگوهای مورد قبولی هستند که الگوی ۶×۶ متر بیشتر مقبولیت دارد و کاربردی‌تر است. ارتفاع در این چادرها بین ۲۵۰ سانتی‌متر تا ۲۸۰ سانتی‌متر است.

۶-۲- کانتینر، چادر فریم‌فلزی یا فریم بادی و ساختارهای متناسب با اورژانس

اورژانس را به قلب بیمارستان تشبیه کردیم و دلایل متعددی برای این گفته، نمایانگر آن است که این واحد باید حداکثر کارآیی را از بعد طراحی فضا، ساختار، تأسیسات، تجهیزات پزشکی و راهبری داشته باشد.
اورژانس در بیمارستان سیار می‌تواند اصلی‌ترین راه ورودی یا حداقل یکی از دو معبر ورودی مراجعه کنندگان به مرکز درمانی سیار، اعم از بیمار، مصدوم، مجروح و همراهان باشد.
به دلیل اهمیت زمان در اورژانس و نیاز اکثر مراجعه‌کنندگان به دریافت خدمات حیاتی، نیاز است که امکان پذیرش و تقسیم‌بندی سطح نیاز مراجعه‌کنندگان و تفکیک خدمات قابل ارائه تا سطح احیای قلبی ریوی در اورژانس صورت پذیرد.
تقسیم بندی فضای فیزیکی در واحد اورژانس بر مبنای عملکرد و نیاز به نحوی صورت می‌گیرد که پس از معاینه بیماران در صورت نیاز بیمار اولویت دار تحت نظر قرار می‌گیرد، در صورت ضرورت اقدامات احیا در فضایی که اطراف آن باز است، صورت می‌پذیرد و تختی که نسبت به سایر قسمت‌ها جداسازی گردیده است به عنوان تخت ایزوله در نظر گرفته می‌شود.
اورژانس نیازمند مساحت و فضای کافی و همچنین سرعت عمل بالاست، لذا می‌توان درخصوص سازهٔ اورژانس برحسب نیاز، فارغ از اینکه توسط چه وسیله‌ای حمل شود، از اشکال مختلف چادری در انواع فریم فلزی و فریم بادی یا از سازهٔ کانتینری استفاده کرد.

۶-۳- مشخصات چادرهای اورژانس

– استانداردهای کلی دربارهٔ فضاهای چادری اعم از فریم فلزی یا فریم بادی در چادرهای اورژانس نیز رعایت می‌شود که به این موارد در حوزه استانداردها پرداخته شده است.

۶-۳-۱- چادر فریم بادی

این چادرها می‌توانند بین ۳۰ تا ۴۵ مترمربع مساحت داشته باشند و از ارتفاعی حدود ۲۶۰ تا ۳۰۰ سانتی‌متر برخوردار باشند.
جنس چادرها، پلیمرهای مقاوم در برابر آتش، آفتاب، سرمایش و گرمایش بوده و می‌توانند چند لایه باشند.
ستون‌های بادی که دارای هوای فشرده می‌باشند نیز می‌توانند ترکیب پلیمری دارند که از لحاظ وزنی می‌تواند متفاوت باشد.
ستون‌ها می‌توانند به تعداد متفاوتی در چادرها به کار گرفته شوند که از مهم‌ترین ویژگی آنها می‌توان به پایداری یکنواخت، مقاومت در برابر تاب و چروک خوردن، عدم امکان شکست یا ترک بر اثر انقباض و انبساط و توان نگهداری باد یا هوای فشرده در خود، به مدت زمان حداقل ۱۴۴ ساعت بدون نیاز به شارژ مجدد اشاره کرد.
پنجره‌ها و درها باید به گونه‌ای کاربردی طراحی شوند که حداقل دارای دو در اصلی و تعدادی توری باشند که از ورود حشرات و گزندگان جلوگیری کنند.
چادرها می‌توانند دارای ۴ تا ۸ پنجره و ۴ تا ۶ در باشند، معمولاً چادرها دارای دو در اصلی و ۲ تا ۴ در فرعی می‌باشند.

ستون‌های بادی باید به نحوی عمل نمایند که در صورت آسیب دیدن یکی از آنها، دچار مشکل نشود، همچنین باید ستون‌ها قابلیت تعمیر، پنچرگیری و تعویض را داشته باشند.

– چادرها باید امکان اتصال فرعی و طولی را داشته باشند و به نحوی طراحی و تولید شوند که از طریق کانکتورها و راهروها قابل گسترش باشند.

– پیش‌بینی اتصالات، آویزها، حلقه‌ها و پایه‌ها برای اتصال و آویزان کردن اقلام مورد نیاز مانند روشنایی‌ها، سرم‌ها، و ... صورت پذیرفته باشد.

– امکانات برقی مانند کلیدها و پریزها پیش‌بینی شده باشد.

– تهویه و فیلتراسیون پیش‌بینی شده و قابلیت بهره‌برداری را داشته باشد.

– پیش‌بینی هدایت آب برف و باران به منظور جلوگیری از گل‌آلود شدن محیط به اشکال ناودانی در بدنهٔ چادر صورت گرفته باشد.

– کیسه‌های آب یا خاک برای ثبات بیشتر چادرها پیش‌بینی شود.

– پمپ باد برای شارژ ستون‌های هوا وجود داشته باشد.

– ستون‌های یدکی در چادرها پیش‌بینی شوند و به شکلی باشند که تمامی ستون‌ها قابل تعویض باشند.

– جعبه تعمیرات کامل داشته باشند.

– بسته‌بندی آنها ساده و آسان باشد.

– دارای کفی زیر چادر باشند که بین چادر و سطح زمین اختلاف ایجاد کند.

– در مقابل باد، باران و برف مقاوم باشند.

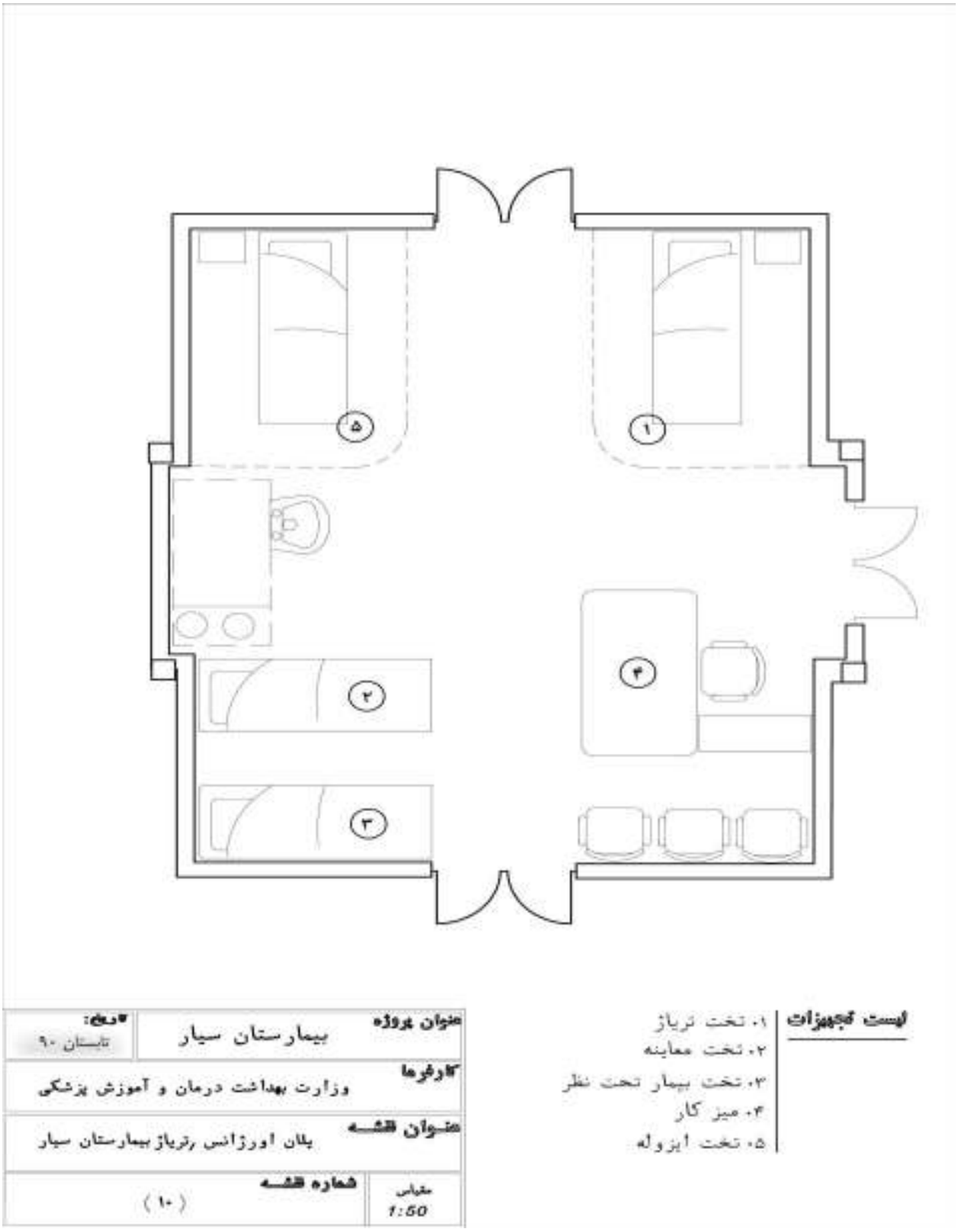
– قابلیت اتصال به زمین و تثبیت روی زمین را داشته باشد.

– با کریدورها، کانکتورها، چادرهای فریم‌بادی، چادرهای فریم فلزی و با کانتینرها همخوانی داشته و قابل اتصال به آنها باشند.

– رنگ چادرها بهتر است از رنگ‌های روشن مانند کرم یا سفید انتخاب گردد.

– سیستم گرمایش، سرمایش، فیلتراسیون در چادرهای فریم بادی به‌ویژه در اقلیم گرم و مرطوب یا سرد و مرطوب بسیار حائز اهمیت است.

– زمان لازم برای برپایی این چادرها ۳ تا ۱۰ دقیقه است.



شکل ۶-۱ پلان اورژانس، تریاژ بیمارستان سیار

۶-۳-۲- چادرهای فریم فلزی اورژانس

این چادرها به‌دلیل فضای بیشتری که برای اورژانس فراهم می‌سازند، مناسب‌تر و فضای داخلی آنها بزرگ‌تر بوده و از ارتفاع بیشتری برخوردارند.

این چادرها دارای فریم لازم می‌باشند که پس از استقرار فریم اجزای آن که حالت نر و ماده داشته و توسط مفاصل مربوطه به هم وصل می‌شوند، شرایطی ایجاد می‌نمایند که چادر در زمان کوتاهی در فاصله ۳ تا ۱۰ دقیقه برپا گردد.

ستون‌های فریم بین ۳ تا ۵ عدد است. ابعاد چادر بین ۳۰ تا ۴۵ مترمربع می‌باشد و در ابعاد ۶×۷ متر، ۶×۶ متر، ۵×۶ متر و... به صورت تیپ تولید می‌شوند.

–چادرهای فریم فلزی پس از برپایی، بی‌نیاز از خدمات می‌باشند و چون نیازی به خدمات ندارند، می‌توانند برای شرایطی که مسائل محیطی و مشکلات مشابه دارند مناسب‌تر باشند.

فریم این چادرها عموماً از نوع آلومینیوم بوده و افزایش وزن کلی این چادرها به‌دلیل وجود این فریم‌هاست.

– جنس چادرها از پلیمرهای مقاوم در مقابل آتش، باد، باران و عوامل محیطی می‌باشد.

– امکانات برق، کلیدها و پریزها در چادرها پیش‌بینی و تعبیه شده و روشنایی کافی تدارک دیده می‌شود.

–محل اتصالات، آویزها و حلقه‌ها به گونه‌ای است که به راحتی، سرم‌ها و سایر وسایل نیازمند آویزان شدن مشکلی جهت استفاده نداشته باشند.

– سیستم گرمایش، سرمایش و فیلتراسیون در چادر پیش بینی شده و قابل بهره برداری می‌باشد.

– این چادرها در صورت استقرار، از امتیازات بیشتری برخوردارند اما موضوع وزن عامل مؤثری در کاهش بهره‌برداری از این چادرهاست که در عملیات اورژانس باید مزیت‌سنجی لازم و نوع کاربرد مورد توجه قرار گیرد.

– تعداد دو در اصلی و ۲ تا ۴ در فرعی به همراه ۴ تا ۸ پنجره در این چادرها که دارای زیپ محکم بوده و از توری خوبی برخوردار باشند، ضروری است.

– امکانات بسته‌بندی و جعبهٔ این چادرها باید آسان، مقاوم و مستحکم باشد.

– برای استقرار و تثبیت بهتر، می‌توان از مخازن آبی یا کیسه‌های شنی نیز استفاده کرد، در ضمن می‌توان برای مهار چادرها، آنها را به زمین ثابت نمود.

– کفی زیر چادرها سطح اختلافی بین زمین و چادر ایجاد می‌نماید.

اورژانس باید عملکردگرا باشد و برحسب مقتضیات و امکانات، سطوح مختلفی از خدمات را ارائه دهد که از آن جمله می‌توان به اورژانس عمومی، اورژانس مسمومیت، اورژانس سوختگی، اورژانس زنان و ... اشاره کرد.

اورژانس موفق، ترکیبی هماهنگ از فضا، تأسیسات، تجهیزات، منابع انسانی و مدیریت موفقی است که بتواند سطح پیش‌بیمارستانی را به بیمارستانی متصل نموده و در این راستا حداکثر خدمات مرتبط را ارائه نماید.

از موارد سطح پیش‌بیمارستانی می‌توان به آمبولانس اورژانس اشاره کرد که لازم است کلیه ویژگی‌های یک آمبولانس مطلوب مانند سرعت، نرمی و راحتی حرکت، امکانات مخابراتی و بی‌سیم و انواع آلارم‌ها و غیره را داشته باشد و در ضمن ارتباط نزدیکی با ساختار بیمارستان سیار، بتواند خدمات لازم را در صورت نیاز به حمل‌ونقل هوایی به ویژه بالگرد و پد بالگرد ارائه نماید؛ همچنین ارتباط بسیار نزدیکی را با مخاطبان زمینی داشته باشد. آمبولانس اورژانس در گروه بیمارستان سیار، لازم است از امکانات زیر برخوردار باشد:

۶-۳-۳- از بعد تجهیزات آمبولانس اورژانس

- اکسیژن با مانومتر، ساکشن پرتابل، دستگاه الکتروشوک ترجیحاً قابل انتقال و پرتابل
- دستگاه ECG، فشار خون و گوشی، لارنگوسکوپ
- آمبوبگ در اندازه‌های مختلف و برای کلیه گروه‌های سنی، برانکارد، ویلچیر، اسپلینت بادی
- آتل گردنی، ست لوله‌تراشه، کپسول آتش‌نشانی، انواع سوندهای نلاتون و نازال
- ایروی[1]، اندازه‌های مختلف نلاتون، الکل و مواد ضدعفونی‌کننده
- دستکش معاینه و استریل جراحی، پتو و ملحفه
- غیر از کیف دارو، اقلام دارویی زیر در این آمبولانس موجود باشد.
- آمپول دگزامتازون، آمپول هیدروکورتیزون، قرص گزیلوکائین، قرص بی‌کربنات
- آمپول دیازپام، آمپول آتروپین، آمپول لازیکس، آمپول آدرنالین، آمپول آمینوفیلین
- آمپول دیگوکسین، قرص آدالات، اسپری سالبوتامول
- سرم‌های $\frac{2}{3}$ _و $\frac{1}{3}$، قندی ۵ درصد، رینگر، N/S، ویال گلوکز ۵ و ۲۰ درصد
- آمپول بی‌پریدین، آمپول هالوپریدول، پرل tug، سرنگ‌های ۲۰ سی‌سی و ۵۰ سی‌سی، ست‌های سرم
- انواع آنژیوکت‌ها، اسکالپ وین و سرسوزن

از موارد دیگری که باید با توجه به اهمیت حیاتی آن محصول، عمیقاً به آن پرداخت، ترالی اورژانس است.

۶-۴- ترالی اورژانس

ترالی اورژانس کابینتی چرخدار و حیات‌بخش است. این ترالی به قصد اجرای عملیاتی برای برگرداندن بیمار به چرخه زندگی طراحی و ارائه می‌شود و پاسخگوی نیازهای حیاتی برای احیای قلبی – ریوی است. اگر اورژانس، قلب یک بیمارستان به‌ویژه بیمارستان سیار باشد، ترالی اورژانس، قلب اورژانس است؛ لذا مهم‌ترین جایگاه را در اورژانس به خود اختصاص می‌دهد و برای موارد خدمات اولیه، احیا و اجرای وظایف زیر باید آماده کار باشد:

۱- برای باز کردن راه‌های هوایی فرد و برقراری جریان تنفس

۲- کنترل و حفظ گردش خون عمومی تا حداکثر توان

۳- ایجاد شرایط قابل قبول در مایعات بدن و جلوگیری از نتایج و اختلالات ناشی از بی‌تعادلی و کنترل نشدن الکترولیت‌ها، اسیدها و بازها

۴- پایش و اجرای روند احیای قلبی – ریوی

۵- فراهم‌آوری شرایطی که مصدوم یا بیمار را بتوان به واحد مربوطه اعم از اتاق عمل، آی سی یو و مراقبت‌های ویژه اعزام کرد.

1- Air Way

ترالی اورژانس یک کابینت فلزی و با طبقات متعدد و حجم‌های مختلف است که هریک از این فضاها برای یک نوع فعالیت و قرارگیری برخی اقلام ویژه مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، در ضمن در فضاهای جنبی این ترالی برای قرار دادن الکتروشوک و موارد مرتبط دیگر، فضاهایی در نظر گرفته شده است.

– برای زمان احیا و سی پی آر، تخته سی پی آر در آن تعبیه شده و کپسول اکسیژن با درجه‌ها و مانومترها و سایر ملحقات مربوطه در آن وجود دارد.

پایه سرم، اقلام مصرفی و دارویی از دیگر مواردی است که در این ترالی وجود دارد.

اقلام مصرفی ترالی عبارتند از:

– سرنگ‌های ۲، ۵ و ۱۰ سی‌سی، سرنگ انسولین، تیغ اره، آنژیوکت در رنگ‌ها و اندازه های مختلف

– سه راهی آنژیوکت، چسب معمولی و ضد حساسیت، ست سرم، میکروست و ست خون

– سرم‌های رینگر، قندی 5 درصد، سرم شستشو، قندی نمکی

– لارنگوسکوپ برای همه گروه‌های سنی، لوله تراشه با و بی‌کاف، آمبوبک، ایروی

– پنس مگیل، زبان گیر، سوند نلاتون، ژل، پگ پانسمان، دستکش استریل، دستکش معاینه

– باند و گاز، NG تیوب، لوله آزمایش، سر سوزن، مواد و محلول‌های ضد عفونی کننده

گوشی و فشار سنج، تیغ بیستوری، چراغ قوه

اقلام دارویی ترالی

اقلام دارویی ترالی عبارتند از

آمپول‌ها: کلسیم، دوپامین، لازیکس، تی ان جی، هپارین، دگزامتازون، دیازپام، ایندرال، آتروپین، فنوباربیتال، گزیلوکائین، دوبوتامین، دیازوسید، اپی‌نفرین، وراپامیل، برتیلیوم، هیدروکورتیزون، آمینوفیلین، فنی‌توئین، ویال‌های گلوکز، بی‌کربنات، گزیلوکائین ۱ و ۲ درصد، کلرور سدیم، گلوکز ۵۰٪به همراه اسپری گزیلوکائین و کپسول آدالات

اما خود اورژانس به جز منابع انسانی و فضای فیزیکی، نیازمند تجهیزات اداری و پزشکی پایه‌ای بوده و باید از برخی اقلام مصرفی دارویی، نیمه مصرفی و سرمایه‌ای خودکفا و تا مدتی بی‌نیاز باشد.

۶-۵- لوازم عمدهٔ اداری اورژانس

– برگه‌های درخواست و شرح حال و ...وایت برد، تابلو اعلانات، یخچال معمولی، فایل بیماران

– میز کار اداری با کلیه ملحقات

از تجهیزات پایه باید موارد زیر را تأمین نمود:

– تخت اورژانس که ترجیحاً سه شکن و مناسب برای سی پی آر باشد، اکسیژن و ساکشن در نزدیکی تخت و چارت بیمار و دستگاه فشار خون و گوشی در کنار آن باشند.

– میز کنار تخت، کمد لباس و کنار تخت اورژانس، الکتروشوک، آمبوبگ، اتوسکوپ، افتالموسکوپ، ساکشن

– لارنسکوپ، دستگاه فشارخون دیواری و دستی، گوشی، ای سی جی، پایه سرم ثابت و متحرک

– دماسنج پزشکی، گلوکومتر، نگاتسکوپ، کپسول اکسیژن، برانکارد و ویلچیر

– ظروف فلزی استیل، ترالی اورژانس، ترالی پانسمان، پاراوان، یخچال
– دستگاه‌های بخور سرد و گرم، اینفیوژن پمپ، سرنگ پمپ، لگن، ترازو، مونیتورینگ بیمار
در بیمارستان سیار به‌دلیل محدودیت فضا، اقلام زیر نیز به‌دلیل ارائه خدمات به بیماران اورژانس زنان بهتر است به فهرست اضافه شود
– اسپکلوم‌های فلزی، رینگ فورسپس، گوشی معاینه مامایی، ست D&C، ست زایمان طبیعی
– میکروست، ست نخ، ست معاینه
– برای اورژانس مسمومیت نیز بهتر است در صورت امکان موارد زیر در دسترس باشد.
– دستگاه همودیالیز، وسایل لاواژ، ست کامل سی وی پی، سپیراتور پرتابل

۶-۶- اقلام مصرفی اورژانس

اقلام مصرفی اورژانس بیمارستان سیار عبارتند از
– انواع سرنگ‌ها، انواع سرسوزن، مواد ضدعفونی‌کننده مانند بتادین، الکل، باند، گاز، پنبه، کاغذ و ژل ای سی جی، چسب عادی و ضد حساسیت، دستکش معاینه و استریل جراحی، انواع نخ‌های جراحی و لوله تراشه.

لوله نازوفارنکس، سوند فولی و نلاتون، تیغ بیستوری، لوله تراشه، سوند معده، کیسه ادرار[1]، چست باتل، کاتر ساکشن، وسایل اصلاح[2] ، پتو، ملحفه، بالش، روبالشی، شان، گان

۶-۷- اقلام دارویی اورژانس

–گزیلوکائین، آتروپین، دوپامین، دوبوتامین، فنیل افرین، نالوکسان، کلسیم، فاب دیکوکسین، سدیم تیوسولفات کتامین، نوراپی نفرین، اپی‌نفرین، میدازولام، ان استین سیستئین، اس کولین، دسفرال، بی‌کربنات سدیم، دگزامتازون، پرومتازین، پادزهر مار و عقرب، پودر گرانول سوربیتول، پودر گرانول شارکول

1- Urine bag
2- shave

شکل ۶-۲ ورودی یک واحد اورژانس بیمارستان سیار

۶-۸- پذیرش و احیا

این واحد معمولاً چادری با فریم بادی یا فلزی است که از مشخصات زیر تبعیت می‌کند:

چادر پذیرش باید به گونه‌ای باشد که چادر به چادر یا چادر به کانتینر، چادر به تریلر و یا چادر به کامیون از طریق کانکتورها یا راهروها قابل اتصال باشد.

چادر پذیرش، فریم‌بادی یا فریم فلزی بین ۳۵ تا ۴۵ مترمربع مساحت و بین ۲/۷ تا ۳ متر ارتفاع داشته و از جنس پلیمرهای منعطف یا پی وی سی می‌باشند و معمولاً چند لایه بوده، تاروپود آنها در برابر پارگی مقاوم بوده؛ هم‌چنین شرایط فیزیکی مانند نور خورشید، سرما، گرما، برف و باران بر آنها اثری ندارد. ستون‌ها در چادرهای فریم بادی دارای کالیبرهای متفاوت بوده و حداقل برای مدت زمان ۱۴۴ ساعت نیاز به شارژ ندارند.

چادرها دارای چند در اصلی و جانبی برای ورود و خروج و یا اتصال به کانکتورها و راهروها می‌باشند و تمامی پنجره‌ها، حتی تمامی درها نیز بهتر است دارای توری باشند.

درها و پنجره‌ها دارای زیپ‌های مستحکم می‌باشند که عملاً تبادلات داخل چادر و برون محیطی را به حداقل می‌رسانند.

معمولاً کف و دیواره چادر به‌صورت یکپارچه دوخته می‌شود و عملاً هیچ درزی به بیرون ندارد، ستون‌ها محل اتصال سرم‌ها و انواع آویزها می‌باشند.

روشنایی کافی برای همه چادرها از طریق ژنراتورها و شبکه توزیع برق فراهم می‌شود.

معمولاً در همهٔ چادرهای فریم بادی، امکان تعویض ستون‌های بادی وجود دارد.

همه چادرها دریچه‌هایی برای ورود و خروج هوای دمیده و مکیده شده دارند.

همه چادرهای فریم بادی می‌توانند دارای پمپ باد یا ستون‌های هوای فشرده باشند.

چادرهای فریم بادی و فلزی پذیرش و احیا می‌توانند دارای هواساز و سیستم‌های سرمایش و گرمایش باشند.

در بیرون و جدار خارجی همه چادرها می‌توان از کیسه‌های شن یا مخازن آبی برای افزایش مقاومت در مقابل باد استفاده برده و برای تثبیت از طناب و میخ بهره گرفت.

– تمامی ستون‌ها باید جعبه پنچرگیری (ست) داشته باشند.

– بسته‌بندی چادرها و انتقال آنها می‌بایست در کمتر از بیست دقیقه عملی باشد.

– در بخش پذیرش و احیا بالای سر هر تخت یک خروجی اکسیژن، دو پریز برق و پیش‌بینی ساکشن و تأمین دستگاه اندازه‌گیری فشار خون صورت می‌پذیرد.

– در بخش احیا و پذیرش یک دستگاه چراغ سیالکتیک، یک دستگاه نگاتسکوپ تک خانه، یک دستگاه مونیتورینگ قلبی به ازای هر تخت، ترالی احیا، قفسه دارو و تجهیزات پزشکی در نظر گرفته می‌شود.

– در بخش پذیرش و احیا برای استفاده از نور طبیعی در بدنه واحدها پنجره تعبیه می‌گردد که این پنجره‌ها برای جلوگیری از ورود حشرات و سایر خزندگان دارای توری می‌باشد و معمولاً در جایی تعبیه می‌گردند که بتوانند به طور قرینه با پنجره دیگر بتوانند جریان هوا را تأمین نمایند، پنجره‌ها می‌بایست قابل باز و بسته شدن باشند.

– در بخش پذیرش و احیا می‌بایست امکان جداسازی تخت‌های بیماران توسط پاراوان وجود داشته باشند.

– درهای ورودی و خروجی در بخش پذیرش و احیا می‌بایست مناسب برای ورود و خروج برانکارد و ویلچیر باشند و عرض درها امکان حرکت دو برانکارد در جهت موافق و مخالف یکدیگر را همزمان تأمین نمایند.

– کف، دیوارها و حتی سقف بخش احیا و پذیرش می‌بایست کاملاً قابل نظافت باشند.

– پیش‌بینی کارت‌ها و اوراق پذیرش و تریاژ می‌بایست در این بخش صورت پذیرد.

– معمولاً بخش پذیرش و احیا در بیمارستان‌های سیار ۵۰ تخت به بالا به صورت واحد مجزا در نظر گرفته می‌شود.

– بدیهی است استانداردهای کلی مرتبط با چادرهای بیمارستان سیار در مورد این چادرها نیز عیناً صدق می‌کند.

فصل هفتم

استرلیزاسیون مرکزی

۷-۱- مشخصات استرلیزاسیون مرکزی

استرلیزاسیون مرکزی مطلوب در بیمارستان سیار عمدتاً دارای مشخصات زیر است:

-کانتینر ۲۰ فوت

- با ابعاد تقریبی ۶۰۰ سانتی‌متر طول ×۲۴۰ سانتی‌متر عرض×۲۵۵ سانتی‌متر ارتفاع
- مساحت داخلی بین ۱۲ تا ۱۵ مترمربع
- دارای دو فضای تمیز و کثیف مجزا
- دارای دیواره‌های فولاد ضد زنگ[1] یا گالوانیزه
- قابلیت گندزدایی، پاک کردن، شست‌وشوی کف، دیوارها و سقف‌ها
- تطابق با حمل جاده‌ای، ریلی، دریایی و هوایی
- کف مقاوم در مقابل ضربات متوالی
- مقاومت فیزیکی و شیمیایی در برابر ضربات، مواد شیمیایی، شوینده‌ها، ضدعفونی کننده‌ها، آب گرم و سرد
- دارای سیستم دریافت و توزیع کامل آب
- دارای سیستم جمع‌آوری فاضلاب
- برخوردار از سینک‌های شست‌وشوی اولیه در اتاق کثیف
- دارای ابزارشوی خودکار
- دارای میز طبقه‌بندی و بسته‌بندی ابزار و اقلام جراحی که ترجیحاً این میز از جنس فولاد ضد زنگ بوده و برای جلوگیری از آسیب وارده به ابزار جراحی از پوشش‌های مقاوم در این ارتباط استفاده می‌شود.
- اتو کلاوهای ایستاده یا رومیزی در انواع بزرگ، کوچک و سریع‌العمل
- ترالی‌های ابزار جراحی
- فور
- وجود تهویه هوا و یا اتصال به سیستم تهویه هوا

برخوردار از روشنایی عادی و اضطراری، سیستم اعلان و اطفای حریق و کپسول‌های آتش‌نشانی، دتکتورهای حساس به حرارت و دود، فیوزهای قطع و وصل برق، ارتباطات مخابراتی، لوله داخلی، ورودی آب و خروجی فاضلاب، هدایت کامل جریان برق، کابل‌کشی با حفاظ کامل، کلید و پریزهای مرتبط

- وجود طبقات و فایل‌های مختلف برای ابزار و سیستم‌های جراحی با کدبندی و نامگذاری مشخص
- توانایی ارائه خدمات مداوم به کلیه اتاق‌های اعمال جراحی، آی سی یو ها، اورژانس، تریاژ، بخش‌های بستری

1- Stainless steel

شکل ۷-۲ قسمت قفسه‌های ابزار شسته و استریل شده در استرلیزاسیون بیمارستان سیار

شکل ۷-۱سینک شستشوی اولیه ابزار جراحی در استرلیزاسیون بیمارستان سیار

شکل ۷-۳ قسمت بسته‌بندی در استرلیزاسیون بیمارستان سیار

– سی اس آر، قلب بیمارستان و شاهرگ حیاتی بیمارستان سیار است. در اعمال جراحی، موفقیت و عدم موفقیت مستقیماً به کارکرد سی اس آر وابسته بوده، بدیهی است کلیه واحدهای بیمارستانی که اقلام آنها نیاز به شست‌وشو، گندزدایی، ضد عفونی شدن و استریل شدن دارند با سی اس آر در ارتباط مداوم می‌باشند.

– سی اس آر بهتر است نزدیک اتاق عمل بوده و در بیمارستان سیار، این امر به‌دلیل محدودیت ابزار و سیستم‌های موجود، موضوعی کلیدی قلمداد می‌گردد.

نزدیکی سی اس آر به اتاق عمل و آی سی یو از نقل و انتقال میکروب‌ها و اتلاف وقت پرسنل جلوگیری نموده و با کاهش رفت‌وآمدها، نگهداشت، کنترل و ایمنی بهتر را به همراه دارد.

به‌دلیل محدودیت فضا در بیمارستان سیار، تعیین و تفکیک اقلام و فضاهای کثیف و تمیز، محل شست‌وشو، انبار بسته‌بندی و نگهداشت بسیار حائز اهمیت است.

– تبادلات محدود انسانی در سی اس آر در کنترل عفونت بسیار مهم بوده و بهتر است که تحویل اقلام نیازمند استریل و اقلام استریل شده، از پنجره‌های پیش‌بینی شده صورت پذیرد و از ورود افراد به آنها جلوگیری شود، نقل و انتقال ترالی‌ها نیز در صورت نیاز به جابه‌جایی با حداقل افراد در بخش‌های مرتبط صورت می‌پذیرد.

انبار نگهداشت ابزار تمیز یا فایل و محفظه مربوطه لازم است که تا حد امکان مجزا باشند.

– تهویه و دمای مناسب در سی اس آر بسیار مهم است و نباید از محدوده ۳۷ درجه سانتی‌گراد فراتر رود.

– ترجیح بر آن است که فضای کثیف حتماً از جنس فولاد ضد زنگ باشد، سینک‌ها بدون درز و زنگ بوده و اتوکلاوها عملکرد صحیح داشته و قسمت‌های کنترلی آن‌ها دقیق کارکنند و در صورت استفاده از اتوکلاوهای گازی به جای اتوکلاو برقی در بیمارستان سیار، حتماً نسبت به خروج گازهای حاصل و فیلتراسیون اقدام شود.

۷-۲- اقلام مصرفی استرلیزاسیون مرکزی

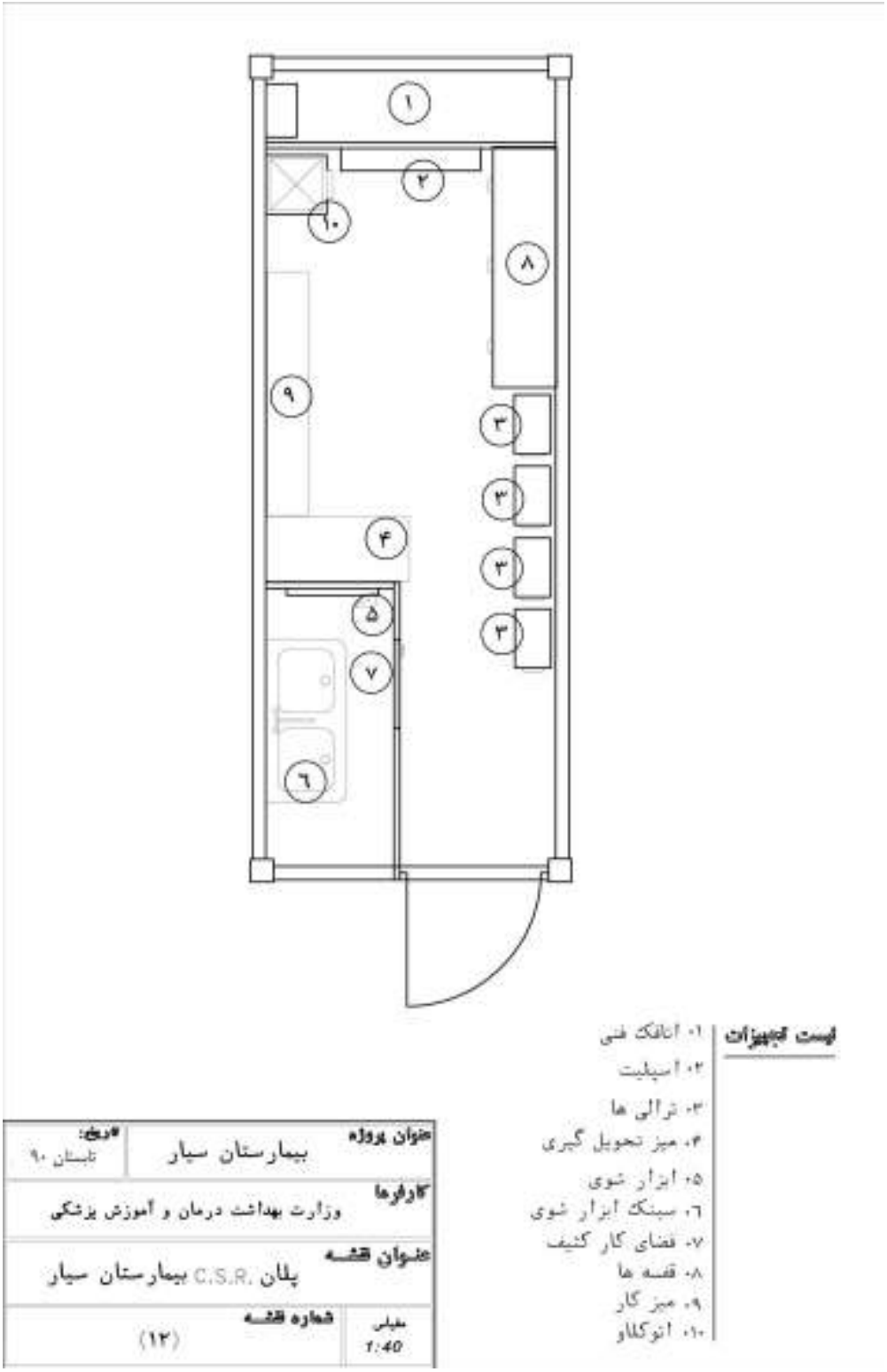
اقلام مصرفی استرلیزاسیون عبارتند از مواد مصرفی شست و شو، نوار تست اتوکلاو، گان و شان، گازوازلینه، چسب

۷-۳- اقلام بهینه مصرفی و ماشین‌آلات

این اقلام شامل قیچی برقی، ابزار شوی، دستکش شور، آون خشک، دستگاه پودر زن دستکش، اتوکلاو، لباس‌شوئی، قفسه‌ها و فایل‌ها برای اقلام استریل، میز کار، سینک شست‌وشوی استیل می‌باشد.

سیستم مجزای گرمایش و سرمایش، هواکش، انواع ریسیورها، دپوی پنبه و گاز عادی و گاز استریل

ترالی‌های حمل ابزار، کپسول آتش‌نشانی، صندلی، تابوره‌های کار، کمد استفاده پرسنل به‌ویژه برای لباس‌ها، کفش‌ها و دمپایی‌ها، تی‌شور



شکل ۷-۴ پلان سی اس آر بیمارستان سیار

فصل هشتم

داروخانه

۸-۱- اهمیت داروخانه سیار

در بیمارستان سیار، داروخانه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا افزون بر وظایف عادی از جمله شناسایی و ارائه انواع داروها، نقش مهمی در نگهداشت و توزیع داروها برعهده دارد که در این راستا تعیین میزان استفاده از دارو، ضرورت استفاده، عوارض جانبی ناشی از مصرف دارو و تعیین دوز داروها برعهده داروساز است.
داروساز داروخانه مسئولیت تهیه، نگهداشت، توزیع و ارائه دارو و نحوهٔ استفاده از داروها را برعهده دارد.

شکل ۸-۱ واحد داروخانه چادری

۸-۲- وظایف بخش دارویی داروخانهٔ سیار

وظایف بخش دارویی و داروخانه در بیمارستان سیار عبارتند از:

۱- تأمین، تهیه، نگهداشت و توزیع مواد دارویی و داروها
۲- نگهداری پادزهرها، فرآورده‌های دارویی، داروهای نارکوتیک
۳- ارائه توضیحات و مشاوره به پزشکان و کادر درمانی در مورد کاربرد و عوارض دارویی
۴- نگهداشت و مدیریت سموم
۵- راهنمایی و ارائه ضوابط به مراجعه کنندگان عادی
۶- روش تأمین و ارائه دارو برای بیماران
۷- تهیه و توزیع برخی اقلام مصرفی
۸- کنترل داروها قبل از تحویل به داروخانه
۹- کنترل نسخ پزشکی و بررسی عوارض جانبی و حساسیت‌ها
۱۰- فهرست کردن کلیه داروهای موجود و قابل ارائه
۱۱- مطابقت داروها از نظر ژنریک و استاندارد
۱۲- ارائه دستورالعمل برای نگهداشت و توزیع دارو در داخل بخش‌ها
۱۳- کنترل داروهای کمیاب، حیاتی و گران قیمت

۱۴- رعایت دستورالعمل نگهداری داروهای مخدر
۱۵- نظارت بر عملکرد، درخصوص نگهداشت و توزیع کلیه اقلام داروهای اورژانس و مورد نیاز بخش اورژانس در بیمارستان سیار، با توجه به احتمال بحرانی بودن منطقه و وجود انگیختارهای محیطی با توجه به اینکه همواره ممکن است داروخانه و پرسنل آن در رویارویی با شرایط غیرعادی و توقعات نامعقول بیماران و مصدومان یا همراهان آن‌ها قرار گیرند؛ لازم به توضیح آنکه ایجاد آمادگی در این باره ، موضوعات سرقت یا ارائه و تحویل داروها، مواد آرامبخش و مخدر با توجه به فشار وارده از اهمیت بالایی برخوردار است.
عوامل محیطی و فیزیکی می‌توانند تأثیرات مخربی بر داروها داشته و در برخی موارد عوارض جانبی زیادی نیز ایجاد کنند؛ لذا محیط داروخانه لازم است از نظر میکروبی، رطوبت، نور، دما نیز کنترل شود.
در زمینه دارو، دقت عمل بسیار زیادی باید صورت گیرد که این موارد عبارتند از:
۱- اطلاعات کلیه بیماران محرمانه باشد.
۲- پرونده بیماران تفکیک شود.
۳- اطلاعات دارویی، قوانین و مقررات دارویی، فارماکوپه و عوارض جانبی دارویی حذف در اختیار کلیهٔ بخش‌ها و افراد مرتبط قرار گیرد.
۴- برای پادزهرها شرایط ویژه در نظر گرفته شود.
۵- فهرست داروهای نارکوتیک، روش نگهداری، توزیع، تحویل و مصرف آنها دارای دستورالعمل باشد.
۶-برای ارائه داروهای ویژه و اختصاصی موارد ذیل شامل شماره نسخه، نام بیمار، نام پزشک، میزان دارو، تاریخ تحویل، تاریخ انقضا و ماهیت داروها کاملاً مشخص باشد.

۸ ـ۳ـموارد نیاز غیردارویی داروخانهٔ سیار

داروخانه نیازمند موارد زیر است:
یخچال برای نگهداشت دارو، اتوکلاو برای تهیه داروهای استریل و محلول‌ها، در صورت امکان تأمین شرایط و تجهیزات بسته‌بندی[1]، کمد دارو، میز پیشخوان، فایل‌ها و کمدهای قفل شونده، نردبان یا چهارپایه
در بیمارستان سیار داروخانه باید دارای شرایطی باشد که هر دو گروه مراجعه‌کنندگان از خارج و داخل بیمارستان امکان استفاده از داروخانه را داشته باشند. پنجرهٔ فرعی در داروخانه کمک مؤثری در این ارتباط می‌نماید و عملاً امکان ارتباط بیماران سایر بخش‌ها و متقاضیان خارج از بیمارستان را با داروخانه فراهم می‌نماید.
داروخانه بیمارستان سیار شبانه‌روزی بوده و طبقه‌بندی و فضا بندی آن به اشکال زیر است:
فضای مختص پزشک داروساز، محل پیچیدن نسخه‌ها، فضای ایستادن همراهان و متقاضیان دارو، انبار اصلی دارو، انبار فرعی دارو و محل نگهداری ترالی‌های دارویی
وجود ترالی‌های دارویی، توزیع، ارائه دارو و کیفیت ارائه دارو را بهداشتی‌تر و ایمن‌تر می‌کنند، ضمن آنکه توزیع دارو را با تعیین هویت فرد مشخص‌تر می‌نمایند و توزیع دارو طبق دستور پزشک و تحت کنترل دقیق‌تر داروخانه صورت می‌پذیرد. طبعاً استفاده از ترالی‌ها درخصوص داروهای گرانقیمت و مهم‌تر بسیار ارزشمندتر خواهد بود. سیستم توزیع دارو می‌تواند به صورت متمرکز و غیرمتمرکز صورت گیرد.
باید در نظر گرفت که تعاملات مداوم پزشکان، پرستاران، داروسازان ضروری بوده و به نفع کلیه افراد در بیمارستان به ویژه بیماران خواهد بود.

1- Packin

۸-۴- ساختار داروخانه

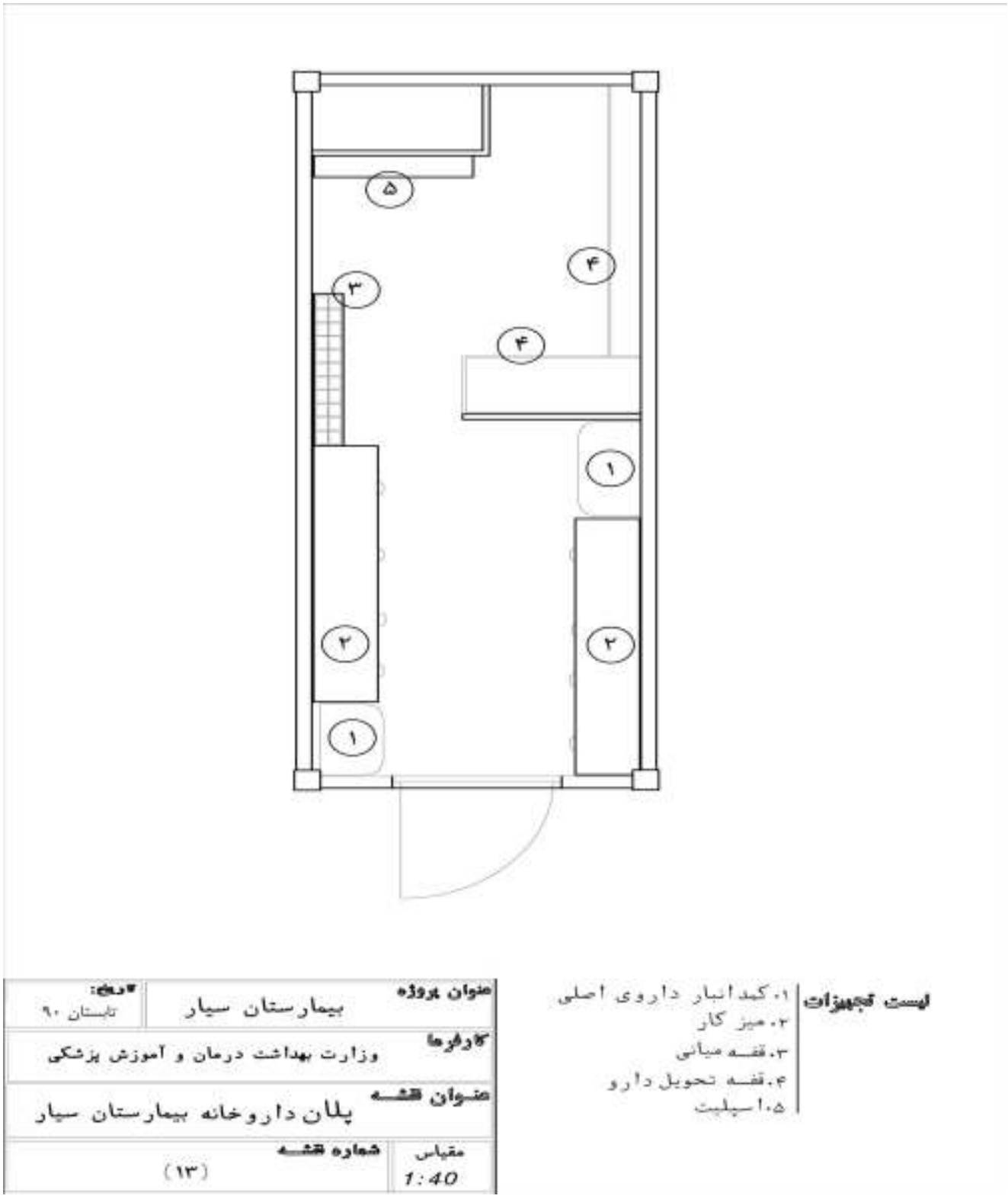
داروخانه می‌تواند به شکل کانتینری یا چادری باشد که شکل مطلوب آن یک کانتینر ۲۰ فوت استاندارد است، که ابعاد آن بدین شرح است: ۲۶۰ سانتی‌متر ارتفاع،۲۴۰ سانتی‌متر عرض، ۶۰۰ سانتی‌متر طول و در مجموع مساحتی حدود ۱۵-۱۲ مترمربع برای داروخانه مورد نیاز است، که قابلیت حمل جاده‌ای، ریلی، دریایی و هوایی را داشته باشد و قابل اتصال به شبکه مخابراتی و کامپیوتری باشد.

- کف و دیواره‌های آن قابلیت شست و شو داشته باشند.
- بهتر است برای قفسه‌ها، میزها و سایر قسمت‌هایی که دارو روی آنها قرار می‌گیرد از رنگ روشن استفاده شود.

برق‌رسانی آن کامل بوده، سیستم گرمایش و سرمایش به همراه دستگاه‌های تأمین یا حذف رطوبت در آن به طور دقیق عمل نمایند، دارای دتکتورهای دقیق از نظر حساسیت و عملکرد در مقابل حرارت و دود باشد.

میز تحویل دارو و انبار دارویی متناسب با حجم تخت‌های بستری برآورد شود، قفسه‌های دارویی متناسب با حجم داروها و سطح نیاز خدمات باشند و روشنایی کافی در محدوده میز کار و قفسه‌های دارویی وجود داشته باشد.

- قفسه‌ها و ترالی‌های دارو کاملاً در محل خود مستقر گردند و در هنگام نقل و انتقال مشکلی نداشته باشند.



شکل ۸-۲ پلان داروخانه

فصل نهم

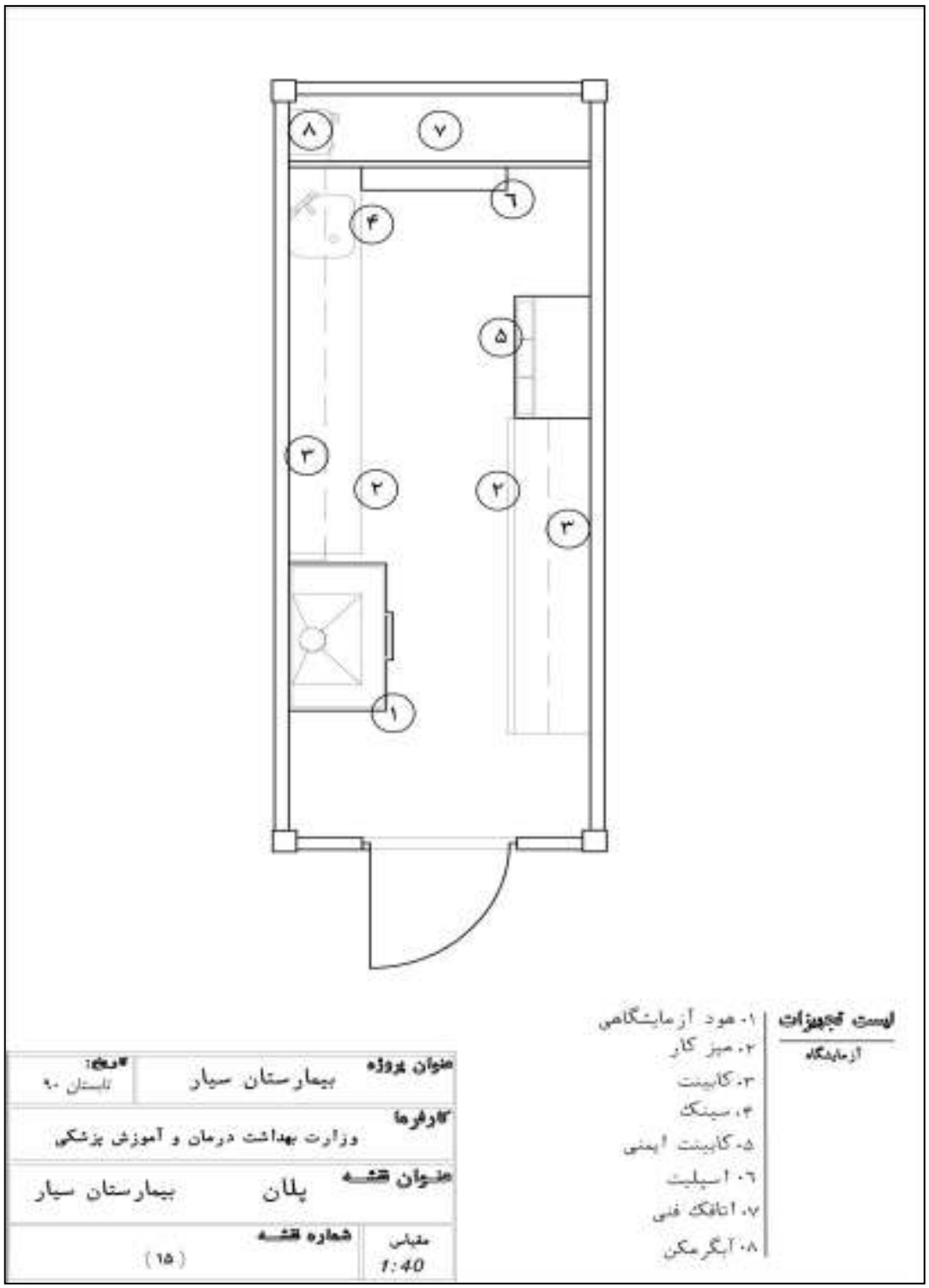
آزمایشگاه

۹-۱- آزمایشگاه

- آزمایشگاه بهتر است یک کانتینر ۲۰ فوت استاندارد به صورت ساده یا ۱×۲ باشد، ولی می‌توان از چادر نیز برای آزمایشگاه بهره برد.
- ابعاد مطلوب آن حدود ۶۰۰ سانتی‌متر طول، ۲۴۰ سانتی‌متر عرض و ۲۶۰ سانتی‌متر ارتفاع می‌باشد.
- جنس کانتینر آزمایشگاه می‌تواند فلزی و فولادی باشد.
- قابلیت حمل و نقل ریلی، جاده‌ای، هوایی و رودخانه‌ای را داشته باشد.
- مساحت داخلی آن بین ۱۱ تا ۱۳ مترمربع باشد.
- داخل آن به سهولت قابلیت تمیز شدن، شست و شو و ضدعفونی شدن را داشته باشد.
- فیلتراسیون ثانویه به همراه فیلتراسیون عمومی در آن وجود داشته باشد.
- رطوبت داخل آن قابلیت افزایش یا کاهش را داشته باشد.
- ذخیره و تأمین آب اضافی که قابلیت گرم شدن در داخل خود یونیت را داشته باشد در آن پیش‌بینی شده و سیستم هدایت و جریان آب آن کامل باشد.
- کابینت دیواری و زمینی در آن تعبیه شده باشد، به نحوی که در انتقال کاملاً تثبیت شده باشند.
- میزهای کار در آن پیش‌بینی و اجرا شده باشد به‌نحوی که میزها، دارای طول ۲۵۰ سانتی‌متر، عرض ۶۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۷۵ سانتی‌متر باشند.
- سینک‌های شست و شوی مقاوم به اسید و باز در آن پیش‌بینی و اجرا شوند.
- هود آزمایشگاهی[1] به تعداد یک یا دو دستگاه که در حمل و نقل آسیب نبیند در آن پیش‌بینی شود.
- تهویه[2] در آن به صورت کامل صورت می‌پذیرد و جریان هوا از نقاط تمیز به سمت نقاط آلوده می‌باشد، فشار هوای آزمایشگاه نسبت به راهروها و بخش‌ها همواره منفی است و به‌طور میانگین حداقل ۶ بار در شبانه روز تعویض هوا[3] در آن صورت می‌پذیرد.
- در قسمت کشت‌های میکروبی نباید هیچ‌گونه جریان هوایی وجود داشته باشد.
- دمای آزمایشگاه و واحد بانک خون حدود ۲۰ تا ۲۴ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد.
- سیستم اعلان و اطفای حریق در آن کامل باشد و دتکتورهای حرارت و دود وجود داشته باشند.
- آزمایشگاه بانک خون می‌بایست دارای سیستم‌های کنترل و حفاظت در مواجه با عوامل شیمیایی و میکروبی باشد.
- تمامی لوله‌ها و کابل‌های برق دارای حفاظ باشند و از لحاظ ایمنی و دسترسی آسان برای تعمیرات سریع، هر یک از لوله‌ها کدگذاری شده باشد.
- امکان دریافت نمونه و جواب‌دهی را از پنجره‌های اطراف و کناری داشته باشد، بدون آنکه بیمار یا همراه او داخل بیمارستان شوند.
- قابلیت اتصال به سیستم اطلاع رسانی و شبکهٔ کامپیوتری مرکزی را داشته باشد.

1- Safety Cabinet
2- Ventilation
3- Air change

- آزمایشگاه سیار بهتر است قادر باشد به‌صورت مجزا در همه گیری‌ها یا معاینات ادواری به محل مورد نیاز و آسیب دیده اعزام شده و در آنجا به دریافت نمونه و ارائه جواب در گروه‌های عمومی از جمله آزمایش‌های میکروبی، بیوشیمی و هورمونی بپردازد.
- در ساختار کف آزمایشگاه و بانک خون می‌بایست از موادی استفاده شود که از مقاومت لازم در برابر اسید و باز با عدد PH حدود ۱/۵ الی ۱۲ برخوردار باشند، همچنین به آسانی تمیز گردیده و لغزنده نباشند.
  اعزام آزمایشگاه می‌تواند توسط تریلر، کامیونت‌ها و یا خودروهای چهار دیفرانسیل صورت گیرد.
- آزمایشگاه‌های سیار در صورت نیاز در مراحل بعدی می‌توانند در گروه‌های زیر خدمات ارائه دهند:
- عمومی، بیوشیمی، میکروبی، هورمون، ایمنی و پاتولوژی



شکل ۹-۱ پلان آزمایشگاه بیمارستان سیار

۹-۲- اقلام مصرفی، نیمه مصرفی و تجهیزات مورد نیاز در آزمایشگاه‌های سیار

اسید پیکریک، اسید نیتریک، اسید کلریدریک، اسید سولفوریک، اسید سیتریک، اسید فسفریک، پودر رنگ رایت، پودر رنگ گیمسا، پودر بنزدین، الکل، اسیداوریک، اسید سولفوسالسیک، اسید تری‌کلرواستیک، نیتریت سدیم، بلودومتیلن، فرمالدئید، فوشین اسیدی، فوشین بازی، ویوله دوژانسین، NaOH،KOH، فنل‌فتالین، روغن ایمرسیون، تیوسی-کاربازید، کلروفرم، گلوکز، استن، آب‌اکسیژنه، بلادآگار، سیترات سدیم، سیمون سیترات ، محیط تلوریت پتاسیم، محیط بورده ژانکو، محیط برای استرپتوکوک فکالیس، پودر اکسیداز، محیط اوره براث، فنیل آلانین آگار، محیط لیزین، محیط S.F، محیط S.S محیط T.S.I، محیط مولر هینتون

کیت‌های لازم برای آزمایشگاه سیار عبارتند از:

کنترل PT، کیت بیلی روبین، کیت کلسترول، کیت قند، کیت اوره، آلبومین گاوی، محلول مانتو[1]، کیت CRP، کیت حاملگی Pregnancy، کیت RF، کیت رتیک، نوار تست ادرار، نوار تست قند، کیت رایت، کیت ویدال، کیت PT، کیت PTT، کیت TG، لوازم آنتی‌بیوگرام، آنتی سرم‌های گروه‌های خونی، آنتی‌هیومن گلوبولین[2]، آلبومین گاوی، کیت VDRL، کیت CRP، کیت ASO، کیت Fe، کیت TIBC، کیت کلسیم، کیت فسفر، کاغذ PH متر، آنتی سرم سالمونلا، آنتی سرم شیگلا، آنتی سرم E.Coli، کیت اسید اوریک کیت VDRL، آنتی سرم‌های استرپتوکک، آنتی سرم‌های بروسلا، آنتی سرم‌های ویبریو (وبا)، کیت‌های AST برای SGOT، کیت‌های ALT برای SGPT، کیت‌های هورمونی، کیتStone Analysis

تجهیزات آزمایشگاه سیار عبارتند از

هود میکروبیولوژی، سانتریفیوژ، بن ماری، میکروسکوپ، اتو، روتاتور، یخچال

در صورت نیاز به پاتولوژی، تجهیزات اساسی آزمایشگاه پاتولوژی مورد نیاز است، که می‌توان به موارد مهم به شرح زیر اشاره کرد.

میکروتوم، تیشیو پروسسور، حمام پارافین، میکروسکوپ فلورسنت و نوری و دارک فیلد ، سانتریفیوژ ۱۲ شاخه، شیکر، دستگاه فتوگرافی، ظروف یکبار مصرف، رنگ‌های پاتولوژی

در بیمارستان سیار معمولاً آزمایشگاه توسط یک کریدور به راهروی اصلی بیمارستان وصل می‌شود و لازم است که در آن فضاهای ویژه و تجهیزات مرتبط برای اجرای آزمایش‌های هماتولوژی، میکروب‌شناسی، سرولوژی، بیوشیمی و انگل، طراحی و پیش‌بینی گردد.

بهتر است آزمایشگاه در نزدیکی بخش‌های اورژانس جراحی و بستری باشد. آزمایشگاه بیمارستان سیار نیازمند واحدهای تهویه هوا و مطبوع، اگزاست، سیستم اعلان و اطفا حریق و دتکتورهای حساس به دود و حرارت بوده و ترجیحاً در آن کابینت‌بندی صورت گیرد و از تثبیت کنندهٔ کابینت‌ها[3]، هودها و غیره بهره گرفته شده باشد.

در آزمایشگاه بیمارستان سیار بهتر است دستشویی، سینک استیل برای شست و شوی لام‌ها و تأمین آبِ‌گرم برای آن پیش‌بینی شده باشد و در ضمن یک هود بیوشیمی، یک‌دستگاه هود بیولوژیک نیز برای انجام آزمایش‌های میکروبی منظور شود.

1- PPD
2- AHG
3- Lashing points

در بیمارستان سیار فضای آزمایشگاه به نحوی تقسیم می‌شود که سکوها برای اجرای آزمایش‌های مختلف در دو طرف نصب گردیده و چیدمان به نحوی است که کارکنان آزمایشگاه به راحتی بتوانند ضمن وجود تجهیزات مرتبط، آزمایش‌های هر یک از گروه‌های مذکور را در آن اجرا کنند. وجود هود میکروبی و سینک استیل برای شست و شو در آزمایشگاه سیار بسیار مفید است.

معمولاً در هر آزمایشگاه سیار دو میز کار، یک فضای هود، دو سکو در طرفین با کابینت‌های مرتبط و یک سینک شست و شو وجود دارد.

شکل ۹-۳ آزمایشگاه شناسایی موارد مجهول

شکل ۲-۹ آزمایشگاه سیار

در آزمایشگاه‌های سیار می‌توان برای تهویه مطبوع از دستگاه‌های مختلف از جمله چندکاره‌ها[1] که توان تهویه چند واحد داخلی و یک واحد خارجی را دارند بهره برد تا ضمن تأمین گرمایش کافی، سرمایش مورد نیاز را نیز همراه صرفه جویی در مصرف انرژی برعهده داشته باشند.

در آزمایشگاه، هوا توسط فن از فیلترها عبور داده می‌شود که شامل (پیش‌فیلتر و فیلترها تا مرز ۸۰٪ می‌باشند، پس از تصفیه هوا که اجرام و گرد و غبار از آن حذف شده‌اند، هوا وارد فضای آزمایشگاه می‌شود، جریان هوا از سمت تمیز به کثیف بوده و لازم است جریان هوا بدون برگشت باشد ضمن آنکه در قسمت فضای میکروب‌شناسی، جریان هوا باید به‌نحوی باشد که کلاً میکروارگانیسم‌ها در محیط منتشر نشوند، لذا بهتر است هود میکروبی نیز در کم تردد‌ترین جا قرار گیرد، به نحوی که در معرض جریان هوا نبوده و اگزاست هوای داخل هود نیز از طریق خروجی مشخص و کانال مجزا به نحوی صورت گیرد که ارتباطی با فضای داخل آزمایشگاه نداشته باشد.)

سیستم هوارسان نیز هوای تازه و تمیز بدون گردش دوباره را تأمین می‌نماید که پس از ورود و چرخش، به سمت خارج آزمایشگاه و بیمارستان هدایت می‌شود.

دمای آزمایشگاه در محدوده ۲۰ تا ۲۴ درجهٔ سانتی‌گراد بوده و آزمایشگاه الزاماً دارای آب سرد و گرم می‌باشد.

1- Multi Functions

در آزمایشگاه سیار، آبرسانی (ورودی و خروجی) از دو طریق جداگانه صورت می‌گیرد به نحوی که در ورود و توزیع آب، آب از مخزن داخل آزمایشگاه یا از مخازن اصلی وارد آزمایشگاه شده و از طریق سینک شست‌وشو برای رنگ کردن اسلایدها، یا دوش چشمی برای شست و شوی چشم‌هایی که آلوده شده‌اند و یا لوله‌های خرطومی یا شیرهای مربوط در اختیار بهره‌برداران قرار می‌گیرد، آب مزبور می‌تواند توسط آبگرمکن نیز گرم شده و در اختیار قرار گیرد. اما تخلیه فاضلاب آزمایشگاه مهم است؛ زیرا لازم است آب‌های آلوده به مواد میکروبی یا شیمیایی که از سطوح ابزار یا شست و شوی سایر موارد تولید می‌شوند به بیرون هدایت شوند، لذا بدیهی است که لوله‌های فاضلاب باید در مقابل مواد خورنده شیمیایی، اعم از بازی و اسیدی در محدودهٔ PH ۱/۵ تا ۱۲ مقاومت داشته و سیستم جمع‌آوری فاضلاب، اتصالات، مخازن فاضلاب مربوط به جمع‌آوری ضمن تطابق با PH مذکور از کیفیت بالایی در برابر خورندگی برخوردار باشند.

در سکوبندی آزمایشگاه نیز باید تأسیسات لازم برقی، توزیع گاز، توزیع آب، جمع‌آوری و تخلیه فاضلاب به دقت جایگذاری شده و مورد بهره‌برداری قرار گیرند و با توجه به سکوبندی، با حساسیت لوله‌کشی شوند به نحوی که در حین تعمیر و نگهداری کمترین مشکل را داشته باشند.

شکل ۹-۴ آزمایشگاه بیمارستان سیار

بهتر است در آزمایشگاه یک تقسیم‌بندی مجازی فضایی به شکل زیر صورت گیرد که پس از در ورودی، تفکیک فضای راست و چپ، سپس سکوبندی در آن در پایین و بالا صورت پذیرفته باشد، یک میز کار برای آزمایش‌های معمول وجود داشت و پس از آن از سینک‌های شست و شو و هود میکروبی در انتهای آزمایشگاه برای آزمایش‌های میکروبی استفاده شود. آزمایشگاه‌ها می‌توانند دتکتورهای مختلف فیزیکی، شیمیایی و میکروبی داشته باشند.

در زمینهٔ گرمایش و سرمایش آزمایشگاه، می‌توان در صورت نبود تهویه و هواساز مرکزی، از سیستم کولر گازی اسپلیت استفاده کرد که پانل آن در داخل آزمایشگاه و کندانسور آن در اتاقک فن پشت آزمایشگاه نصب می‌شود، که با ظرفیتی حدود ۱۳۰۰Btu/h تا ۱۷۰۰ و با ورودی ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰w و جریان ۵-A۷ و ولتاژ ۲۲۰ تا ۲۴۰ V و فرکانس ۵۰HZ می‌تواند حداقل نیاز لازم را در این خصوص تأمین کند.

فصل دهم

تصویر برداری و رادیو لوژی

۱۰-۱- تصویربرداری و رادیولوژی (X - ray)

این واحد می‌تواند به صورت متفاوت در فضاهای مختلف پیش‌بینی شود. در یک بیمارستان عمومی سیار با ظرفیت متعارف ۵۰ تخت، این واحد بهتر است یک کانتینر ۲۰ فوت ISO base باشد که دارای طول تقریبی ۶۰۰ سانتی‌متر، عرض ۲۴۰ سانتی‌متر و ارتفاع حدود ۲۶۰ سانتی‌متر باشد.

– بدنهٔ آن فلزی یا فولادی بوده و ارتباطات ساختاری آن با قسمت‌های بیمارستان سیار برقرار است، به‌ویژه در صورت وجود ارتباطات مخابراتی و شبکه‌های ارسال داده‌ها و پردازش و دریافت تصاویر، نقش بسزایی در کاهش ترددهای بی‌مورد دارد.

شکل ۱۰-۱ یک واحد رادیولوژی

شکل ۱۰-۲ یک واحد رادیولوژی سیار

البته می‌توان از دستگاه‌های تصویربرداری پرتابل بهره گرفته، یا در فضاهای چادری نیز به تصویر برداری پرداخت، اما بهتر است در هنگام مواجه با تروماهای بزرگ و بلایا، حتی‌الامکان از کانتینر ۲۰ فوت استفاده کرد، به طوری که دیواره‌های آن کاملاً سرب‌کوبی شده باشند و فضای اتاق تاریک و فضای اپراتور، میز کار و نصب دستگاه رادیولوژی در آن تفکیک و موارد شیشه سربی و سایر ملحقات در آن پیش‌بینی شده باشند. کف آن از مقاومت لازم و کافی برای ورود و خروج برانکارد و غیره برخوردار بوده و به سهولت تمیز شود. باید در آن سیستم اعلان و اطفای حریق، توزیع کامل برق اصلی و اضطراری، کلید و پریزهای ارت‌دار مربوطه نیز تعبیه شده باشند.

–تمامی تجهیزات مرتبط با تصویربرداری، با توجه به منحصر به فرد بودن از جهت نگهداشت، مورد بررسی قرار گرفته باشند.

– این بخش به دلیل گرانی، محدودیت منابع انسانی و فناوری در حال پیشرفت آن، به‌ویژه در بیمارستان‌های سیار باید به طور مداوم مورد بازبینی قرار گیرد.

واحدهای سیار سی تی اسکن و ماموگرافی از ارزشمندترین واحدهای سیار در تروما و در بازدیدهای ادواری شهری در حوزهٔ بیمارستان‌های سیار به شمار می‌آیند و طبعاً تجهیزات گرانقیمت آنها نیازمند فضای اختصاصی و کالیبراسیون تجهیزات می‌باشد که باید در طراحی و بهره‌برداری از این فضا، نهایت دقت در این خصوص صورت پذیرد.

از دیگر موارد استفاده از X- ray و سایر اشعه‌ها، موضوع حفاظت فردی با توجه به کثرت و تعدد موارد نیاز در بیمارستان سیار است که سطح کنترل بالاتری را از جهت بالینی، فنی و حفاظت فردی نیاز دارد، به‌ویژه که هم بیماران و هم پرسنل می‌توانند در معرض عوارض آنها باشند.

شکل ۱۰-۳ یک واحد سی تی اسکن سیار

– به طور کلی، واحد رادیولوژی دارای یک دستگاه رادیولوژی (X-ray) و یک دستگاه اولتراسوند (سونوگرافی) برای اقدامات اولیه است که این دستگاه‌ها می‌توانند قابل انتقال باشند، از نظر پرسنلی می‌توان از پزشک متخصص (رادیولوژیست و سونولوژیست)، فوق‌لیسانس رادیولوژی یا کارشناس و در صورت ضرورت از کاردان استفاده کرد که آنها به موضوع رادیولوژی، سونوگرافی، ماموگرافی و کار با رادیولوژی سیار بپردازند. ارائه خدمات رادیولوژی در بیمارستان سیار شبانه‌روزی بوده و بهتر است سیستم، توانایی تصویربرداری از شکم را داشته باشد و بتواند پاسخگوی اورژانس، کلینیک داخلی، اتاق عمل، آی سی یو و بخش‌های بستری به ترتیب اولویت به شکل ثابت و سیار باشد.

– دیوارهای بخش رادیولوژی در بیمارستان سیار باید طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۷۷۵۱ به طور کامل سرب کوبی شده باشند با توجه به این موضوع که قطر ورق سرب به متغیرهایی مانند فاصله و ولتاژ بستگی دارد.

– اتاق کنترل در جنب اتاق عکس‌برداری است و از طریق در و پنجره که مجهز به شیشه سربی می‌باشند با آن فضا در ارتباط هست و به‌نحوی طراحی می‌شود که بتوان از داخل آن بیمار را مشاهده کرد و پانل کنترل در دورترین نقطه از میز اشعه ایکس قرار می‌گیرد.

– برای آگاهی افراد جهت ورود به واحد تصویربرداری یک چراغ راهنما در سر درب واحد نصب می‌گردد که رنگ قرمز مؤید عدم ورود به واحد می‌باشد.

– وجود دستگاه تهویه مطبوع ضمن افزایش طول عمر دستگاه‌ها، تأمین آسایش بیماران در بخش رادیولوژی را به همراه دارد.

– تفکیک فضاها به‌ویژه برای دستگاه سونوگرافی، از قسمت تصویربرداری و تاریک‌خانه و اتاق فرمان ضروری است و طبعاً در صورت وجود دستگاه سونوگرافی، می‌بایست یک تخت معاینه نیز در کنار دستگاه مذکور پیش‌بینی گردد.

شکل ۱۰-۵ واحد ماموگرافی سیار

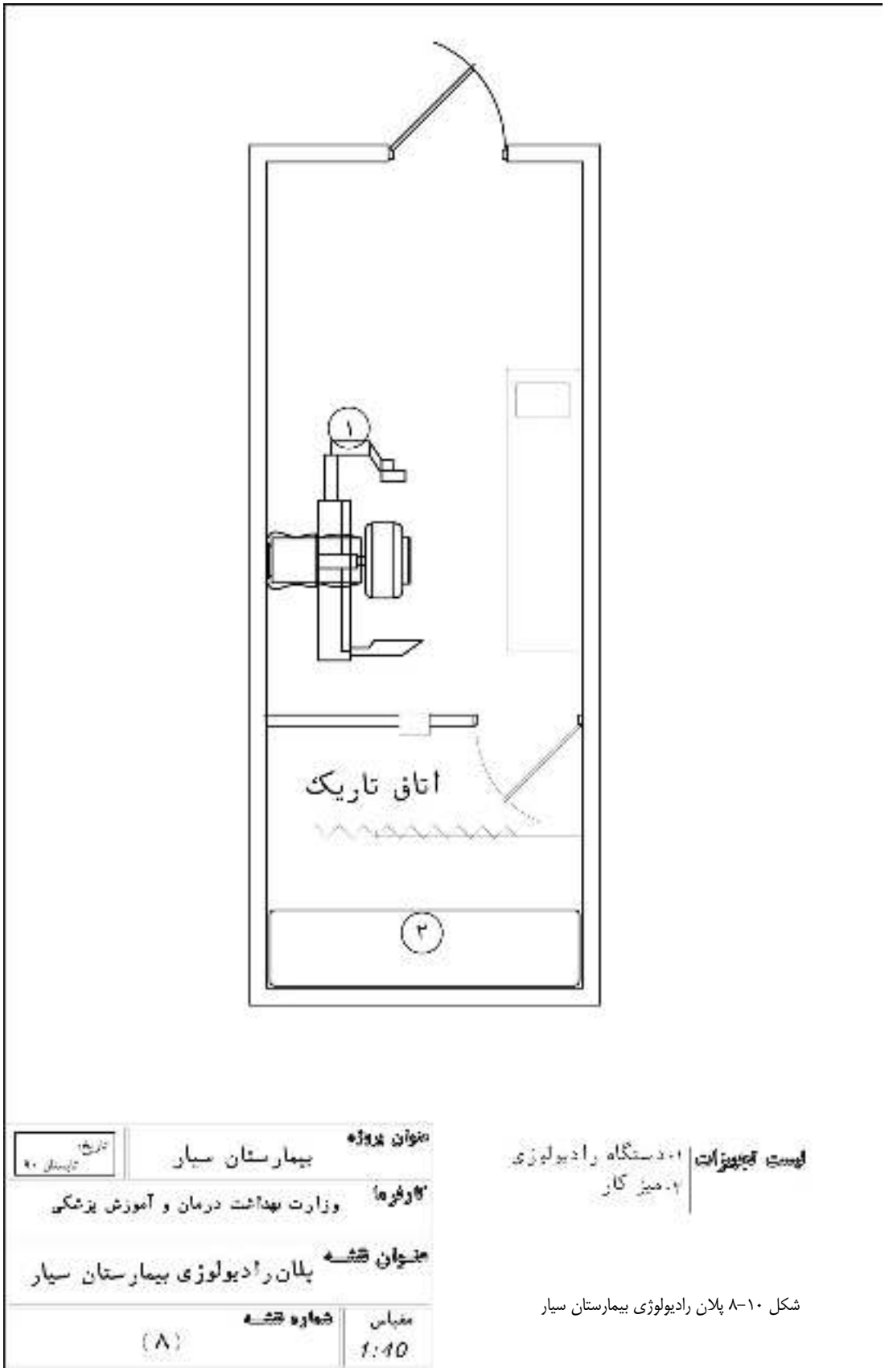
شکل ۱۰-۴ واحد تصویربردای سیار

– موارد نیاز در بخش رادیولوژی شامل موارد زیر است:

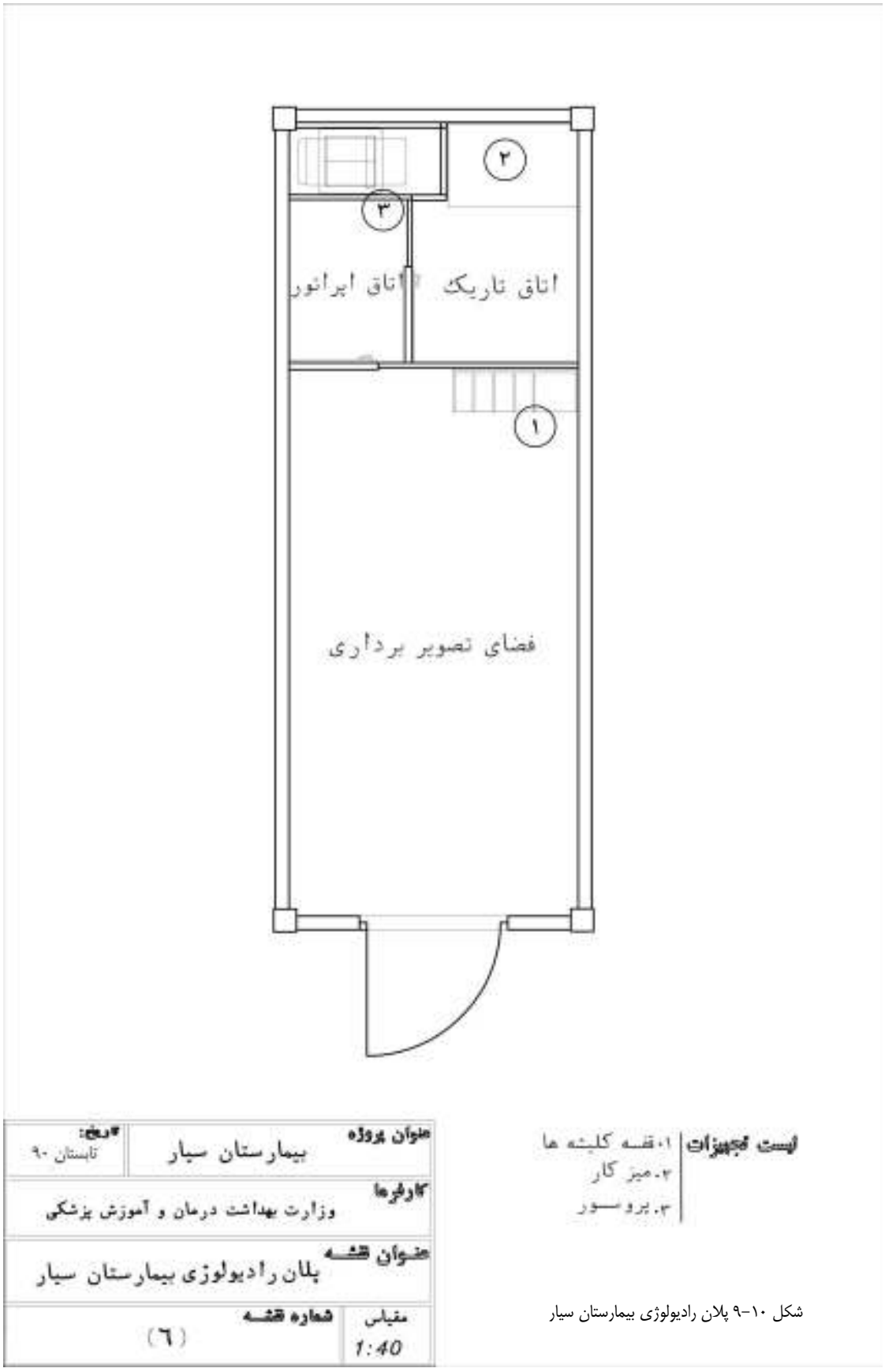
۱- یک دستگاه رادیولوژی ۳۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌آمپر با تخت مربوط یا حداقل یک دستگاه رادیولوژی پرتابل ۲- دستگاه ظهور و ثبوت در صورت نبودن سیستم filmless ۳- میز تاریکخانه ۴- قفسهٔ بایگانی ۵- دستکش سربی ۶- عینک سربی ۷- I.V.Stand ۸- لارنگوسکوپ ۹- فشارسنج و گوشی ۱۰- شیشهٔ سربی ۱۱-یو پی اس ۱۲ - چاپگر سونوگرافی ۱۳- چراغ ایمنی تاریکخانه ۱۴- نگاتسکوپ دوخانه ۱۵- دزیمتر ۱۶- تک دندان در صورت امکان ۱۷- کپسول اکسیژن ۱۸- گناد شیلد ۱۹- پاراوان سربی ۲۰- دستگاه اسم و تاریخزنی ۲۱- هوا کش ۲۲- وسایل پایه پانسمان (کلامپ و قیچی، کلی‌پات و سینی استیل) ۲۳- فیلم در صورت film less نبودن ۲۴ - داروی ظهور و ثبوت ۲۵- انواع سرنگ ۵۰ سی‌سی، ۲۰ سی‌سی، آنژیوکت، دستکش یکبار مصرف ۲۶- علائم هشدار دهندهٔ یونیزان ۲۷- داروی بیهوشی ۲۸- ویال ماده حاجب ۲۹- چراغ در حال کار واحد ۳۰- کات رادیولوژی ۳۱- یک دستگاه رادیولوژی پرتابل برای اتاق عمل و آی سی یو برای جلوگیری از عفونت ۳۲- CARM، در صورت امکان به‌ویژه برای تروماهای مغز و اعصاب و ارتوپدی

شکل ۱۰-۶ یک واحد رادیولوژی سیار

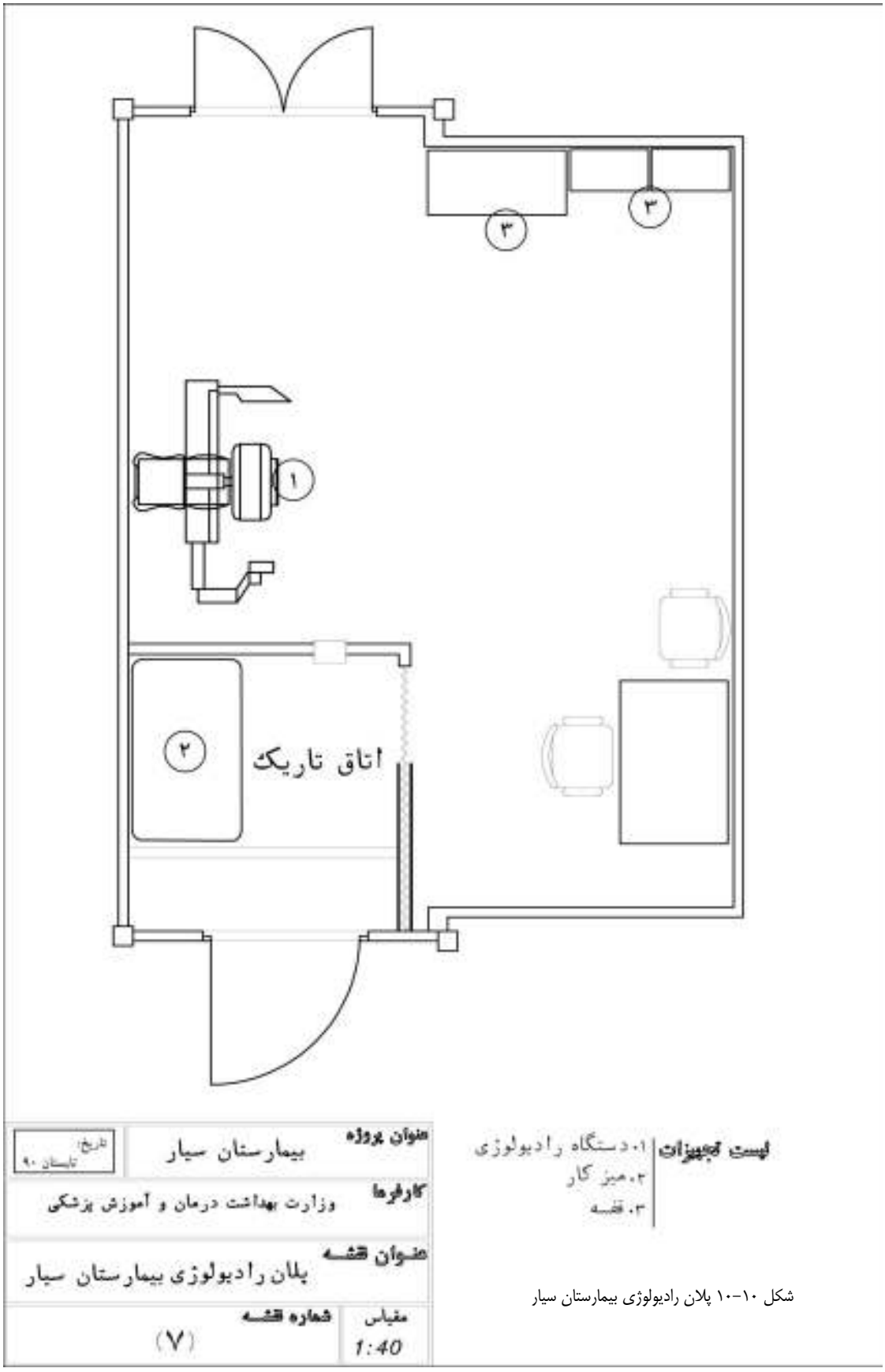
شکل ۱۰-۷ یک واحد سی تی اسکن سیار



شکل ۱۰-۸ پلان رادیولوژی بیمارستان سیار



شکل ۱۰-۹ پلان رادیولوژی بیمارستان سیار



شکل ۱۰-۱۰ پلان رادیولوژی بیمارستان سیار

۱۰-۲- سونوگرافی در واحد تصویربرداری

سونوگرافی از جمله دستگاه‌هایی است که در بیمارستان سیار بسیار مفید می‌باشد؛ لذا بهتر است که حداقل یک دستگاه سونوگرافی پرتابل سیاه و سفید در بیمارستان موجود باشد ولی بدیهی است که وجود دستگاه‌های سونوگرافی رنگی دو بعدی یا سه بعدی بر توان بخش تصویر برداری[1] خواهد افزود.

تمام فضای اتاق تصویربرداری بهتر است براساس استانداردهای تصویربرداری سرب‌کوبی شده باشد و در صورت نبود سیستم گرمایش و سرمایش مرکزی، تهویه مطبوع آن توسط سیستم کولرگازی اسپلیت صورت پذیرد و پانل آن در واحد تصویربرداری و کندانسور آن در اتاقک فنی واحد رادیولوژی باشد.

ظرفیت اسپلیت یونیت 13000-17000Btu/h بوده و با ورودی ۱۰۰ تا ۱۵۰۰ وات و جریان A ۵ تا ۷ و ولتاژ ۲۲۰V تا ۲۴۰ و فرکانس ۵۰HZ کار می‌کند.

اتاقک فرمان باید شرایط رؤیت کامل در شرایط مختلف را فراهم نموده و حفاظت لازم در برابر پرتوها را برای پرسنل ایجاد نموده باشد.

تأمین سرمایش لازم در فضای تصویربرداری حائز اهمیت است و وجود برق به میزان ۲۵ آمپر، سه فاز ۵۰ تا ۶۰ هرتز، از مواردی است که در صورت موجود بودن توان و دقت عمل واحد تصویربرداری را به‌ویژه در موارد برخورد با تروما بالا می‌برد.

شکل ۱۰-۱۲ یک واحد ماموگرافی سیار- کامیونتی

شکل ۱۰- ۱۱ یک واحد ماموگرافی سیار

1- Imaging

فصل یازدهم

پشتیبانی

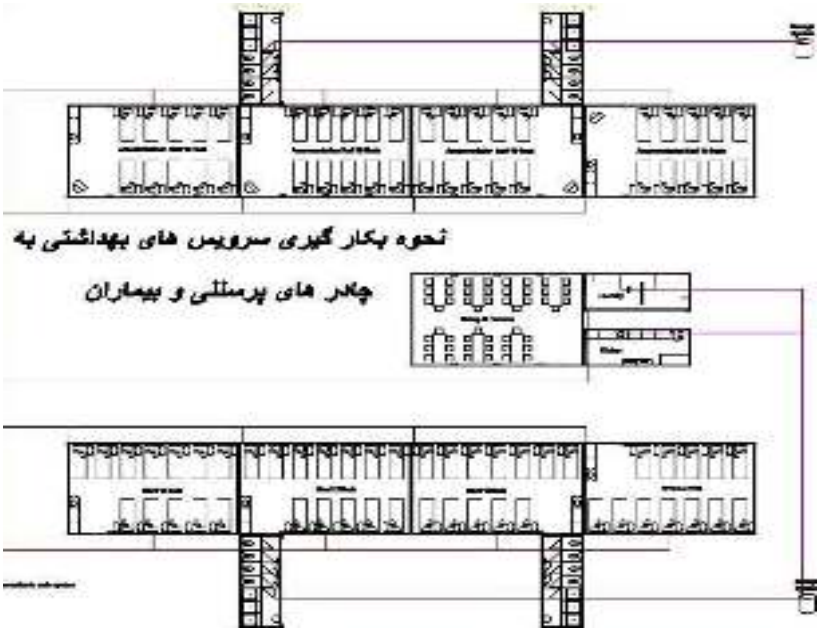
۱۱-۱- سرویس‌های بهداشتی

سرویس‌های بهداشتی شامل حمام‌ها (دوش‌ها)، توالت‌ها (ایرانی و فرنگی) و دستشویی‌هاست. این سرویس‌ها می‌تواند فقط حمام (دوش)، یا صرفاً توالت و دستشویی یا ترکیبی از هر دو باشد. به هر شکل لازم است که فضای اختصاصی ورودی و خروجی قابل استفاده برای معلولان یا مصدومان نیازمند به ویلچیر در آنها پیش‌بینی شده باشد.

– مناسب است که واحد بهداشتی، یک کانتینر ۲۰ فوت و از جنس فولاد باشد که ابعاد آن از ۶۰۰ سانتی‌متر طول، ۲۴۰ سانتی‌متر عرض و ۲۶۰ سانتی‌متر ارتفاع برخوردار بوده، از ضوابط استانداردهای ISO پیروی کند و قابلیت حمل دریایی، رودخانه‌ای، هوایی و زمینی را به راحتی داشته باشد.

– کف، دیوارها و داخل کابین‌های آن کاملاً قابلیت شست‌وشو و گندزدایی را داشته باشند و هر کابین به شکل یک تکه یا بدون درز باشد و کف نیز غیر لغزنده بوده و از مقاومت بالایی در قبال تردد و آسیب‌های ناشی از کفش‌ها، پوتین‌ها و سایر عوامل فیزیکی به‌خصوص سرما، گرما، تکه‌های یخ، سنگ ریزه‌ها و غیره برخوردار باشد.

– قاعده بر این است که به ازای هر ۶ تخت بیمار یک چشمه توالت و برای هر ۱۲ تخت یک دوش و دستشویی در نظر گرفته شده باشد، ارتفاع دستشویی برای افراد معمولی از کف ۹۵ سانتی‌متر و برای معلولین ۸۰ سانتی‌متر می‌باشد.



شکل ۱۱-۱ نحوه بکارگیری سرویس بهداشتی

– تهویه آن از توان کافی برخوردار بوده، بتواند بوی بد و بخار را از محیط دور کند که معمولاً از سه تا چهار دستگاه هوا کش به این منظور بهره برده می‌شود.

– دارای آبگرمکن یا فرآیندی متناسب برای تأمین آبِ گرم باشد.

– سیستم ورودی و توزیع آب، همچنین خروجی فاضلاب به نحوی باشد که آبرسانی و جمع‌آوری پساب‌ها دچار اختلال نگردند.

– گرمایش آن با هیترهای لازم تأمین شود.
– در تقسیم‌بندی سرویس‌های بهداشتی، تعداد واحدها بر مبنای نیاز، تعداد پرسنل و تخت بستری معین می‌شود، که در یک کانتینر ۲۰ فوت می‌تواند به اشکال زیر باشد:

۱- چهار واحد حمام (دوش) عادی و یک واحد برای معلولان
۲- سه واحد دوش و سه چشمه توالت
۳- چهار چشمه توالت عادی و یک چشمه توالت معلولان
۴- شش واحد دوش عادی
۵- شش چشمه توالت عادی (ترکیب ایرانی و فرنگی)

واحدها می‌توانند به شکل و اندازه‌های متفاوت دیگری نیز طراحی شوند. برای تمامی این واحدها، دستشویی ترجیحاً استیل یا فایبرگلاس مقاوم در برابر ضربات فیزیکی و مواد شیمیایی پیش‌بینی می‌شود.

– کاسه توالت‌ها، دستشویی‌ها، وان‌ها و زیردوشی‌ها همگی باید از مواد مقاوم در مقابل سرما و گرما، شوینده‌ها، گندزداها، ضدعفونی کننده‌ها و مواد غیر جاذب تولید شده باشند.
– در تمامی واحدها، امکانات و وسایل بهداشتی شست‌وشو به نحوی که به سهولت قابل تمیز کردن باشند پیش‌بینی شود که از این وسایل می‌توان به جاصابونی، جاحوله‌ای، آینه‌های با مقاومت بالا و با قابلیت جایگذاری ثابت، نرده‌ها و میله‌های مخصوص بیماران، همچنین به جالباسی اشاره کرد.
– معمولاً در این واحدها نیز سیستم اعلان و اطفای حریق، دتکتورهای حساس به دود و حرارت پیش‌بینی می‌شود.
– انتقال و توزیع برق و محل کلیدها و پریزهای ارت‌دار کاملاً با دقت جانمایی شده و نصب آنها با توجه ویژه صورت می‌پذیرد.

در سرویس‌های بهداشتی، جریان آب ورودی به صورت سرد یا پس از گرم شدن از طریق دوش‌ها، شیرهای دستشویی و توالت‌ها یا از طریق مخازن ذخیرهٔ آب فلاش‌تانک‌ها پخش می‌شود و سپس فاضلاب با استفاده از لوله‌های مناسب و با کالیبرهای متفاوت، از دستشویی‌ها، حمام‌ها، دوش‌ها و توالت‌ها جمع‌آوری می‌شود و با استفاده از هواکش‌ها و سیفون‌ها از توزیع بوی بد آنها جلوگیری می‌شود. ضمن آنکه تمام فاضلاب‌ها به لولهٔ خروجی اصلی فاضلاب وصل می‌شوند و به‌دلیل وجود شیب مناسب به داخل مخازن فاضلاب منعطف یا چاه سپتیک هدایت می‌گردند.

در سرویس‌های بهداشتی، هواکش‌ها و پنجره‌ها به منظور تأمین هوای تازه وجود دارند که پنجره‌ها با توری محفوظ می‌گردند، ضمن آنکه در صورت وجود برودت، سیستم‌های گرمایشی مانند بخاری‌های برقی، گرمای لازم را برای سرویس‌های بهداشتی فراهم می‌آورند.

وجود سیستم‌های مکنده در جریان خروج فاضلاب سرویس‌های بهداشتی، کمک مؤثری به جمع‌آوری فاضلاب، ضمن وجود شیب ایجاد شده می‌نمایند. گفتنی است برای تأمین آب سرویس‌های بهداشتی، بجز استفاده از سیستم تأمین آب مرکزی، وجود مخزن آب ذخیره، تقریباً ضروری است و سیستم آب و فاضلاب به نحوی طراحی می‌شوند که بتوانند آب را با فشار در داخل لوله‌ها به جریان آورده و توزیع نمایند و پس از آن با توجه به موارد بالا و سطح شیبدار ایجاد شده، در صورت امکان با استفاده از سیستم‌های مکنده به سمت لوله‌های فاضلاب و مخازن جمع‌آوری فاضلاب هدایت نمایند.

شکل ۱۱-۳ سرویس بهداشتی سیار

شکل ۱۱-۲ سرویس بهداشتی سیار

این واحد معمولاً کانتینر بوده و از کانتینری ۲۰ فوت برای آن استفاده می‌شود. کانتینر معمولاً دارای ۲۶۰ سانتی‌متر ارتفاع، ۲۴۰ سانتی‌متر عرض و ۶۰۰ سانتی‌متر طول است که در مجموع مساحتی حدود ۱۲ الی ۱۵ متر دارد و توسط شبکه ریلی، جاده‌ای، دریایی و هوایی قابل حمل است.

در این واحد، تمامی قسمت‌های کف، دیواره و سقف قابل شست‌وشو و گندزدایی بوده و بدنه داخلی آن از فلزی زنگ نزن است.

یخچال‌ها و یونیت مذکور، قابلیت نگهداری جسد را در محدودهٔ دمایی لازم دارا می‌باشند که معمولاً بالای صفر است.

سیستم تهویه، روشنایی و انواع دتکتورهای حساس به نور و دود در این واحد فعال می‌باشند.

شکل ۱۱-۴ کانتینر انتقال اجساد (سردخانه اجساد)

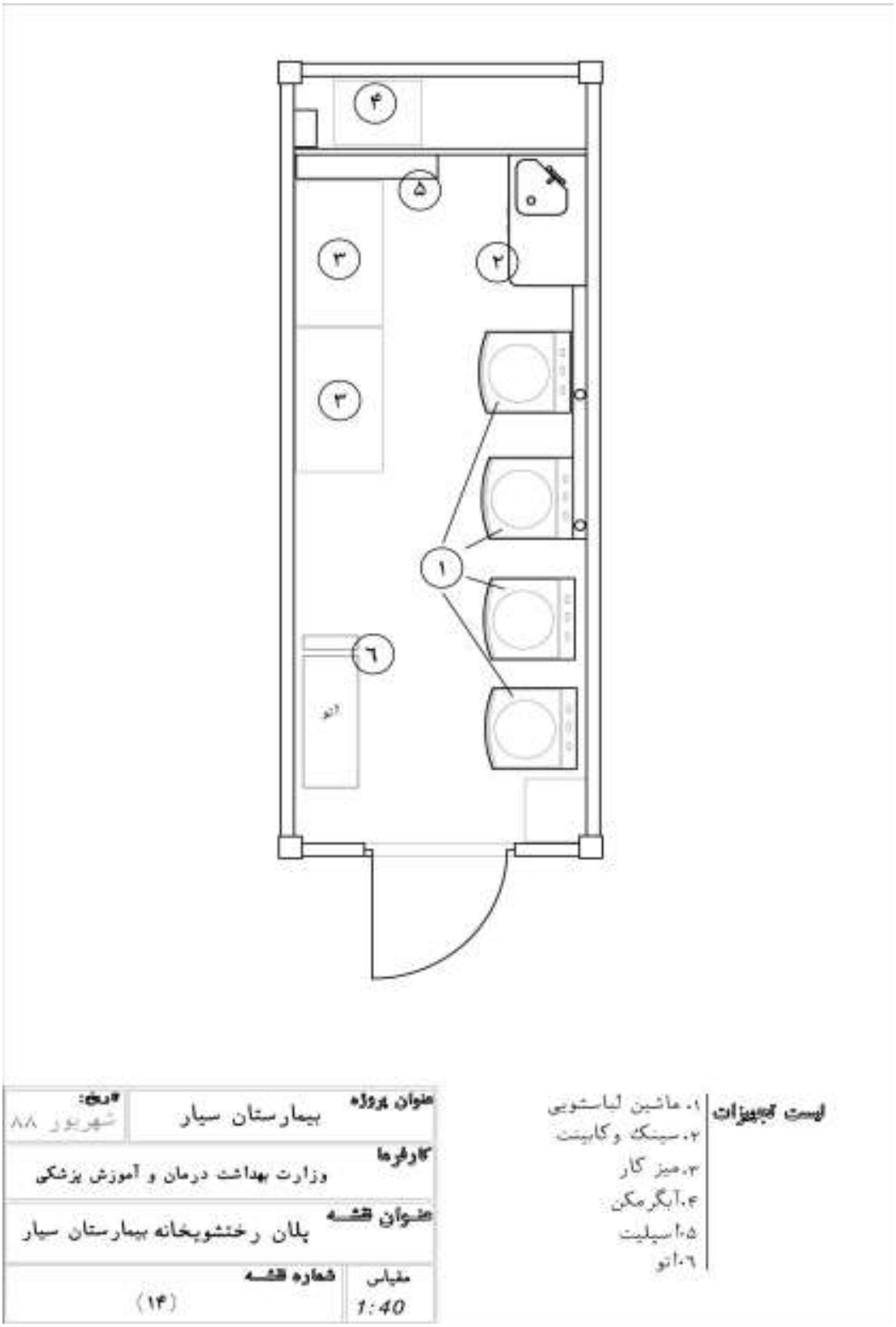
۱۱-۲- رختشویخانه

معمولاً ابزار و ادوات این واحدها در فضای محکم مانند کانتینرها نصب و راه‌اندازی می‌شوند که دارای دستگاه‌های لباسشویی صنعتی، خشک‌کن و اتو می‌باشند.
این کانتینرها می‌توانند ۲۰ فوت بو ۱۲ تا ۱۵ مترمربع مساحت داشته باشند و از ارتفاع حدود ۲۶۰ سانتی‌متر، عرضی حدود ۲۴۵ سانتی‌متر و طولی حدود ۶۰۰ سانتی‌متر برخوردارند. این واحدها به نحوی تولید می‌شوند که به سهولت توسط شبکهٔ ریلی، جاده‌ای، هوایی و دریایی قابل انتقال باشند.
رختشویخانه به دو بخش تمیز و کثیف تفکیک می‌شود و تا حد ممکن از نور طبیعی آفتاب برخوردار می‌گردد.
این واحدها باید از سیستم تهویهٔ هوا، اعلان و اطفای حریق و لوله‌کشی آب و فاضلاب مناسبی برخوردار باشند. در ضمن می‌توانند از دپوی آب و حتی آب‌گرم و آبگرمکن مجزا برخوردار باشند، که درصورت نیاز می‌توان از پمپ آب نیز برای تسهیل هدایت آب استفاده کرد.

شکل ۱۱-۶ یک واحد رختشویخانه سیار

شکل ۱۱-۵ یک واحد رختشوخانه (لندری) سیار

شکل ۱۱-۷ کامیونت جهت لندری



شکل ۱۱-۸ پلان رختشویخانه

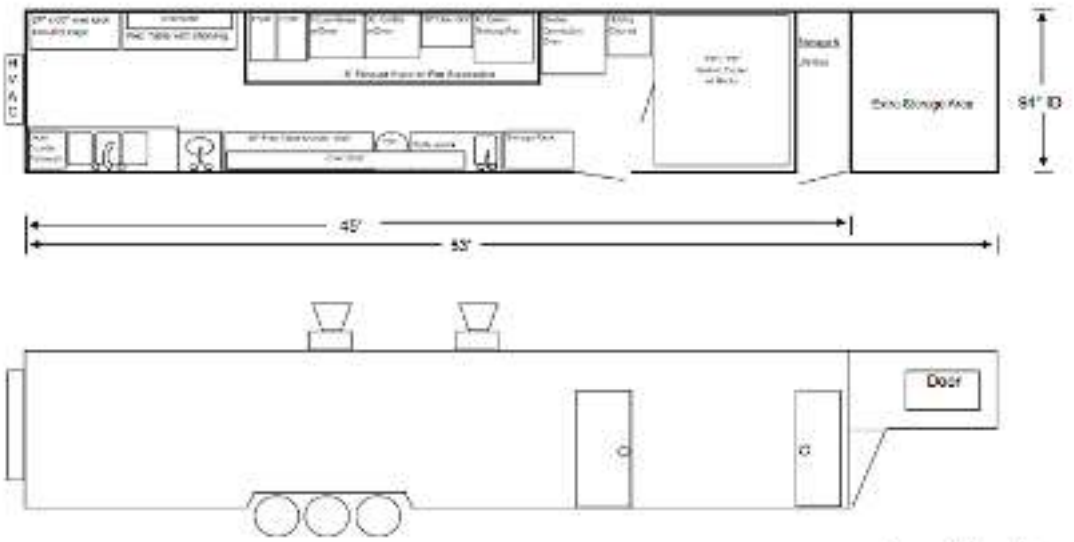
۱۱-۳- آشپرخانه و غذاخوری سیار

این دو واحد متشکل از یک کانتینر ۴۰ فوت برای آشپزخانه و شست‌وشوی ظروف و یک کانتینر ۴۰ فوتی یا چند چادر ترجیحاً ۶×۶ متر به مساحت ۳۶ مترمربع برای غذاخوری می‌باشد. در واحد آشپزخانه ضمن رعایت الزامات کلیه واحدهای کانتینری، دیواره‌ها و کف از ورق کالوانیزه یا استیل زنگ نزن[1] ساخته می‌شود.

- اصول مرتبط با تهویه هوا و سیستم تهویه[2] در آن رعایت می‌شود.
- امکانات مرتبط با شست‌وشوی سطوح به همراه فاضلاب در آن پیش‌بینی می‌شود.
- سردخانه زیر صفر و بالای صفر در آن در نظر گرفته می‌شود.
- کابینت‌بندی ترجیحاً مقاوم استیل به‌ویژه برای صفحات کار کابینت‌ها در نظر گرفته می‌شود.
- برق ۳ فاز در صورت استفاده از انرژی برق برای سیستم تمهید می‌گردد.
- آبگرمکن‌ها با ظرفیت بالا در نظر گرفته می‌شوند.
- هود به حد کافی برای هر واحد تهیه غذا و بر سر فرها و دیگ‌ها پیش‌بینی می‌شود.
- میزهای غذاخوری ۵ تا ۶ نفره معمولاً برای واحد غذا خوری در نظر گرفته می‌شود.

1- Stain less steel
2- HVAC

آشپزخانه سیار

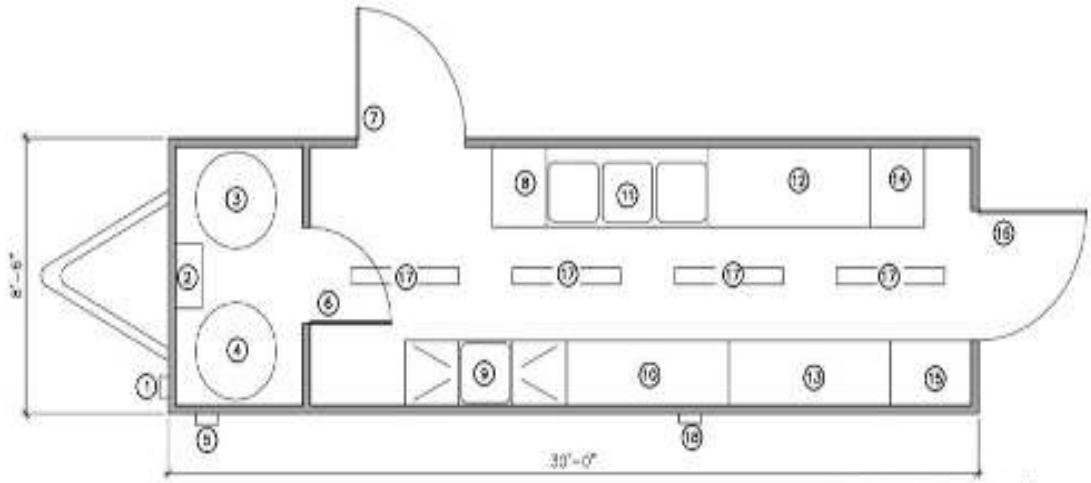


Ammenities Included:		
	Interior & exterior lighting	روشنایی داخلی و خارج
	Interior & exterior electrical outlets	پریز برق داخلی و خارجی
	Heating & air conditioning	گرم کننده و هوا کش
	Supply water tank w/ pump	منبع ذخیره آب
	Waste water tank	منبع فاضلاب
	White aluminum walls & ceilings	آلومنیوم
	Insulated walls & ceiling	عایق دیوار و سقف
Optional:	*Concession Window*	
	LP gas generator	
	Extra 12" ceiling height	ارتفاع سقف اضافه ۱۲ اینچ
	Full epoxy poured floor	کف از جنس اپوکسی
	Extra Hvac	
	Wash down faucet & hose	تهویه مطبوع شیر آب و شلنگ برای شستشو

شکل ۱۱-۹ آشپزخانه سیار

DISH WASHING TRAILER

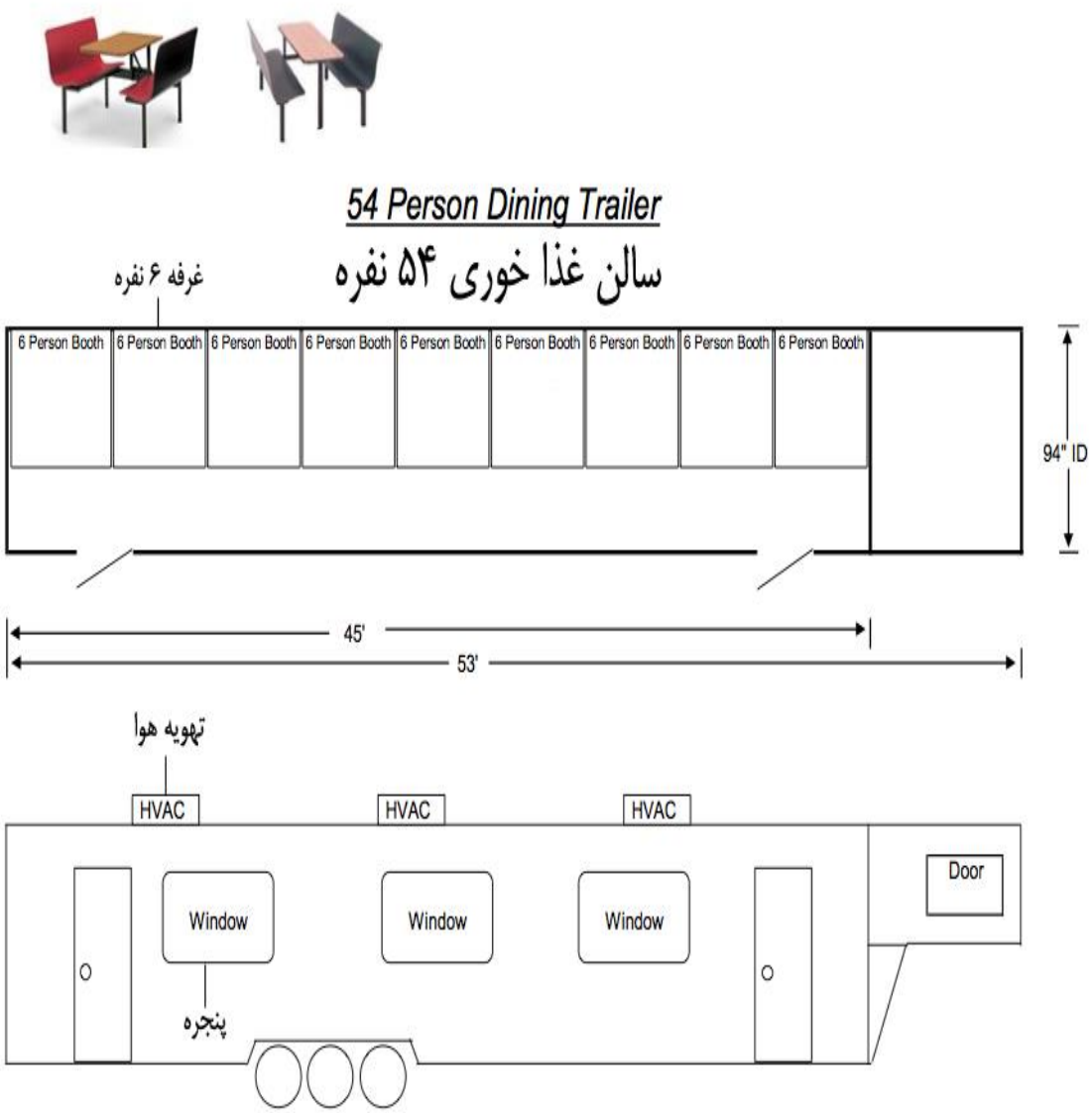
تریلر شستشوی ظرف



1. 220 VOLT ELECTRICAL HOOKUP
2. ELECTRICAL
3. ELECTRIC HOT WATER HEATER
4. PROPANE HOT WATER HEATER
5. PROPANE CONNECTION
6. 3' DOOR
7. 4' DOOR
8. DISH TABLE
9. SPRAY ARM
10. DOUBLE RACK DISHWASHER
11. 3 COMPARTMENT SINK
12. 6' x 2'-6" TABLE
13. DISH TABLING
14. WIRE SHELVES
15. WIRE SHELVES
16. 4' DOOR
17. FLORESCENT LIGHTING
18. GRAY WATER OUTLET

۱ ۲۲۰ ولت ارتباط الکتریکی
۲ شبع الکتریسیته
۳ گرم کننده آب گرم برقی
۴ گرم کننده آب گرم با گاز پروپان
۵ اتصالات گاز پروپان
۶ درب ۳'
۷ درب ۴'
۸ میز ظروف
۹ اسپری
۱۰ دو جایگاه ظرفشویی
۱۱ سینک ظرفشویی ۳ دو قولو
۱۲ میز
۱۳ میز ظروف
۱۴-۱۵ قفسه سیم
۱۶ درب ۴'
۱۷ روشنایی لامپ فلورسنت
۱۸ خروجی فاضلاب

شکل ۱۱-۱۰ آشپزخانه سیار (تریلر شستشوی ظرف)



شکل ۱۱– ۱۱ آشپزخانه سیار (سالن غذاخوری ۴۵ تفره)

شکل ۱۱-۱۲ واحد غذاخوری صحرایی بزرگ

شکل ۱۱-۱۳ یک واحد آشپزخانه سیار

شکل ۱۱-۱۴ آشپزخانه و غذا خوری سیار

فصل دوازدهم

راهروها و کانکتورها

راهروها و کانکتورها

راهروها در بیمارستان سیار، رابط واحدهای بیمارستانی با یکدیگر می‌باشند که به راهروهای اصلی و فرعی تقسیم می‌شوند.

– راهروها از جنس کانتینر یا چادر دارای فریم فلزی بوده که چادر آنها از مواد پلیمری ازجمله پی وی سی تهیه می‌شود.

– راهروها از قسمت‌های مهم بیمارستان سیار می‌باشند که از دوام خوبی برخوردارند و به‌دلیل تردد بسیار، وجود درهای ورودی و خروجی متعدد و نیاز به یکپارچه بودن آنها، باید کاملاً مستحکم و یکپارچه باشند.

– راهروها در قالب واحدهای مستقل طراحی و تولید می‌شوند که برحسب نیاز و تعداد واحدها، تعداد آنها نیز تغییر می‌یابد و می‌توان به شکل طولی یا عرضی آنها را به واحدهای بیمارستانی اضافه کرد؛ اما برای هر واحد راهرو (کریدور)، عرض ۲۵۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۶۰ تا ۲۸۰ سانتی‌متر مطلوب است.

شکل ۱۲– ۲ راهروها و کانکتورها در بیمارستان سیار

شکل ۱۲– ۱ نحوه اتصال یک واحد کانتینری به واحد دیگر

– راهروها به کلیه واحدها از جمله کانتینرها، چادرهای فریم بادی، چادرهای فریم فلزی و با ایجاد ارتفاع همسان به تریلرها و کامیون‌ها نیز قابل اتصال می‌باشند که مهم‌تر از همه، اتصال و ارتباط راهروها به یکدیگر می‌باشد به‌نحوی که از وجود فضای باز و درز در آنها به‌ویژه در محل ارتباطات و اتصالات جلوگیری شود.

نکته مهم آنکه با توجه به محدودیت انرژی، شاید داخل راهروها همانند سایر واحدها از سرمایش و گرمایش مناسب برخوردار نباشند، بنابراین تحمل حرارتی آنها می‌بایست در محدوده ۱۰ درجه سانتی‌گراد مثبت یا منفی (بالاتر یا پایین‌تر) نسبت به سایر واحدها باشد.

– راهروها ضمن تحمل حرارتی متفاوت، باید به دلیل کثرت تردد و احتمال ریزش مواد گوناگون، با آب و بخار قابل شست و شو بوده و از مقاومت کافی در برابر مواد اسیدی و بازی به‌ویژه شوینده‌ها، پاک کننده‌ها و ضدعفونی کننده‌های متفاوت برخوردار باشند، استانداردهای مورد نظر در خصوصی راهروها عملاً همان استانداردهایی هست که در باره کانتینرها یا چادرها قید گردیده است.

– چادرها یا کانکس‌های مورد بهره‌برداری به‌عنوان راهرو می‌بایست حداقل قابلیت اتصال به چهار بخش از جوانب و دو راهرو یا بخش دیگر از طول را داشته باشند.

شکل ۱۲–۳ نحوهٔ ارتباط سازه‌ها از طریق کانکتورها و راهروها به یکدیگر

– درها در راهروها باید از عرض و ارتفاع کافی برخوردار باشند تا تردد افراد و برانکاردها مشکل نداشته باشند، در این راستا عرض در حدود ۲۴۰ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۲۲۰ سانتی‌متر منظور می‌شود.
– کف راهروها و حتی چادرها در برابر سایش و گذر مداوم برانکاردها و افراد، باید از مقاومت کافی برخوردار باشند و معمولاً ۳ تا ۴ میلی‌متر ضخامت داشته باشند.
– راهروها و چادرها باید روشنایی داشته و حتی‌الامکان برای زمان‌های گرم یا سرد، امکان دمش هوای مورد نیاز به فراخور نیاز را دارا باشند.
– راهروها باید بتوانند به صورت طولی یا عرضی به یکدیگر متصل گردند و همزمان این توانایی را داشته باشند که به چند کانتینر، چادر، تریلر و کامیون اتصال یابند.

– عمل و نحوه اتصال راهروها به سایر واحدها بسیار مهم است و باید طوری باشد که تبادلی برای هوا و غیره از محل راهروها صورت نپذیرد، ضروری است که حداکثر دقت در محل اتصالات، (آببندی)، صورت پذیرد، ضمن آنکه راهروها باید از توان لازم در مواجهه با برف و باران برخوردار بوده و نه تنها در سقف بلکه در سایر قسمت‌های اتصالات، موردی از نظر نشت قطرات و آب وجود نداشته باشد.

– برای اتصال راهروها به یکدیگر یا به کانتینرها و چادرها از زیپ‌های محکم و قوی یا اتصالات دارای نر و ماده و یا هر دو استفاده می‌شود که مانع از تبادلات مختلف می‌گردد.

– در محل اتصالات، رویه‌ها و لایه‌های پوشش‌دهنده علاوه بر زیپ‌ها و اتصالات، مانع نفوذ آب به داخل فضای بیمارستان، از هر یک از نقاط راهروها (کریدورها) می‌گردند.

شکل ۱۲-۴ یک واحد بیمارستان سیار چادری با توجه به کریدورهای میانی بیمارستان و نحوه اتصال کلی چادرها به کریدورها و خود کریدورها با یکدیگر

فصل سیزدهم

تله مدیسین

تله مدیسین

امروزه انتقال اطلاعات پزشکی از مرکزی به مرکز دیگر بسیار مهم بوده و این اقدام در زمان وقوع بحران به‌ویژه در بیمارستان سیار اهمیت فوق‌العاده پیدا می‌کند. از این میان می‌توان به تله رادیولوژی، تله درماتولوژی، تله کاردیولوژی، تله سرجری و تله پاتولوژی می‌توان اشاره کرد.

از کاربردهای ویژه تله مدیسین، می‌توان به بهره‌برداری از آن در هنگام وقوع حوادث و بلایا به‌ویژه در نقاط دور افتاده اشاره کرد که با توجه به پیشرفت‌های روزافزون این رشته، این خدمات در حال افزایش است.

از تله مدیسین می‌توان در ارائه گزارش‌های پزشکی، مشاوره، تشخیص، مراقبت و مواجهه با بیمار و آموزش استفاده برد، به ویژه که فناوری‌های ارتباطی مذکور، کارآیی بالایی در مدیریت بحران دارند.

این اقدام و ارسال اطلاعات از طرق مختلف مانند ماهواره یا ارتباطات دیگر بی‌سیم، مانند استفاده از مادون‌قرمز، رادیو و یا خطوط خاص ارسال داده‌ها و تلفن صورت می‌پذیرد.

زمانی که دسترسی و ارتباط افراد دست‌اندرکار درمان در بحران، با مراکز مادر قطع شده باشد، کاربرد تله مدیسین بیشتر تأثیر خود را نشان خواهد داد.

شکل ۱۳-۱ یک واحد مخابراتی سیار

از تله مدیسین تاکنون در بحران‌های مختلفی در روسیه، مکزیک، ارمنستان، امریکا و ژاپن بهره گرفته شده و عملاً این سیستم قابلیت خود را برای وظایفی که برایش تعریف شده، به اثبات رسانده است.

بارها از طریق ارتباطات ماهواره‌ای یا رادیویی و موارد آزمایشی بین مراکز بحران و مراکز درمانی یا مراکز درمانی با یکدیگر، ارتباطات از طریق تله کامینوکیشن[1] صورت گرفته که نتایج بسیار خوبی به همراه داشته است.

فارغ از مباحث فضایی، از ارتباطات ویدئویی و اینترنتی امروزه برای تله مدیسین و تله رادیولوژی بهره فراوانی به خصوص در فواصل دور به عمل آمده، که ارتباطات پایگاه‌های سیار از مهمترین این موارد است.

از ارتباطات ماهواره‌ای نیز در این مورد بهرهٔ شایانی برده می‌شود تا خدمات و اطلاعات حتی برای نقاط بسیار دور از هم درزمان کوتاه‌تر، سریع‌تر و با هزینه‌های پایین‌تر و با کیفیت مطلوب‌تری از پیش ارسال شود و با بهره‌گیری از تله

1- Tele communication

مدیسین شرایطی فراهم آمده است که ارسال اطلاعات تصاویر پزشکی، قبل و پس از پردازش صورت گیرد، یا ارسال و دریافت آزمایش‌های مختلف به راحتی انجام شود، همچنین امکان دریافت و ارسال اصوات مختلف و ... به‌ویژه مشاوره‌های چندجانبه همزمان در چند منطقه مختلف فراهم آید.

یا امروزه در بحران‌های نظامی و شرایط مختلف جغرافیایی، اقلیمی و بحران‌های شهری، تله مدیسین کارآیی خود را نشان داده است، به نحوی که تصاویر x-ray تصاویر CT و... از طریق شبکه‌های تلفن و ماهواره قابل انتقال بوده و بسیاری از گزارش‌های خام، در محل بحران تهیه و در مرکز تخصصی مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرند.

بدیهی است روز به روز با گسترش توانایی‌های ارسال تصاویر رنگی، افزایش وضوح[1] و ارتقای کیفیت، شرایطی فراهم می‌آید که بر کاربرد این اقدامات به‌خصوص در تصویربرداری، سونوگرافی، اکوکاردیوگرافی قلب و عروق، جراحی، بیماری‌های عفونی، و... افزوده شود.

شکل ۱۳-۲ نحوهٔ و ارسال اطلاعات فرد به مراکز

در واقع امروزه روش‌ها و مسیرهای ارتباطی گوناگونی برای ارسال اطلاعات مختلف وجود دارد که روز به روز در حال ارتقا می‌باشند که از میان آنها می‌توان به اتصال مستقیم به سیستم خطوط زمینی تلفنی[2]، فیبر نوری و ارسال بی سیم[3] با استفاده از مایکروویو، ماهواره و امواج هوایی، رادیویی و مادون قرمز اشاره کرد.

در این حال، کیفیت و کارآیی مطلوب را می‌توان با بهره‌گیری از ماهواره‌ها ایجاد کرد، به نحوی که در هنگام از بین رفتن یا آسیب کلی به زیرساخت‌ها (جاده‌ها، خطوط تلفنی، شبکه برقی و...) با استفاده از این سیستم‌ها بتوان از طریق تلفن‌های سلولی ماهواره‌ای در هر نقطه از کره زمین با نقاط دیگر به‌ویژه در نقاط دچار بحران، یا سایر مراکز درمانی

1- Resolution
2- Land Line
3- wireless

جهان ارتباط برقرار کرد، ضمن آنکه با بهره‌گیری از اینترنت می‌توان برنامه، تصویر و صدا را به نقاط مختلف منتقل کرد که نقش بسزایی در انتقال اطلاعات بهنگام، با کیفیت بهتر دارد.

گفتنی است در بحران، شبکهٔ بهداشت جهانی[1] را، برای دریافت و بهره‌گیری از اطلاعات بهداشت عمومی معرفی نموده که فرایندی بسیار مهم است. همزمان، اینترنت یک بسته کامل انتقال اطلاعات پزشکی، ارائه خدمات مشاوره‌ای و آموزش را فراهم آورده است.

امروزه رایانه‌های بسیار کوچک همراه (جیبی)، با قابلیت استفاده از اینترنت، امکان مشاوره را در هر جایی که نیاز باشد، فراهم ساخته‌اند. تجارب جهانی حکایت از استفاده از تله مدیسین در زمین لرزه‌ها، انفجارهای گاز، توفان‌ها، جنگ‌ها و غیره دارند که بهره‌برداری در گروه تله رادیولوژی، تله کاردیولوژی، تله پاتولوژی، ای ان تی، تله درماتولوژی، به‌صورت روزمره تداوم دارد.

ارتباطات بی‌سیم و ماهواره‌ای، به دلیل استقلال عملکرد و بی‌نیازی از زیرساخت‌های منطقه‌ای، یکی از بهترین روش‌ها در مواقع بحران در فرایند تله مدیسین می‌باشند و در کلان، استفاده از سیستم‌های کاربردی و کوچک ماهواره‌ای، شرایطی فراهم آورده که استفاده از آنها در نقاط مختلف زمین برای بهره‌برداری در بحران‌ها ایده‌آل به نظر می‌رسد، به نحوی که این قابلیت و توانایی در سطوح گسترده‌تری به‌صورت فراگیر در حال بهره‌برداری بیشتر است.

از تله مدیسین در حال حاضر برای موارد زیر در بحران استفاده می‌شود:

۱- مدیریت امور درمانی و پزشکی از راه دور در بلایا و حوادث که شامل موارد زیر است:

۱-۱- ارائه اطلاعات جامع پیش از وقوع حوادث و آموزش مداوم به درمانگران

۱-۲- همراهی در امداد و ارائه خدمات متناسب مشاوره‌ای به درمانگران اعم از کنترل پروتکل‌ها، همراهی در جراحی‌ها و فرایند تشخیص‌های افتراقی و احتمالی

۱-۳- کمک به عادی‌سازی شرایط محیطی پس از بحران اعم از مشاوره، کنترل فرایندها، بازنگری و بازبینی اقدامات صورت پذیرفته.

۲- انتقال اطلاعات پزشکی به صورت تصاویر، صوت و گزارش‌های بالینی بیماران به شرح زیر:

۲-۱- به‌صورت مستقیم و ارتباط تصویری و صوتی و ارسال گزارش‌های تفصیلی بیمار که البته نیازمند تمهیدات لازم از جمله تسهیلات مخابراتی است.

۲-۲- دریافت، پردازش، ذخیره‌سازی و انتقال اطلاعات توسط سیستم پکس[2] با زبان مشترک قابل استفاده متخصصان که ترجیحاً بهتر است به زبان DICOM باشد.

در زمان بحران با توجه به کمبود متخصصان و حتی پزشکان، از این فناوری که شامل ارسال اطلاعات و دریافت پاسخ برای دسترسی راحت به افراد ذیربط و یا مهارت‌های تخصصی است در کوتاه‌ترین زمان با در نظر گرفتن محدودیت‌ها و شرایط جغرافیایی بهره‌گیری می‌شود.

1- GH net-Global Health net
2-PACS-Picture Archiving and Communication Systems

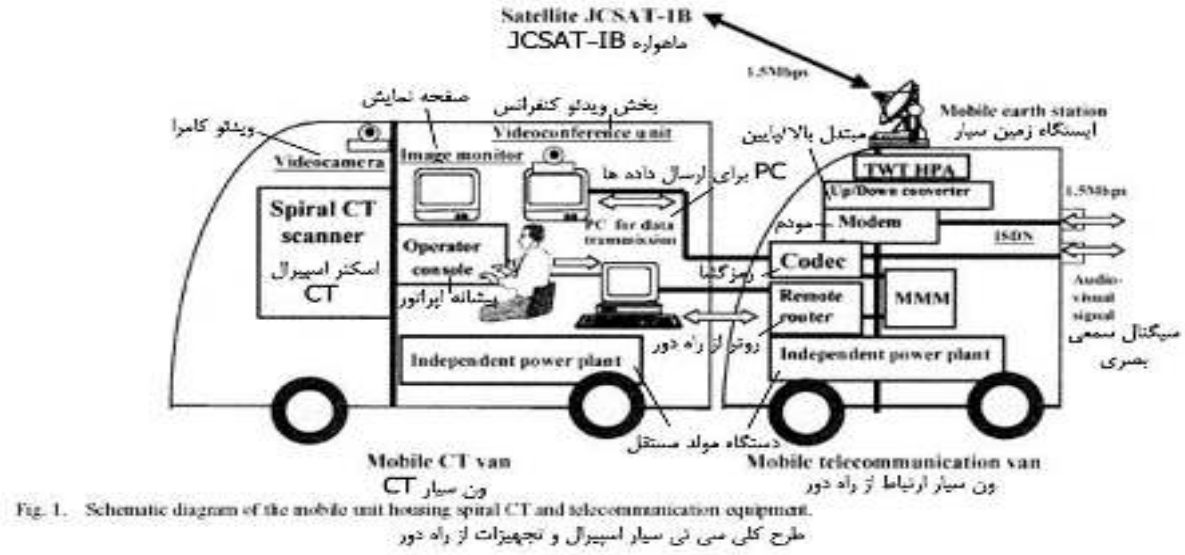


Fig. 1. Schematic diagram of the mobile unit housing spiral CT and telecommunication equipment.
طرح کلی می تی سیار اسپیرال و تجهیزات از راه دور

شکل ۱۳-۳ نحوهٔ تصویربرداری با سی تی اسکن سیار (سی تی اسکن اسپیرال) و ارسال اطلاعات به مراکز جامع

البته، فناوری‌های موجود در این زمینه، خدمات بسیار مفیدی به جامعه پزشکی ارائه می‌دهند که از جمله آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

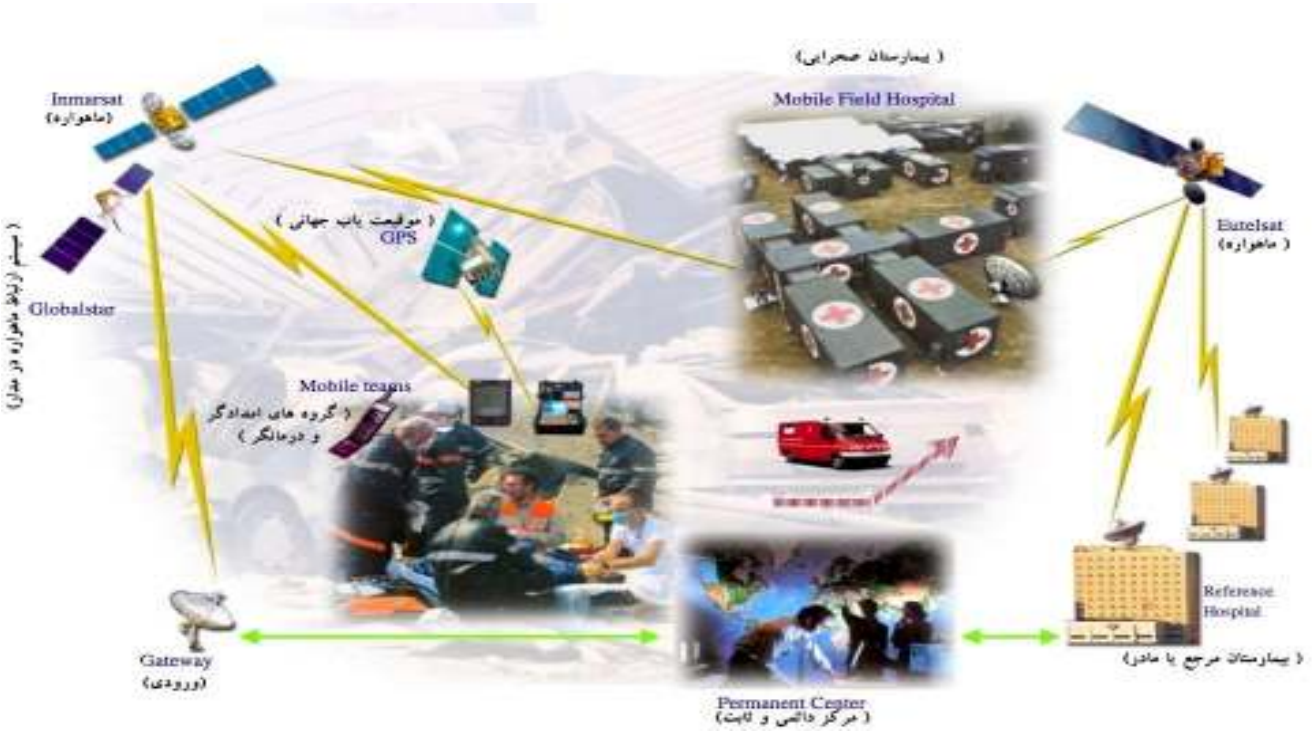
۱- استفاده از فناوری‌های ماهواره‌ای و ارتباطات زمینی و ترجیحاً بی‌سیم
۲- پردازش تصاویر و داده‌ها
۳- استفاده از بانک‌های اطلاعاتی
٤- استفاده از اینترنت و صفحات وب[1]
٥- بهره‌برداری از سیستم‌های انتقال دهندهٔ علائم حیاتی بیمار

البته ضمن بهره‌برداری از این توانمندی در عرصه مذکور می‌بایست در نظر گرفت که خدمات درمانی از راه دور[2] به عنوان بخشی از فناوری اطلاعات، جزئی از این گروه محسوب می‌شود لذا می‌توان از ویژگی‌ها و امتیازات مترتب بر آن بهره برد. از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات امروزه در بحران‌ها به غایت استفاده می‌شود، و نقش بی‌بدیل و ممتازی دارد.

نقش این فناوری در کاهش عوارض بحران عبارت است از شبکه‌های ارتباطی در حین حوادث غیرمترقبه از نوع فرمانی و کنترل به سمت شبکه‌های ویژه مدیریت بحران مبتنی بر کسب اطلاع، پردازش و جامعه‌محور به نحوی که کلیه آحاد مرتبط با بحران در این فرایند درگیر می‌شوند.

1- web
2- Telemedicine

ارزشمندی این فناوری‌ها، تلفیق فرایندهای پیشین و مرسوم با توانمندی‌های نوین است.



شکل ۱۳-۴ نحوه و ارسال اطلاعات به مراکز

فصل چهاردهم

مکان یابی

۱۴-۱- مکان‌یابی

با توجه به ضرورت بهره‌برداری از بیمارستان‌های سیار در کوتاه‌ترین زمان ممکن، و وجود ۳۲ استان با گستردگی و مساحت متفاوت، پراکندگی جمعیتی ناهمگون، میزان بلاخیزی، انواع حوادث و بلایای محتمل، فواصل بین شهرها، درصد آسیب‌پذیری، میزان توقع سرویس دهی به استان‌های همجوار، حجم زیرساخت‌های موجود در آن استان متناسب با جمعیت تحت پوشش، تعداد تخت، تعداد «ست» مورد نیاز و محل استقرار بیمارستان‌های موجود، به موضوع مکان‌یابی بیمارستان‌های سیار جدید در کشور با اهمیت بیشتری نگریسته می‌شود.

تعداد تخت در بیمارستان سیار به شکل زیر تعریف می‌شود:

الف – بیمارستان‌های سیار مادر و جامع (۷۵ تا ۱۰۰ تخت به بالا)

ب- بیمارستان‌های سیار متوسط (۵۰ تا ۷۵ تخت)

ج- بیمارستان‌های سیار کوچک (۲۵ تا ۳۰ تخت)

قالب کلی بیمارستان‌های مذکور به شرح زیر است:

۱- یک اتاق عمل با ۲ تخت جراحی به ازای هر ۲۵ تا ۳۰ تخت

۲- یک اتاق آی سی یو چهار تخته به ازای هر ۲۵ تا ۳۰ تخت

۳- آزمایشگاه و بانک خون

۴- سی اس آر رادیولوژی و تصویربرداری

۵- داروخانه

۶- ریکاوری

۷- استراحت پرسنل و غذاخوری

۸- بستری بیماران

۱۰- ژنراتور برق

۱۱- مخازن آب، فاضلاب و سوخت

۱۲- سیستم توزیع آب

۱۳- سیستم جمع‌آوری فاضلاب

۱۴- تمهیدات ترابری و لجستیک

۱۵- راهروها و کریدورهای ارتباطی

۱۶- واحد رختشویخانه

۱۷- سردخانه‌های دارویی و مواد غذایی

۱۸- سردخانهٔ جسد

۱۹- سرویس‌های بهداشتی پرسنل

۲۰- سرویس‌های بهداشتی بیماران

۲۱- واحدهای تهویه و تأمین هوای سالم به همراه سرمایش و گرمایش

۲۲- آشپزخانه (در صورت امکان)

۱۴-۲- تعریف بیمارستان‌های سیار برحسب تعداد تخت بستری

۱۴-۲-۱- بیمارستان‌های سیار مادر و جامع (۷۵ تا ۱۰۰ تخت به بالا)

این گروه بیمارستان‌ها برای بلایای چندوجهی یا بزرگ که دارای شدت، گستردگی و عمق زیاد بوده و به جمعیت زیادی آسیب می‌رسانند پیش‌بینی می‌شوند. این بیمارستان‌ها بهتر است در مراکز استان‌های بسیار بزرگ نگهداری شوند تا هنگام وقوع بلایا و آسیب کلی به زیرساخت‌ها، بتوان از آنها به صورت چندگانه به عنوان جایگزین زیرساخت‌های بهداشتی درمانی عمده بهره برد. این بیمارستان‌ها از ۳ تا ۴ اتاق عمل با ۲ تخت جراحی، ۱۲ تا ۱۶ تخت آی سی یو، سی اس آر بسیار فعال برای تأمین مکرر ابزارهای جراحی، دپوی قابل قبول دارویی، آزمایشگاه‌های دقیق و جامع برای انواع آزمایش‌های انسانی و محیطی برخوردارند.

این گروه بیمارستانی برای استان‌های تهران، آذربایجان شرقی، خراسان رضوی، اصفهان، فارس، خوزستان، کرمان ، سیستان و بلوچستان و استان البرز (نظر به اهمیت مکانی این استان) توصیه می‌شوند.

۱۴-۲-۲- بیمارستان‌های سیار متوسط

این گروه از بیمارستان‌ها برای استان‌هایی با تعداد و تراکم جمعیتی متوسط و همجواری زیاد با سایر استان‌ها در نظر گرفته می‌شوند، بین ۲ تا ۳ اتاق عمل جراحی ۲ تخته و ۸ تا ۱۲ تخت آی سی یو داشته و از اندوخته قابل قبول دارویی برخوردارند، تعداد تخت بستری این بیمارستان‌ها بین ۵۰ تا ۷۵ تخت است این گروه بیمارستانی برای استان‌های گیلان، مازندران، گلستان، آذربایجان غربی، کرمانشاه، زنجان، قم، قزوین، خراسان جنوبی، یزد، هرمزگان، اردبیل، سمنان، لرستان و کردستان توصیه می‌شوند.

۱۴-۲-۳- بیمارستان‌های سیار کوچک و سبک بین ۲۵ تا ۳۰ تخت

این گروه از بیمارستان‌ها برای استان‌های کوچک در نظر گرفته می‌شوند که دارای جمعیتی کم و وسعت محدودی هستند. این بیمارستان‌ها دارای یک اتاق عمل جراحی ۲ تخته و ۴ تخت آی سی یو می‌باشند و برای استان‌های خراسان شمالی، بوشهر، کهکیلویه و بویراحمد، مرکزی، ایلام، همدان، چهارمحال و بختیاری مناسب می‌باشند.

بنابراین ملاک تخصیص بیمارستان‌های سیار در بعد شهری و غیرنظامی، «**استان**» در نظر گرفته می‌شود که گستردگی استان، تراکم جمعیت آن، وقوع بحران‌های پیشین و خطرهای بالقوه طبیعت و انسان ساخت و همچنین خطرات قابل پیش بینی برای استان‌های همجوار از شاخص‌های طبقه‌بندی اهمیت، اولویت و نوع بیمارستان اختصاص یافته خواهد بود. البته میزان وجود و کیفیت زیرساخت‌های بهداشتی درمانی به‌خصوص زیرساخت‌های استاندارد و روز آمد از موارد مهمی است که در این راستا باید مورد توجه قرار گیرند.

برحسب توضیحات فوق و با توجه به تنوع و تعداد زیاد وقوع بلایای چندوجهی در ایران از جمله زلزله، سیل، توفان، همه‌گیری‌ها و ...، باید تمامی استان‌های کشور حداقل دارای یک «ست» کامل بیمارستان سیار از ۲۵ تا ۱۰۰ تخت بستری باشند، اما تعداد تخت و بیمارستان‌های مورد نیاز می‌تواند به شکل زیر طبقه‌بندی شود که

تدریجاً برحسب تأمین بودجه و شاخص‌های ذکر شده، برنامه‌ریزی صورت پذیرفته و این بیمارستان‌ها در اختیار استان‌های مذکور قرار گیرند.

برحسب کثرت و شدت وقوع بلایای گذشته و گروه خطر مرتبط می‌توان برای هر یک از گروه‌های استانی زیر، نوع مشخصی از تسهیلات را در نظر گرفت که تقریباً با طبقه‌بندی و اولویت‌بندی مکان‌یابی پیشین نیز مطابقت می‌نماید.

استان‌های بزرگ، که بهتر است بیمارستان‌های سیار مادر از ۷۵ تا ۱۰۰ تخت و بالاتر در اختیار آنها قرار گیرد، عبارتند از:

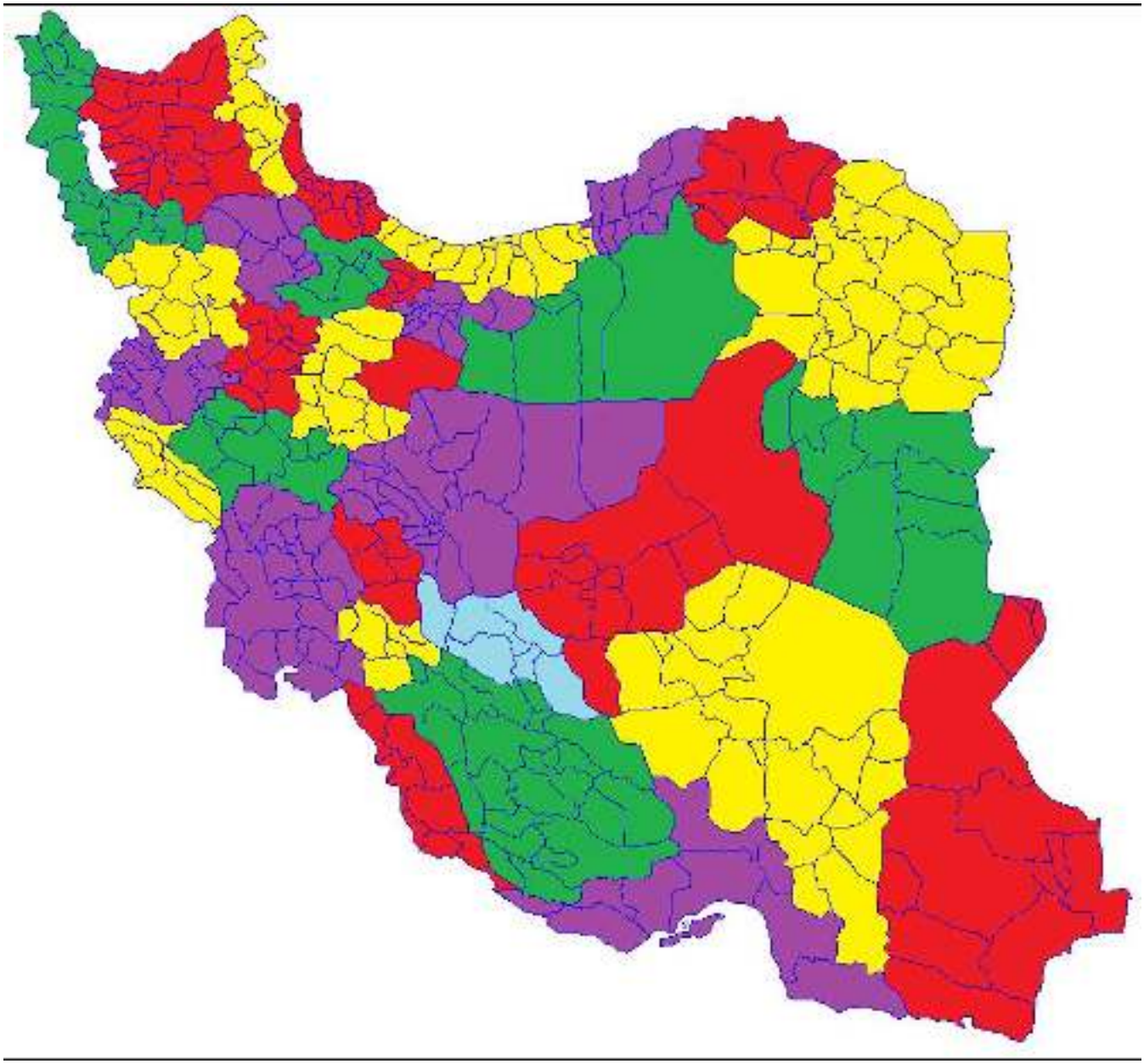
استان‌های تهران، اصفهان، فارس، کرمان، خراسان رضوی، آذربایجان شرقی، خوزستان، سیستان و بلوچستان و استان البرز که نظر به اهمیت منطقه‌ای آن در این گروه قرار می‌گیرد.

استان‌های متوسط که بهتر است بیمارستان‌های ۵۰ تا ۷۵ تخت برای آنها در نظر گرفته شود که عبارتند از استان مازندران، اردبیل، گلستان، گیلان، هرمزگان، زنجان، کردستان، کرمانشاه، لرستان، یزد، خراسان جنوبی، قم، قزوین، سمنان و آذربایجان غربی

استان‌های کوچک که از استان‌های همجوار نیز خدمات لازم را دریافت می‌کنند و عبارتند از:

بوشهر، کهگیلویه و بویراحمد، چهار محال بختیاری، مرکزی، همدان، خراسان شمالی، ایلام

لازم است در استان‌های هرمزگان، بوشهر، خوزستان و سیستان و بلوچستان، امکانات ارائه خدمات درمانی در دریا و رودخانه نیز از جمله بیمارستان یا درمانگاه‌های سیار به شکل قایق یا کلینیک‌های اورژانس آبی در نظر گرفته شود.



۱۴-۱ نقشه تقسیمات کشوری

از دیگر نکات حائز اهمیت آن است که تقسیم‌بندی تسهیلات بیمارستانی به گونه‌ای پیش‌بینی شود که برحسب نوع، شدت و گستردگی بحران، چنانچه در استان بیمارستان سیار وجود نداشته باشد اولین بیمارستان، در کوتاه‌ترین زمان ممکن از استان پشتیبان به محل ارسال شود.

با توجه به تعداد تخت مورد نیاز و به عنوان بیمارستان پشتیبان تحویل‌دهی بیمارستان سیار برای ۱۰ مرکز استانی زیر، فارغ از تعداد تخت می‌تواند اولویت داشته باشد.

خراسان رضوی (پشتیبانی استان‌های خراسان شمالی، جنوبی، سمنان، گلستان، یزد)

کرمان (پشتیبانی استان‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان، یزد، فارس و خراسان جنوبی)

فارس (پشتیبانی استان‌های بوشهر، کهکیلویه و بویراحمد، اصفهان، یزد)

اصفهان (پشتیبانی استان‌های قم، مرکزی، تهران، سمنان، یزد، چهارمحال و بختیاری، فارس، لرستان)

تهران (پشتیبانی استان‌های قم، مازندران، سمنان، مرکزی، قزوین و استان البرز)

زنجان (پشتیبانی استان‌های قزوین، البرز، گیلان، کردستان، همدان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل)

آذربایجان شرقی (پشتیبانی استان‌های اردبیل، زنجان، آذربایجان غربی)

خوزستان (پشتیبانی استان‌های بوشهر، کهکیلویه و بویراحمد، چهارمحال و بختیاری، لرستان و ایلام)

کرمانشاه (پشتیبانی استان‌های ایلام، لرستان، همدان، کردستان)

البرز (پشتیبانی استان‌های تهران، مازنداران، قزوین، مرکزی)

ملاک دیگری که می‌بایست در انتخاب نوع سازه‌های بیمارستان سیار مد نظر قرار گیرد موقعیت جغرافیایی استان مورد نظر است که طبعاً برای استان‌هایی که بیشتر در معرض توفان‌های مقطعی و فصلی، جریان مدوام و شدید باد، سیل و تغییرات شدید جوی قرار می‌گیرند سازه‌های کانتینری در آنها از اولویت بیشتری برخوردار است، استان‌های خراسان جنوبی، سمنان، گلستان، کرمان، سیستان و بلوچستان، هرمزگان، گیلان، مازندران، کردستان و خوزستان از این دست به شمار می‌روند.

از نظر اقلیمی نیز توجه به موارد زیر در انتخاب نوع بیمارستان سیار بسیار مهم خواهد بود.

الف: برای مناطق پرباران، سیلاب‌خیز، پربرف و سردسیر یا بسیار گرم و خشک، شیبدار و سنگلاخ یا توفان‌زا که تراکم جمعیتی بالا دارند و دسترسی به آنها عملی است، ترکیب حداکثری واحدهای کانتینری، تریلرها و کامیونت‌ها ارجح می‌باشند.

لذا برای استان‌های گلستان، مازندران، گیلان، اردبیل، کردستان، خوزستان، بوشهر، هرمزگان، سیستان و بلوچستان، کرمان، خراسان جنوبی، سمنان، همدان و چهار محال و بختیاری این واحدها توصیه می‌شوند.

ب: برای مناطق معتدل، نیمه‌گرم و خشک، نیمه سرد و خشک از واحدهای تلفیقی کاتینر– چادر، تریلر و کامیونت‌ها استفاده می‌شود که می‌توان با ترکیب متعادلی چیدمان این واحدها را انجام داد.

با توجه به اینکه در این مناطق، دسترسی جاده‌ای می‌تواند وجود داشته باشد بنابراین در استان‌های فارس، یزد، اصفهان، خراسان رضوی، خراسان شمالی، تهران، قم، مرکزی، زنجان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کرمانشاه، ایلام، کردستان، لرستان، کهکیلویه و بویر احمد از این واحدها می‌توان استفاده کرد.

شکل ۱۴-۲ نقشه ایران

۱۴-۳- برنامه فیزیکی و طراحی فضا

۱۴-۳-۱- بخش ارتباطات، فرمان‌های پزشکی، دارویی و درمانی

هر مجموعه‌ای برای هماهنگی بخش‌ها، شناسایی مشکلات، بررسی، تجزیه و تحلیل وقایع و ارائه خدمات، به مدیریت نیاز دارد. در بیمارستان سیار نیز بخشی وجود دارد که در آن، ارتباطات میان قسمت‌های مختلف مبادله و پردازش شده، تصمیمات مورد نیاز اتخاذ گردیده و دستورهای لازم صادر می‌شود که این قسمت مشابه مغز انسان عمل کرده و مسئول ارتباطات کل سیستم است و فرمان‌های اجرایی، درمانی و دارویی از این قسمت صادر می‌شود و از کانال‌های مختلفی برای این مهم بهره‌برداری می‌شود.

یک شبکهٔ محلی کامپیوتری می‌تواند تمام اطلاعات پزشکی و تله مدیسین را مدیریت کند که از طریق این شبکه می‌توان داده‌ها و فایل‌های صوتی و تصویری را منتقل کرده یا به اشتراک گذاشت.

از تجهیزات این بخش می‌توان به تبادل‌گر کنترل برنامه‌ها، دستگاه‌های پست صوتی و تصویری، مبدل یکطرفه امواج کوتاه، سرور و تبادل‌گر مرکزی، چاپگر، اسکنر و انواع رایانه‌ها اشاره کرد. در مجموع می‌توان این بخش را مسئول هماهنگی بخش‌های بیمارستان و کل بیمارستان با بیرون دانست.

ضمن توجه به موارد مذکور یک فعالیت سه‌جانبه نیز در بیمارستان در حال اجراست: در قسمت اول، کار تشخیص و درمان صورت می‌گیرد، در قسمت دوم با نگهداری و مراقبت، بیماران به حالت طبیعی خود بازگردانده می‌شوند و در نهایت مرخص می‌شوند که برای هر چه بهتر اجرا شدن کار در این دو قسمت، قسمت سوم به نام پشتیبانی ایجاد گردیده است که فرایندها و ملزوماتی وجود دارند که واحد پشتیبانی مسئولیت بهره‌برداری از آنها را به عهده دارد، در مجموع برای آنکه یک بیمارستان کامل، دقیق و درست به وظایف خود عمل کند و دچار مشکل نشود، همکاری تنگاتنگ این واحدها لازم است.

هر بیمارستان سیار، براساس خدماتی که ارائه می‌دهد، تجهیز می‌شود. معمولاً یک بیمارستان سیار دارای بخش‌های اورژانس، جراحی، درمان سرپایی، اتاق عمل، آی سی یو، عکس‌برداری تشخیصی و آزمایشگاه و... است و اصطلاحاً به اجرای چهار عمل اصلی جراحی، داخلی، اطفال وزنان می‌پردازد؛ اما بیمارستان‌های سیاری نیز وجود دارند که فوق تخصصی‌ترین بخش‌ها در آنها دایر بوده و خدمات گسترده‌تری ارائه می‌نمایند.

۱۴-۳-۲- بخش اورژانس

همه بیماران در مراجعه نخست خود به بیمارستان، به بخش اورژانس راهنمایی می‌شوند. که این بخش با بررسی وضعیت بیمار، وی را معالجه کرده یا خدمات اولیه ارائه داده و برای ادامه مداوا او را به دیگر قسمت‌های بیمارستان راهنمایی می‌کند.

در بیمارستان سیار نیز، بخش اورژانس کار پذیرش و معالجهٔ اولیه بیماران و مجروحان بدحال را عهده‌دار است.

از جمله وظایف خطیر آن در بیمارستان سیار که با شرایط غیرقابل پیش‌بینی و بحرانی روبه روست، قطع خونریزی، دفیبریلاسیون، احیای قلب و ریه، تنفس مصنوعی و... است. هرکدام از تخت‌های این قسمت مجهز به دفیبریلاتور، مانیتور، ونتیلاتور و پمپ تزریق است.

شکل ۱۴-۳ یک ماژول ترکیب چادر و کریدور

۱۴-۳-۳- بخش جراحی

معمولاً در بیمارستان‌ها، به جز موارد خیلی حاد مانند تصادفات، برای بیمار پس از مراجعه به اورژانس، معاینات اولیه، تشخیص پزشکی، انجام آزمایش‌ها و تجویز داروها و موارد دیگر صورت می‌پذیرد و اگر نیاز به اعمال جراحی داشته باشد، با تعیین وقت قبلی و آمادگی کامل، این مهم صورت می‌گیرد؛ اما در بیمارستان‌های سیّار، وضعیت کمی متفاوت است.

همان‌طور که گفتیم، بیمارستان سیار در جنگ‌ها و بلایای طبیعی کاربرد و کارآیی بیشتری دارد، از این رو در این حوادث با بیماری‌هایی عمومی همچون سرما خوردگی یا آرتریت روماتوئید سروکار نداریم بلکه اغلب یا مجروحان جنگی هستند که نیاز فوری به عمل جراحی دارند، یا کسانی هستند که در زیر آوار مانده و یا با سایر موارد مشابه مواجهند، بنابراین زمانی که برای سیر مراحل در بیمارستان عادی وجود دارد، در اینجا وجود ندارد و بیمار پس از آماده‌سازی، مستقیماً به اتاق عمل جراحی می‌رود. در بخش جراحی بیمارستان سیار، علاوه بر تخت‌ها، چراغ‌های جراحی، مانیتور، دستگاه بیهوشی، ساکشن، کوترها و دیگر وسایل، باید زبده‌ترین و کارآزموده‌ترین کادر جراحی و پزشکی نیز حضور داشته باشند که بتوانند این شرایط خاص را به خوبی کنترل کنند.

۱۴-۳-۴- بخش پیش‌جراحی

قسمتی است بین اورژانس و اتاق عمل، این بخش، مصدوم یا بیماری را که نیاز فوری به اعمال جراحی دارد، پس از آنکه در بخش اورژانس، اقدامات اولیه روی وی صورت گرفت، از این بخش تحویل گرفته و پیش‌بینی‌ها و اقدامات قبل از عمل را با سرعت قابل قبولی انجام می‌دهد و بیمار را، به‌وسیله دستگاه‌هایی مانند دستگاه‌های بیهوشی، مانیتورهای مختلف و ... برای عمل جراحی آماده می‌کند.

۱۴-۳-۵- بخش رادیولوژی(اشعه x)

این بخش معمولاً در بیمارستان‌های عادی، کار تشخیصی را بر عهده دارد ولی برعکس در بیمارستان‌های سیار، بسیاری مواقع اجباراً هر دو کار تشخیص و درمان در این قسمت صورت می‌گیرد و دلیل آن نیز کمبود وقت، تعدد بیماران و عواملی از این قبیل است که از عهده عوامل درمانگر خارج است. البته این گفته به این معنا نیست که این بخش به طور خودمدار عمل می‌کند، طبعاً فعالیت اصلی در این بخش آن است که بوسیله تاباندن پرتوهای اشعه ایکس به قسمت‌های مختلف آسیب دیده و مشکل‌دار بدن و عکس‌برداری از آنها در تشخیص درست به پزشک، کمک شایان توجهی ارائه می‌کنند.
تجهیزات این بخش اکثراً متحرک هستند، یعنی غالباً به وسیله چرخ‌هایی که دارند، به راحتی حمل می‌شوند. دستگاه‌های تصویربرداری، C-arm و ... برخی از وسایل این بخش هستند که کار تصویربرداری از جمجمه، قفسهٔ سینه، شکم، اندام‌های فوقانی و تحتانی و ... را عهده‌دار هستند.

۱۴-۳-۶- انبار دارو و وسایل پزشکی

از این قسمت برای ذخیره، تأمین، پخش دارو و تجهیزات پزشکی استفاده می‌شود. این بخش مسئول پیش‌بینی مقادیر لازم دارو و تجهیزات است که پس از مشخص شدن نیازها، گام بعدی تأمین آنهاست. پس از تأمین، این بخش برحسب نیاز قسمت‌ها و درخواست آنها، دارو و تجهیزات را در اختیار بخش‌های مربوط قرار می‌دهد. از جمله وسایل مورد نیاز این بخش، یخچال‌های بزرگ برای نگهداری خون، کابینت‌های مختلف برای نگهداری داروها و تجهیزات و ترالی‌هایی برای حمل و توزیع آنهاست.

۱۴-۳-۷- آزمایشگاه

در بخش آزمایشگاه بیمارستان سیار، آزمایش‌های اولیه برای کمک به پزشک در تشخیص و معالجه صورت می‌گیرد. آزمایش‌های مربوط به خون و ادرار از جملهٔ این آزمایش‌ها هستند. آنالیزورهای بالینی، آنالیزورهای ادرار و خون، شمارنده گلبول‌ها و ... از جمله تجهیزات این بخش می‌باشند.
این تجهیزات همان‌طور که به کرّات و با شرح کامل بیان شد، باید دارای سرعت عمل بالایی باشند، بدین منظور در آزمایشگاه، از معرف‌ها و واکنش‌گرهای شیمیایی خشک نیز استفاده گسترده‌ای می‌شود که مزایای آن عبارتند از: آسانی کار، دقت قابل قبول، سرعت چشمگیر و هزینهٔ پایین

۱۴-۳-۸- استریلیزاسیون وسایل پزشکی

این قسمت یکی از مهم‌ترین وظایف را برعهده دارد که اگر کوچک‌ترین اشتباهی صورت گیرد موجب مرگ تعداد زیادی از انسان‌ها می‌شود. در اینجا، کار شست و شو، خشک کردن، استریل کردن وسایل و ابزار پزشکی، به ویژه ابزار جراحی صورت می‌گیرد. با ترکیب شست و شوی فیزیکی و حتی تمیز کردن ابزار به‌وسیله امواج فراصوت (اولتراسوند)، کارآیی این قسمت به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. این بخش دارای دو زیر مجموعه است:۱- شست و شو ۲- استریلیزاسیون، که هر قسمت وسایل و تجهیزات خاص خود را دارا می‌باشند.

۱۴-۳-۹- واحد پشتیبانی

همان‌طور که قبلاً بیان شد، این واحد وظیفهٔ هماهنگی و تأمین نیازهای غیرپزشکی و دارویی بیمارستان را بر عهده دارد. در شهر، آب لوله‌کشی، برق، فاضلاب و ... وجود دارد. بیمارستان شهری دارای موتورخانه و ... است، اما در بیابانی، در حومهٔ شهری که دچار زلزله شده، آن هم در کشوری گسترده، چند اقلیمی و در حال توسعه، کدام یک از این امکانات مهیاست؟

از این رو، این واحد نیز، مسئولیت خطیری برعهده دارد، که از آن جمله می‌توان به تأمین گاز اکسیژن مورد نیاز، فشار منفی و ساکشن معکوس، حفظ دمای محیط در محدوده‌ای خاص و یا تولید هوای سرد و گرم به میزان مشخص، دمای مشخص و رطوبت تعریف شده، انتقال، تولید یا تأمین برق و آب و دیگر نیازها اشاره کرد، اینکه این وظیفه سهل‌تر باشد یا سخت‌تر، فرقی نمی‌کند؛ چون این واحد مسئولیت انجام و تأمین همهٔ این امور را بر عهده دارد.

۱۴-۳-۱۰- واحد نگهداری و بستری بیماران

پس از مراجعه بیمار به اورژانس، بررسی، تشخیص و معاینات اولیه صورت می‌گیرد، عکس‌ها گرفته شده و آزمایش‌ها به عمل می‌آید، بیمار برحسب نوع بیماری مورد معالجه و درمان قرار گرفته و اگر نیاز به بستری شدن و نگهداری داشته باشد، بستری می‌شود تا مجدداً صحت و سلامت خود را بازیافته و به زندگی عادی خویش بازگردد. این امور در بخش بستری صورت می‌گیرد. به این طریق با مراقبت و مواظبت از بیماران، به ایشان کمک می‌کنند تا زودتر دوران نقاهت را پشت سر گذاشته و سلامتی را باز یابند.

این بخش پذیرای افراد و کسانی است که از لحاظ جسمی و طبعاً روحی، شرایط ایده‌آلی ندارند، پس باید محیطی فراهم شود که تا حد امکان، به شرایط مطلوب نزدیک باشد و در مقابل سرما، گرما، نور، رطوبت، صدا و... به خوبی و درستی محافظت شده باشد.

در این بخش از وسایلی مانند الکتروکاردیوگراف، ونتیلاتور، مانیتور و ... استفاده می‌شود.

۱۴-۳-۱۱- سایر واحدها، اجزا و بخش‌های بیمارستان سیار

بیمارستان سیار ضمن دارا بودن بخش‌ها و ویژگی‌های یک بیمارستان عمومی، دارای واحدهایی اضافی نیز می‌باشد که با توجه به نوع واقعه می‌توان بر حساسیت آنها افزود یا از این قابلیت‌ها کاست. درضمن، به فراخور نیاز می‌توان بخش‌هایی را نیز به این بیمارستان افزود که شاید در یک بیمارستان عمومی، نیازی به وجود این واحدها با توجه به سایر امکانات شهری احساس نگردد، از جمله این موارد می‌توان به بخش‌های CT Scan و دندانپزشکی اشاره کرد.

قالب کلی یک بیمارستان سیار متشکل از این قسمت‌هاست:

۱ – ورودی بیمارستان سیار[1]، کلیه کریدورها و هوابندها[2]

1- Entrance
2- Air locks

۲– پذیرش و ترخیص[1]

۳– بخش‌های بیمارستانی، بالینی و آزمایشگاهی، تشخیصی و مدیریتی شامل:

واحد اورژانس و تریاژ	Ttriage
واحد رفع آلودگی	Decontamination unit
رادیولوژی	X Ray unit
سی تی اسکن	CT Scan
آزمایشگاه و بانک خون	Laboratory & blood bank
داروخانه	Pharmacy
اتاق عمل	OT-Operating theate
بخش مراقبت‌های ویژه	ICU Intensive care uni
واحد احیا	Recovery
بخش بستری	Ward section
درمانگاه‌ها	Clinics
واحد مدیریت و مقر فرماندهی	Management & chief command post
بخش استریلزاسیون مرکزی	CSR (Central sterilization room)
بخش استراحت پرسنل	Rest wards
واحد فنّی	Technical Unit

۴– واحدهای مورد نیاز دیگر همچون

۱- آشپزخانه

۲- غذاخوری

۳- رختشویخانه

۴- سرویس‌های بهداشتی و حمام بیماران

۵- سرویس‌های بهداشتی و حمام پرسنل

۵– تأسیسات، انبارها و سردخانه‌ها شامل

۱– منابع تأمین انرژی، ژنراتورها و منابع تغذیهٔ الکتریکی که می‌توانند برق لازم را به حدّ نیاز تأمین کنند.

۲– آب: برای تأمین، حفظ و نگهداشت کیفیت مطلوب آب که می‌تواند از مرحلهٔ تهیهٔ آب از محل رودخانه، چشمه، برکه، چاه، حتی آب گل‌آلود و آلوده تا آب تصفیه شده با حجم و ظرفیت متفاوت تا حد ۱۲۰/۰۰۰ لیتر و بالاتر باشد. برای نیل به این موضوع نیازمند مخازن، امکانات تصفیه سیستم، توزیع آب تصفیه شده و نیز توانمندی از فاز جمع‌آوری تا هدایت آن به مخازن آب‌های کثیف و آلوده می‌باشیم. این آب‌ها بهتر است قابل تفکیک به پساب‌های حمام‌ها، فاضلاب توالت‌ها، خونابه‌های اتاق عمل، مایعات آزمایشگاه‌ها و غیره باشد.

انواع مخازن به کار گرفته شده و مکانیزم عملکرد آنها از موارد مهم در این خصوص قلمداد می‌شوند.

3- Release&Reception

شکل ۱۴-۴ یک بیمارستان استتار شده

تأمین سرمایش و گرمایش در محدوده ۳۰- درجهٔ سانتی‌گراد تا ۵۰+ درجهٔ سانتی‌گراد در بیمارستان سیار در بخش‌های مختلف تأمین می‌شود که به این مورد می‌توان تأمین رطوبت یا حذف رطوبت از محیط را نیز افزود.

- تأمین گازهای طبی مانند اکسیژن (O_2) و مونواکسید نیتروژن (N_2O) و هوای فشرده که برحسب نیاز در اختیار واحد اتاق عمل، آی سی یو و سایر بخش‌ها قرار می‌گیرد.
- سیستم فیلتراسیون که این سیستم در مرحلهٔ اول به حذف گرد و غبار محیطی پرداخته و پس از آن طی مراحل مختلف فیلتراسیون به تأمین هوای تازه و تمیز در سطوح مورد نیاز برای اتاق‌های عمل، آی سی یو و هر یک از بخش‌ها اقدام می‌نماید که می‌توان برحسب نوع نیاز، به‌صورت عمومی یا اختصاصی به فیلتراسیون و تأمین هوای داخل بیمارستان‌های سیار اقدام کرد.

فصل پانزدهم

شاخص های مناسب برای انتخاب بیمارستان بیمار

۱۵-۱- شاخص‌های مناسب برای انتخاب بیمارستان سیار

از آنجا که حوادث غیرمترقبه و بلایا معمولاً یا بهنگام پیش‌بینی نشده و یا عوارض ناشی از آنها از کنترل خارج می‌گردند، متأسفانه سالانه حداقل ۱۵۰ تا ۱۷۰ هزار انسان در جهان به دنبال این حوادث جان خود را به طرز دلخراشی از دست می‌دهند و عدهٔ کثیری نیز با معلولیت‌های ناشی از آن دست و پنجه نرم می‌کنند.

در این راستا مراکز درمانی در زمان وقوع این‌گونه رخدادها، به اماکنی بسیار حساس، مهم و حیاتی تبدیل می‌شوند که متأسفانه بسیاری از آنها نیز برحسب شدت وقایع تخریب شده و یا آسیب جدی می‌بینند، لذا در این گونه مواقع بیمارستان‌های سیار، نقش بسیار حیاتی در محل وقوع حادثه بازی می‌کنند و چنانچه برحسب نیاز واقعی مبتنی بر شرایط بحران، طراحی، ارائه و تجهیز نگردند، کارآیی کافی و عملکرد لازم را نخواهند داشت و طبعاً در صورت عکس، یعنی ارائه به موقع و تجهیز مناسب و بهره برداری بهنگام و وجود هماهنگی لازم در اجزای آن، نقش خطیری را در راستای حفظ جان انسان‌های در معرض آسیب برعهده خواهند داشت و در خیلی از مواقع از وقوع بحران‌ها و فجایع بعدی جلوگیری خواهند کرد.

این موضوع امروزه در جهان به عنوان یک اصل پذیرفته شده است که بیمارستان‌های سیار خدمات خود را از آغاز بحران تا ایجاد و تثبیت ایجاد فضاهای درمانی ثابت ارائه می‌دهند و در یک جمله، ارائهٔ خدمات بهداشتی درمانی اورژانس را از مرحله بحران تا ثبات برعهده می‌گیرند و حداقل در حوزه بیماری‌های داخلی، زنان، مامایی، جراحی، اطفال و اورژانس، خدمت ارائه می‌نمایند، بنابراین طراحی و معرفی الگوهای مناسب با شرایط هر کشور و استان با توجه به اقلیم، اقتصاد و زیرساخت‌های آن، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. عواملی همچون قابلیت طراحی، ساخت یا تأمین سازه‌های مرتبط، وجود امکانات و محدودیت‌های مختلف موجود در کشور، نظام و ساختار فضاها و تأسیسات بهداشتی درمانی کشور، مسائل بهداشتی و درمانی و رویکرد موجود در عرصهٔ بهداشت و درمان، مسائل اقتصادی و بودجهٔ در نظر گرفته شده، خودباوری در طراحی یا تولید، آموزش‌های لازم در سطوح مختلف، مانورهای مرتبط، جاده‌ها، فرودگاه‌ها و ایستگاه‌های راه‌آهن، همچنین سیستم مواصلاتی کشور، تجارب پیشین کشورهای منطقه و جهان و عوامل مرتبط با بلایا از جمله، نوع بلایا و وقایع جاری و بلایای مکرر در پیشینهٔ کشور، همه از عواملی هستند که در ارائه الگوی مناسب نقش دارند، به این موارد بایستی تعداد استان‌ها، وسعت کشور، ترکیب و تراکم جمعیتی، تعداد افراد، همجواری استان‌ها و کلان شهرها با یکدیگر، میزان آمادگی کشور و منطقهٔ مذکور با نوع، شدت و تعداد دفعات تکرار بحران‌ها را افزود. بدیهی است همهٔ این موارد از جمله عواملی هستند که در انتخاب نوع ساختار، سازه و در کل طراحی، تولید یا تأمین بیمارستان‌های سیار مذکور دخالت دارند، که این سازه‌ها می‌توانند متشکل از کانتینرهای سه لتی، دولتی، ۲۰ فوت، چادرهای فریم فلزی، کانکتورها و کریدورها، تریلرها، کامیون‌ها، کامیونت‌های تجهیز شده و تغییر کاربری یافته، قطارها، قایق‌ها، حتی هواپیماها و زیردریایی باشند که در قالب یک کشور بزرگی مانند ایران، تمامی وجوه این ساختارها و سازه‌ها، به فراخور می‌توانند مورد بهره‌برداری قرار گیرند. ایران از نظر اقلیم، دما و رطوبت، دارای نواحی گرم و خشک، گرم‌ومرطوب، سردوخشک، سردومرطوب و معتدل بوده و یا از نظر عوارض طبیعی از کوهستان‌های بلند، مراتع، دره‌ها، رودخانه‌ها و کویرها گرفته تا مناطق آبرفتی و جلگه‌ای برخوردار است و از نظر ترکیب جمعیتی در کلانشهرها و حومهٔ آنها با جمعیتی حدود ۳ تا ۱۰ میلیون نفر مواجه است، فواصل شهرهای بزرگ، متوسط و روستاها از یکدیگر بسیار متفاوت بوده به حدی که گاه به هم چسبیده و گاه دارای فواصل بسیار طولانی از یکدیگر می‌باشند، تنوع، تعداد بلایا و حوادث به‌وقوع پیوسته در کشور نیز، بسیار زیاد و متأسفانه در جهان کم‌نظیر است، عدم توازن در توزیع زیرساخت‌ها و خدمات مرتبط با بهداشت و درمان، توزیع ناهمگون امکانات مالی و اقتصادی، منابع انسانی، تجهیزاتی و تأسیساتی نیز بخشی از موارد بسیار گسترده‌ای هستند که ارائه الگوی واحدی را

برای کشور درخصوص موضوع بیمارستان سیار بسیار دشوار می‌نمایند، افزون بر موارد پیش‌گفته، موارد زیر نیز در مورد معرفی بیمارستان‌های سیار، مناسب برای کشورمان باید در نظر گرفته شوند:

- ساختار و تشکیلات موجود در نظام امداد و نجات کشور
- ظرفیت ساختار و تشکیلات نظام بهداشت و درمان، استان، منطقه و کشور
- ایجاد سازماندهی برای ادارهٔ قسمت‌های مختلف بیمارستان
- زمان مورد نیاز برای حضور در بیمارستان (۴۸ ساعت پس از حادثه)، مراقبت‌های پیگیری از ۳ تا ۱۵ روز و نهایتاً به عنوان تسهیلات موقت از ماه دوم تا ۱/۵ سال یا بیشتر
- وجود یا پیش‌بینی برنامه مدون برای کسب آمادگی و ارتقاء در زمان وقوع حادثه
- تأمین منبع انرژی و برق برای بخش‌های مختلف بیمارستان
- تأمین آب مورد نیاز بخش‌ها
- برقراری سیستم ارتباطی در داخل بیمارستان و با خارج از بیمارستان
- تأمین و تدارک اقلام مصرفی و دارویی بیمارستان
- موضوع تجهیزات مصرفی، نیمه مصرفی و ماشین آلات بیمارستان
- مدت زمان برپایی و نقشه‌های (layout)
- وجود استانداردها و الگوهای از پیش تعیین شده مشخص فنی، درمانی و مدیریت کلان منطقه
- محافظت پرسنل در بلایا و شرایط اضطراری
- مدت زمان مورد نیاز برای حضور بیمارستان‌های سیار در بحران‌ها
- توقعات از نوع ساختار و سازه‌های بیمارستان سیار همچنین وظایف محوله به آنها
- تعداد پرسنل و امدادگران بیمارستان، سطح آموزش ارائه شده به آنان و نحوهٔ حضور این پرسنل در محل به شکل مؤظف یا داوطلب، معرفی وظایف و شرح کار
- پروتکل‌های موجود و شرح خدمات متناسب با وقایع و نوع ساختارهای موجود
- تجارب پیشین، وقوع بلایای قبلی، میزان شدت عوارض و نوع بحران‌های حاصله
- توقعات بازماندگان و آسیب دیدگان
- بیماری‌های شایع در منطقه
- سمپاشی پیشین و نوع جوندگان، گزندگان، جوندگان و بند پایان موجود در منطقه
- واکسیناسیون پیشین
- سطح بهداشت منطقه
- منابع آب موجود در منطقه

به موارد پیش‌گفته باید مباحث زیر را نیز افزود: میزان اهمیت‌دهی به سلامت، آرامش، بهداشت، امنیت پرسنل و افراد فعال در این بیمارستان‌ها اعم از واحدهای مدیریتی، درمانی، بهداشتی، پشتیبانی، اداری و توجه به حجم عملیات مأموریت‌های صورت پذیرفته که در زمان بحران بی‌وقفه و شبانه‌روزی صورت می‌پذیرد، موضوع زمان و توقع مورد انتظار در ارائه خدمات و کیفیت آنها همچنین سطح ارائه خدمات مورد انتظار که برحسب آنها ساختار، سازه‌ها، دستگاه‌های تشخیصی، آزمایشگاهی، درمانی و همچنین اقلام و موارد وابسته تعیین می‌گردند، موضوعات مهم دیگری نیز هستند که در این راستا مورد توجه قرار می‌گیرند. ضمن آنکه برنامه محوری، مبتنی بر نیازها و خواسته‌های جامعه از جمله موارد دیگری است که حائز اهمیت است.

– حجم اطلاعات و آمار در دسترس و آشنایی با مشکلات و مسائل استان، منطقه و کشور نیز از جمله مواردی هستند که در تعیین نوع ساختار نقش مهمی دارند.
– از دیگر مباحث مهم در انتخاب ساختار که معمولاً مغفول باقی می‌ماند، موضوع بهداشت روان و آرامش‌دهی به آسیب دیدگان است که نوع ساختار، استحکام آن، ظاهر و رنگ بیمارستان، توان عملیاتی عملکرد آن، فضای اشغال شده و حجم کاربردی آن، نقش مهمی در القای آرامش به مراجعه کنندگان را دارد که همزمان با توجه به ارائه خدمات اورژانسی به مصدومان و مجروحان حاد و تحت حاد، نکته‌ای است که باید مد نظر قرار گیرد.

۱۵-۲- ویژگی‌های مطلوب بیمارستان‌های سیار و ملاک انتخاب نوع مناسب آن برای کشور

– کارآیی بالا
– امکان به‌کارگیری سریع
– تنوع خدمات قابل ارائه در سطوح عمومی و تخصصی بهداشتی درمانی
– قابلیت پذیرش آن به عنوان یک مکان امن در هنگام وقوع بحران و تأثیرگذاری آن به عنوان یک مکان پشتیبانی
– حجم کافی داخلی و حداقل فضای مورد نیاز برای برپایی (با توجه به حجم و مقدار فضاهای ارائه شده)
– قابلیت ارتقا و تجهیز برای رویارویی با آسیب‌های ناشی از بلایای انسان ساخت و طبیعت ساخت
– دارا بودن گواهینامه‌های مورد قبول کشوری مانند مجوز اداره کل تجهیزات پزشکی
– مقاومت برحسب نوع بلایا
– تطابق بالا با امکانات و شرایط (زیرساخت‌ها و بحران‌ها)
– بی‌نیازی از آب، انرژی و سوخت حداقل در یک بازهٔ زمانی مشخص
– توانایی ارائه کلیه خدمات بهداشتی - درمانی عمومی از جمله جراحی‌ها، حتی جراحی‌های بزرگ و در یک جمله ارائه کلیه خدمات عمومی بهداشتی درمانی و مراقبت‌های مورد نیاز پزشکی در یک بیمارستان چهار عمل اصلی
– تحرک بالا و قابلیت انتقال با کلیه شبکه‌های حمل و نقلی از جمله جاده‌ای، ریلی، هوایی، دریایی
– قیمت و هزینه نگهداشت مناسب به نسبت خدمات دریافتی و دارای توجیه کافی از بعد اقتصاد درمان
– امکان ارائه خدمات منحصربه‌فرد در هنگام وقوع بلایا از نظر سرعت، حجم و کیفیت ارائه خدمات
– دارای واحدهای مخابراتی و فنی – مهندسی
– قابلیت بهره‌گیری از تله مدیسین و بهبود کیفیت اقدامات
– قابلیت افزایش و کاهش واحدهای مورد نیاز برحسب شرایط و با توجه به اقتصاد درمان
– برخورداری از یک فرایند مهندسی برای استفاده بهینه از کلیه امکانات
– امکان ارائه خدمات مرتبط بهداشتی درمانی در کوتاه‌ترین زمان ممکن
– برخوردار از شبکهٔ پشتیبانی و خدمات پس از فروش مطلوب و عملیاتی
– تعداد افراد مطلع، عملیاتی و مسئول در سازمانی که این راه‌حل، فرایند و محصول را ارائه می‌کند
– سازگاری و تطابق با اقلیم مورد نظر در کشور و برخورداری از انواع سازه‌ها
– قابلیت ارتقاء و روزآمد شدن آن
– قابلیت اتصال به سایر سازه‌های موجود در کشور

– امکان تولید در داخل کشور
– بی‌نیازی به تأمین قطعات از خارج کشور

لذا برحسب جمیع موارد مذکور و قالب‌های مرسوم در جهان، بیمارستان سیار متعارف عبارت است از یک بیمارستان سیار جامع و فراگیر که بخش‌ها و واحدهایی که در ذیل آمده‌اند در آن وجود داشته و به فراخور شرایط بتوان این واحدها را کم یا اضافه نمود و پرسنل تا حد ۷۰ الی ۸۰ درصد با این بیمارستان نزدیکی داشته و در آن به اجرای وظایف محوله بپردازند. این بیمارستان‌ها می‌توانند در قالب کانتینری، چادری، تلفیقی کانتینر و چادر، کامیونت و چادر، تریلر کانتینردار، تریلر با کانتینر بازشوی فلزی، تریلر با کانتینر بازشوی چادری، قایق درمانی، کشتی درمانی، هواپیمای بیمارستانی، هواپیمای درمانگاهی، قطار درمانی سیار و... طراحی، ارائه، تولید و معرفی گردیده و لازم است که فضاهای کلی تعریف شدهٔ زیر به همراه تأسیسات مرتبط در آنها در نظر گرفته شود تا تعریفی عملیاتی از یک بیمارستان سیار از آنها به عمل آید.

شایان ذکر است که هر یک از فضاهای معرفی شده در زیر جهت هر یک از بخش‌ها، شرایط مقبول برای ارائه خدمات کیفی مطلوب را ایجاد می‌نمایند و همان گونه که پیشتر نیز به آنها اشاره رفت، قابلیت کاهش یا افزایش برحسب نوع خدمات، حجم عملیات و سطح کیفیت خدمات قابل انتظار را دارا می‌باشند، به عنوان الگو این پیشنهاد برای یک بیمارستان یکصد تختخوابی سیار ارائه می‌شود و قابلیت جرح و تعدیل دارد:

۱- واحد تریاژ: مساحت مطلوب بین ۳۰ تا ۴۰ متر مربع
۲- واحد پذیرش: مساحت مطلوب بین ۲۰ تا ۳۰ مترمربع
۳- اتاق عمل جراحی سرپایی و اورژانس: مساحت مطلوب بین ۳۶ تا ۴۰ مترمربع
٤- تحت نظر، تزریقات پانسمان: مساحت مطلوب بین ۳۰ تا ۴۰ مترمربع
٥- واحد بستری با ظرفیت ۱۰ تا ۱۵ تخت: فضایی حدود ۳۰ تا ۴۰ مترمربع که متناسب با تعداد بیماران و پرسنل حدود ۷ تا ۱۰ واحد برای بیمارستان یکصد تختخوابی نیاز است.
٦- واحد اتاق زایمان، کورتاژ، سقط و زنان: ۳۶ تا ۴۰ مترمربع
۷- واحد آزمایشگاه: مساحت مطلوب بین ۱۵ تا ۲۰ مترمربع
۸- واحد رادیولوژی: مساحت مطلوب بین ۱۵ تا ۲۰ مترمربع
۹- واحد سی اس آر: مساحت مطلوب بین ۱۵ تا ۲۰ مترمربع
۱۰- اتاق عمل ماژور: مساحت مطلوب بین ۳۵ تا ۴۰ مترمربع (۴ واحد)
۱۱- آی سی یو: با ظرفیت چهار تخت ۳۵ تا ۴۰ مترمربع (۴ واحد)
۱۲- واحد ریکاوری : ۲۰ تا ۳۵ مترمربع (۲ واحد)
۱۳- واحد مدیریت و مخابرات :۳۰ تا ۴۰ مترمربع
۱٤- انبار دارو: ۱۵ تا ۲۰ مترمربع
۱٥- انبار مواد غذایی: ۱۵ تا ۲۰ مترمربع
۱٦- درمانگاه‌ها بین: ۲۰ تا ۳۰ مترمربع شامل درمانگاه‌های داخلی، زنان و زایمان، جراحی و ارتوپدی، اطفال، پزشک عمومی
۱۷- فضای انتظار: ۳۰ تا ۴۰ مترمربع
۱۸- واحد استراحت پرسنل: ۳۰ تا ۴۰ مترمربع ۵ تا ۶ واحد
۱۹- واحد داروخانه: ۱۵ تا ۲۰ مترمربع
۲۰- واحد رختشویخانه: ۱۵ تا ۲۰ مترمربع

۲۱- سرویس بهداشتی: بین ۲۰ تا ۳۰ چشمه توالت و دستشویی تفکیک شده برای بیماران و پرسنل
۲۲- حمام‌ها و دوش‌ها: حدود ۱۵ تا ۱۸ دوش برای پرسنل و بیماران به تفکیک
۲۳- سیستم‌های تهویه فضاها برای تولید هوا، گرمایش و سرمایش و تصفیه هوا با فیلتراسیون ۸۵ درصد (به تعداد واحدها مورد نیاز است)
۲٤- واحد تصفیه آب: با ظرفیت حدود ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ لیتر در ساعت
۲۵- مخازن آب در دسترس: بین ۱۸۰ تا ۱۲۰ هزار لیتر
۲٦- مخازن فاضلاب: ۶۰۰۰۰ تا ۱۲۰،۰۰۰ لیتر
۲۷- سیستم‌های توزیع آب: در محدودهٔ دمایی ۳۰- تا ۷۰+ درجه سانتی‌گراد
۲۸- سیستم‌های تأمین انرژی برق ۴۰۰ تا ۶۰۰KVA
۲۹- دکل‌های روشنایی برق محوطه و دکل‌های سیار: بین ۱۰ تا ۱۵ واحد
۳۰- غذاخوری و رستوران: ۳۰ تا ۴۰ مترمربع برای پرسنل (۲ واحد)
۳۱- سالن آموزش، گردهمایی و کنفرانس: ۳۰ تا ۴۰ مترمربع
۳۲- واحد ریاست و مترون بیمارستان:۳۰ تا ۴۰ مترمربع
۳۳- امور اداری و روابط عمومی: ۲۵ تا ۴۰ متر مربع
۳٤- پرچین‌های محدوده بیمارستان: ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ مترمربع
۳۵- کلیه رابط‌ها، راهروها و کانکتورهای مربوط
۳٦- کلیه ملحقات ترابری و لجستیک
۳۷- انبار اقلام، تجهیزات و موارد سرمایه‌ای ۱۵ تا ۲۰ مترمربع

به نظر می‌رسد که اولویت اول برای معرفی بیمارستان سیار، بیمارستان ترکیبی متشکل از کانتینر و چادر با کریدورها، کانکتورها، کلیه تأسیسات و تجهیزات مرتبط باشد که می‌تواند در قالب ۱۰۰ تختخوابی،۵۰ تختخوابی و ۲۵ الی ۳۰ تختخوابی ارائه شود که ترکیب و تناسب اجزای کلی آن عبارتند از:

جدول ۱۵-۱: نوع واحدهای مختلف، تعداد، متراژ و تناسب آنها با یکدیگر در بیمارستان‌های ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ تختخوابی سیار برای کلیه سازه‌ها و تأسیسات

ردیف	واحد	شکل سازه	مساحت (مترمربع)	تعداد برای ۱۰۰ تخت	تعداد برای ۵۰ تخت	تعداد برای ۲۵ تختخوابی
۱	پذیرش	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	۱	ادغام یا تریاژ و تزریقات(۱)
۲	تریاژ	چادری	۳۶ تا ۴۰	۲	ادغام با اتاق عمل سرپایی	ادغام با پذیرش و تزریقات
۳	تحت نظر و تزریقات	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	۱	ادغام با تریاژ
۴	اتاق عمل سرپایی	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	ادغام با تریاژ	–
۵	اتاق زایمان	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	ادغام با کلیه خدمات زنان زایمان	–
۶	اتاق پس از زایمان و نوزاد	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	–	–
۷	بخش بستری	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱۰ تا ۱۲	۵ تا ۶	۲ تا ۳
۸	مدیریت و مخابرات	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	ادغام با مترون(۱)	ادغام با ریاست و مترون(۱)
۹	ریاست و مترون	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	–	–
۱۰	سالن انتظار	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	–	–

ردیف	واحد	شکل سازه	مساحت (مترمربع)	تعداد برای ۱۰۰ تخت	تعداد برای ۵۰ تخت	تعداد برای ۲۵ تختخوابی
۱۱	درمانگاه جراحی و ارتوپدی	چادری	۲۰ تا ۲۵	۱	ادغام ۱ جراحی – ارتوپدی – داخلی (۱)	ادغام ۱ جراحی – ارتوپدی – داخلی – اطفال (۱)
۱۲	درمانگاه داخلی	چادری	۲۰ تا ۲۵	۱	–	–
۱۳	درمانگاه اطفال	چادری	۲۰ تا ۲۵	۱	–	-
۱۴	درمانگاه پزشک عمومی	چادری	۲۰ تا ۲۵	۱	–	–
۱۵	درمانگاه زنان و زایمان	چادری	۲۰ تا ۲۵	۱	زنان و زایمان	–
۱۶	واحد استراحت پرسنل	چادری	۳۶ تا ۴۰	۸–۱۰	۵–۴	۳–۲
۱۷	ریکاوری	چادری	۳۶ تا ۴۰	۲	۱	۱
۱۸	غذاخوری پرسنل	چادری	۳۶ تا ۴۰	۲	۱	۱
۱۹	سالن آموزش و کنفرانس	چادری	۳۶ تا ۴۰	۱	چادر ۲۰ متر مربع	–
۲۰	امور اداری	چادری	۳۶ الی ۴۰	۱	چادر ۲۰ متر مربع	–
۲۱	اتاق عمل	کانتینر دبل اکسپند با دو تخت جراحی	۳۶ تا ۴۰	۴	۲	۱
۲۲	ICU	کانتینر دبل اکسپند با چهار تخت ICU	۳۶ تا ۴۰	۴	۲	۱

ردیف	واحد	شکل سازه	مساحت (مترمربع)	تعداد برای ۱۰۰ تخت	تعداد برای ۵۰ تخت	تعداد برای ۲۵ تختخوابی
۲۳	آزمایشگاه و بانک خون	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۱	۱	(۱) واحد ادغام با داروخانه
۲۴	داروخانه	کانتیر ۲۰ فوت	۱۵	۱	۱	۱
۲۵	رادیولوژی	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۱	۱	۱
۲۶	واحد سی اس آر	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۱	ادغام با رختشویخانه	ادغام با رختشویخانه
۲۷	واحد رختشویخانه	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۱		–
۲۸	انبار مواد غذایی	کانتینر ۲۰ فوت یخچال دار	۱۵	۱	ادغام با انبار دارو (۱)	ادغام با انبار دارو(۱)
۲۹	انبار دارو	کانتینر ۲۰ فوت	–	۱	–	–
۳۰	سرویس بهداشتی (۶چشمه) با دستشویی	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۵	۳	۲
۳۱	حمام و دوش (۶ چشمه)	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۴	۲	۱
۳۲	واحد حمل و نقل ژنراتور KVA۲۰۰	کانتینر ۲۰ فوت	۱۵	۳	۲	۱
۳۳	دستگاه‌های تهویه چادرهای تأمین هوا، سرمایش و گرمایش و فیلتراسیون ۸۵ درصد ذرات معلق	دستگاه‌های تهویه هوا	–	۴۱-۳۹ دستگاه	۲۱-۲۰ دستگاه	۱۲-۱۰ دستگاه

ردیف	واحد	شکل سازه	مساحت (مترمربع)	تعداد برای ۱۰۰ تخت	تعداد برای ۵۰ تخت	تعداد برای ۲۵ تختخوابی
۳۴	راهروهای ارتباطی	چادر فریم فلزی با عرض ۱۲ تا ۵/۲ متر	–	۹–۱۰	۴–۵	۲–۳
۳۵	کانکتورها	فریم فلزی	–	۲۰–۲۲	۱۰–۱۲	۵–۶
۳۶	واحد تصفیه آب	–	–	۲۰۰۰ لیتر در ساعت	۱۰۰۰ لیتر در ساعت	۵۰۰ لیتر در ساعت
۳۷	مخازن فلکسیبل آب تصفیه شده	منعطف با ظرفیت ۱۰۰۰یا۲۰۰۰یا ۴۰۰۰ لیتر	–	۴۰×۱۰۰۰یا ۲۰×۲۰۰۰	۲۰×۱۰۰۰یا ۱۰×۲۰۰۰	۱۰×۱۰۰۰ یا ۵×۲۰۰۰
۳۸	مخازن ذخیره آب تصفیه نشده	۱۰۰۰-۲۰۰۰- ۴۰۰۰ لیتر	–	۶۰×۱۰۰۰یا ۳۰×۲۰۰۰	۳۰×۱۰۰۰یا ۱۵×۲۰۰۰	۱۵×۱۰۰۰یا ۸×۲۰۰۰
۳۹	سیستم توزیع آب	_	–	۱	۱	۱
۴۰	کانتینر حمل ونقل چادرها	–	–	۲	۱	۱
۴۱	دکل‌های روشنایی محوطه	–	–	۱۲-۱۰	۶-۵	۲–۳
۴۲	مخازن سوخت	مخازن منعطف (لیتر)	۵۰۰-Lit -۲۰۰۰یا-۱۰۰۰یا ۴۰۰۰	۳۰×۱۰۰۰یا ۱۵×۲۰۰۰	۱۵×۱۰۰۰یا ۷×۲۰۰۰	۷×۱۰۰۰ یا ۴×۲۰۰۰

ردیف	واحد	شکل سازه	مساحت (مترمربع)	تعداد برای ۱۰۰ تخت	تعداد برای ۵۰ تخت	تعداد برای ۲۵ تختخوابی
۴۳	مخازن فاضلاب	مخازن فلکسیبل (لیتر)	۵۰۰/ ۱۰۰۰یا/۲۰۰۰یا ۴۰۰۰/ لیتر	۱۰۰۰×۶۰یا ۲۰۰۰×۳۰یا ۴۰۰۰×۱۵	۱۰۰۰ ×۳۰ یا ۲۰۰۰× ۱۵ یا ۴۰۰۰×۸	۱۰۰۰×۱۵یا ۲۰۰۰× ۷ یا ۴۰۰۰×۴
۴۴	دستگاه‌های جابه-جایی کانتینر (مینور)	–	–	۶	۳	۲
۴۵	جک‌های هیدورلیک (ماژور)	–	–	۳	۲	۱

فصل شانزدهم

برخی از الگوها و نقشه های برپایی بیمارستان سیار

الگوها و نقشه‌های برپایی بیمارستان سیار (چیدمان)

یکی از مباحث مهم در برپایی بیمارستان سیار، ابتدا برآورد فضای مورد نیاز و سپس انتخاب محل استقرار آن است.
محل استقرار بیمارستان سیار بهتر است در محدوده‌ای باشد که از عوارض بلایا و حوادث دور بوده و چنانچه حادثه تکرار گردد، امکان آسیب به بیمارستان وجود نداشته باشد. در این راستا می‌توان به مواردی مانند زلزله و پس‌لرزه‌های آن، سیل مجدد به دنبال باران شدید یا توفان تکرار شونده اشاره کرد.
در این راستا همواره سطوح انتخاب شده، دسترسی محل استقرار به جاده‌های اصلی و نزدیکی به تأسیساتی مانند فرودگاه‌ها، ریل‌های راه آهن و پمپ بنزین‌ها از دیگر مواردی هستند که باید مورد توجه قرار گیرند.
همچنین نزدیکی بیمارستان به مناطقی که از زیرساخت‌های مناسب برخوردارند، کمک کننده بوده و در صورت وجود یا برنامه‌ریزی برای ایجاد کمپ‌های پناه‌جویان، بهتر است بیمارستان سیار در نزدیکی این مراکز مستقر شوند.
پیش‌بینی محلی برای ایجاد کمپ‌های اسکان و در جنب آن بیمارستان‌های سیار در نزدیکی کلانشهرها یا شهرهای بزرگ که خطرهای محیطی آنها را تهدید می‌کنند، آماده‌سازی و تسطیح این فضاها پیش از وقوع بلایا و حوادث غیرمترقبه بسیار مفید خواهد بود.
پیش‌بینی سوله‌های امداد و نجات، فضاهای اسکان، فضاهای بهداشتی، مناطق ارائهٔ خدمات بهداشتی و محل استقرار بیمارستان سیار، محل تخلیه مجروحان و تردد آمبولانس‌ها، نحوه و محل نشست و برخاست بالگردها از جمله مواردی هستند که توجه به آنها به میزان قابل توجهی به روند ارائه خدمات مطلوب به بیماران کمک می‌کند.
متراژ و سطح فضایی که برای بیمارستان سیار، شامل سازه‌ها، تأسیسات و موارد مرتبط با آن باید در نظر گرفته شود به چند شکل قابل محاسبه است؛ اما در تمامی این محاسبات، اقتصاد فضا، اقتصاد انرژی، تأمین هوای تمیز، توزیع آب تمیز، جمع‌آوری فاضلاب، سمپاشی محیط، تردد افراد، امنیت پرسنل و نحوهٔ ارتباطات از مواردی هستند که به دقت باید مورد توجه قرار گیرند.
از بُعد دیگر نحوهٔ ورود و خروج مجروحان و بیماران، همراهان و پرسنل از اهم مواردی است که باید مورد توجه قرار گیرند.
از دیگر مباحثی که در چیدمان بیمارستان باید مورد توجه قرار گیرد، نحوهٔ دسترسی به تأسیسات خود بیمارستان و اجتناب از عوامل آلایندهٔ فیزیکی، صوتی مانند صدای ژنراتورها و شیمیایی مانند خونابه‌ها و فاضلاب است.
در کل با توجه پروتکل‌های درمان و انواع چیدمان‌های متعارف و استاندارد بیمارستان سیار که همچون بیمارستان‌های عادی می‌تواند به شکل T، U، Sو... باشد، حداکثر تلاش باید به نحوی صورت گیرد که سازه‌ها و واحدهای کوچک و سبک توسط واحدهای بزرگ و سنگین حمایت شوند به طوری که باد یا سایر عوامل محیطی حتی‌الامکان قادر به آسیب‌رسانی به این واحدها نباشند، در این راستا فضای مورد نیاز برای بیمارستان‌های متعارف سیار با سازه تلفیقی کانتینر و چادر به انضمام تأسیسات و سایر موارد نیاز جهت ارائه خدمات برای هر یک از ست‌ها نیز به شکل زیر قابل معرفی است.

-یک بیمارستان ۱۰۰ تختخوابی کامل:
فضای مفید مورد نیاز :۲۵۰۰ مترمربع و فضای کل مورد نیاز ۳۰۰۰ مترمربع
- یک بیمارستان ۵۰ تختخوابی کامل:
فضای مفید مورد نیاز: ۱۵۰۰ متر مربع و فضای کل ۲۰۰۰ متر مربع
- یک بیمارستان ۲۵ تختخوابی کامل:

فضای مفید مورد نیاز: ۹۰۰ متر مربع و فضای کل مورد نیاز ۱۵۰۰ متر مربع

در خصوص موضوع چیدمان و پلان‌های برپایی بیمارستان‌های سیار کلیه موارد پیش‌گفته می‌بایست مورد توجه قرار گیرند از جمله آنکه:

۱- نوع، شدت و درجه‌بندی بحران و واقعه تعریف شود.

۲- منطقه از نظر اقلیمی، بلایای طبیعی و رخدادهای قابل انتظار شناسایی شود.

۳- ارزیابی اولیه دربارهٔ جمعیت آسیب دیده و در معرض آسیب صورت پذیرد و پیش‌بینی تعداد تخت مورد نیاز در قالب بیمارستان سیار صورت گیرد.

۴- انواع چیدمان‌های تجربه شده برحسب متغیرهای فصلی، رخدادهای طبیعی، محل برپایی، سازه‌ها و تأسیسات ارسالی و سطح خدمات مورد انتظار مورد بررسی قرار گیرد و سه گزینه بر مبنای اولویت جهت برپایی بیمارستان سیار مورد نظر باشد.

۵- چیدمان به‌نحوی باشد که تمامی واحدهای سبک توسط واحدهای سنگین‌تر محصور شوند به‌نحوی که توفان و سایر موارد مشابه موجب آسیب دیدگی واحدهای سبک از جمله چادرها نگردند.

۶- چینش بیمارستان به طور کلی از جهت امنیتی و حفاظتی به گونه‌ای صورت پذیرد که توسط پرچین‌ها یا حفاظ‌ها محصور شده و عملاً از ورود و خروج بی‌ضابطهٔ افراد جلوگیری نموده و یا مانع ورود جانوران مزاحم تا حد امکان گردد.

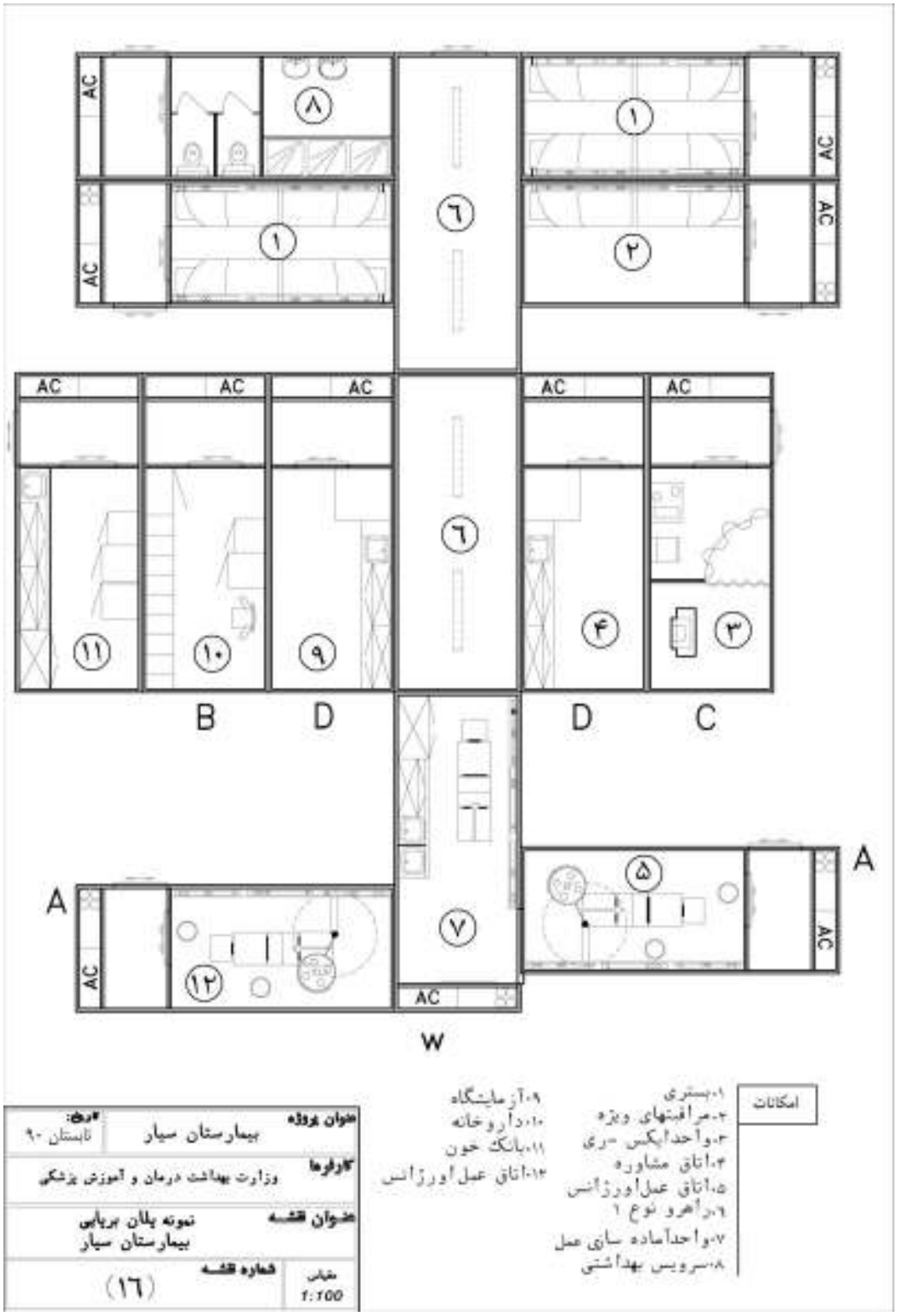
۷- چیدمان به‌نحوی باشد که از بعد اقتصاد انرژی، حداکثر بازدهی و حداقل اتلاف به‌ویژه در موضوع سرمایش، گرمایش و روشنایی صورت پذیرد.

۸- اساساً برای واحدهای اتاق عمل، مراقبت‌های ویژه، تصویربرداری، استرلیزاسیون، رختشویخانه، احیاء، آزمایشگاه و بانک خون، داروخانه، انبار دارو و تجهیزات پزشکی و سرویس‌های بهداشتی واحدهای کانتینری مناسب می‌باشند که معمولاً در خط اول بیمارستان قرار می‌گیرند و عملاً مانعی برای جلوگیری از آسیب‌های وارده به سایر تأسیسات و واحدهای سبک‌تر به شمار می‌آیند، لذا بهتر است که سایر واحدها که عمدتاً چادری می‌باشند و شامل بخش‌های بستری، استراحت کارکنان، اورژانس، پذیرش، ریکاوری می‌گردند توسط واحدهای کانتینری پوشش داده شوند.

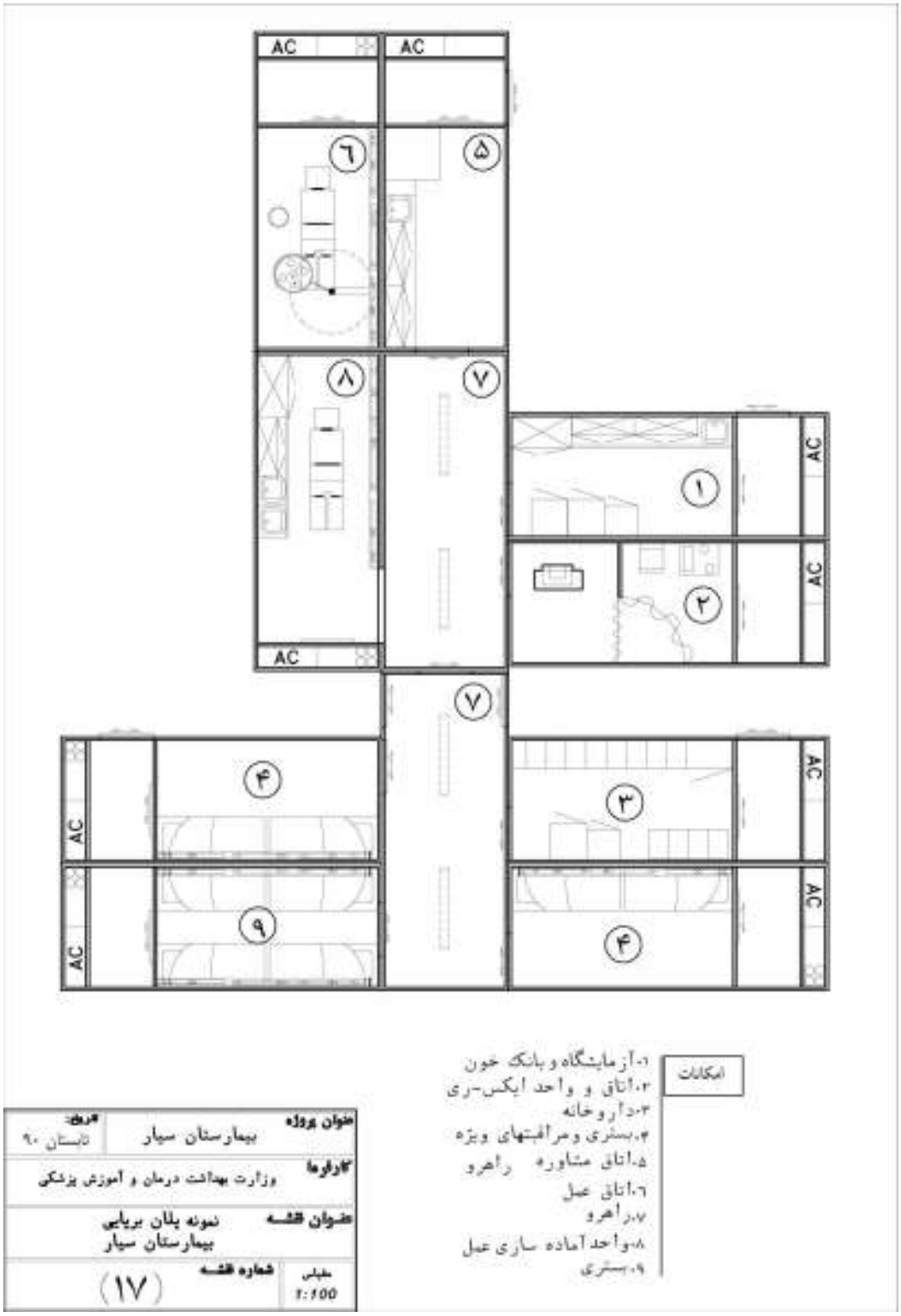
۹- اولویت بر این است که واحدهای جراحی شامل اتاق‌های عمل و ریکاوری در نزدیکی واحد مراقبت‌های ویژه قرار گیرند و پس از آن واحدهای تصویربرداری، آزمایشگاه، بانک خون و داروخانه در مجاورت هم باشند، سپس بخش‌های بستری در نزدیکی سرویس‌های بهداشتی و حمام‌ها استقرار یابند، در نهایت واحدهای تأسیساتی و پشتیبانی به فراخور نیاز در جنب هر یک از واحدهای مرتبط قرار گیرند.

۱۰- در چیدمان معمولاً ترتیب زیر مورد بهره برداری قرار می‌گیرد:

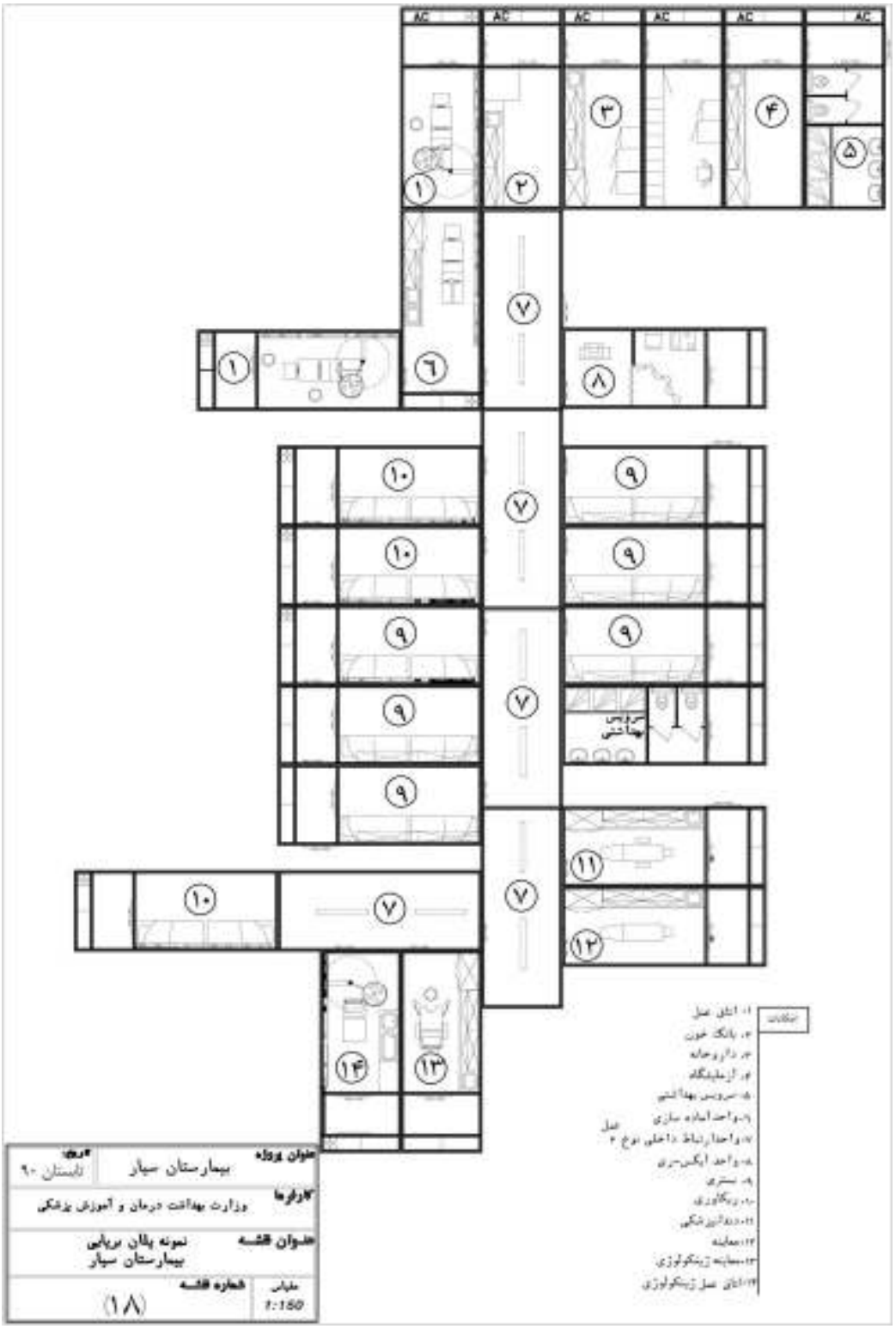
- ورودی و پذیرش، اورژانس و احیا، تصویربرداری، آزمایشگاه و بانک خون، داروخانه، اتاق‌های عمل، ریکاوری، مراقبت‌های ویژه و واحدهای بستری که به فراخور واحدهای تأسیساتی و پشتیبانی در مجاورت این واحدها استقرار می‌یابند.



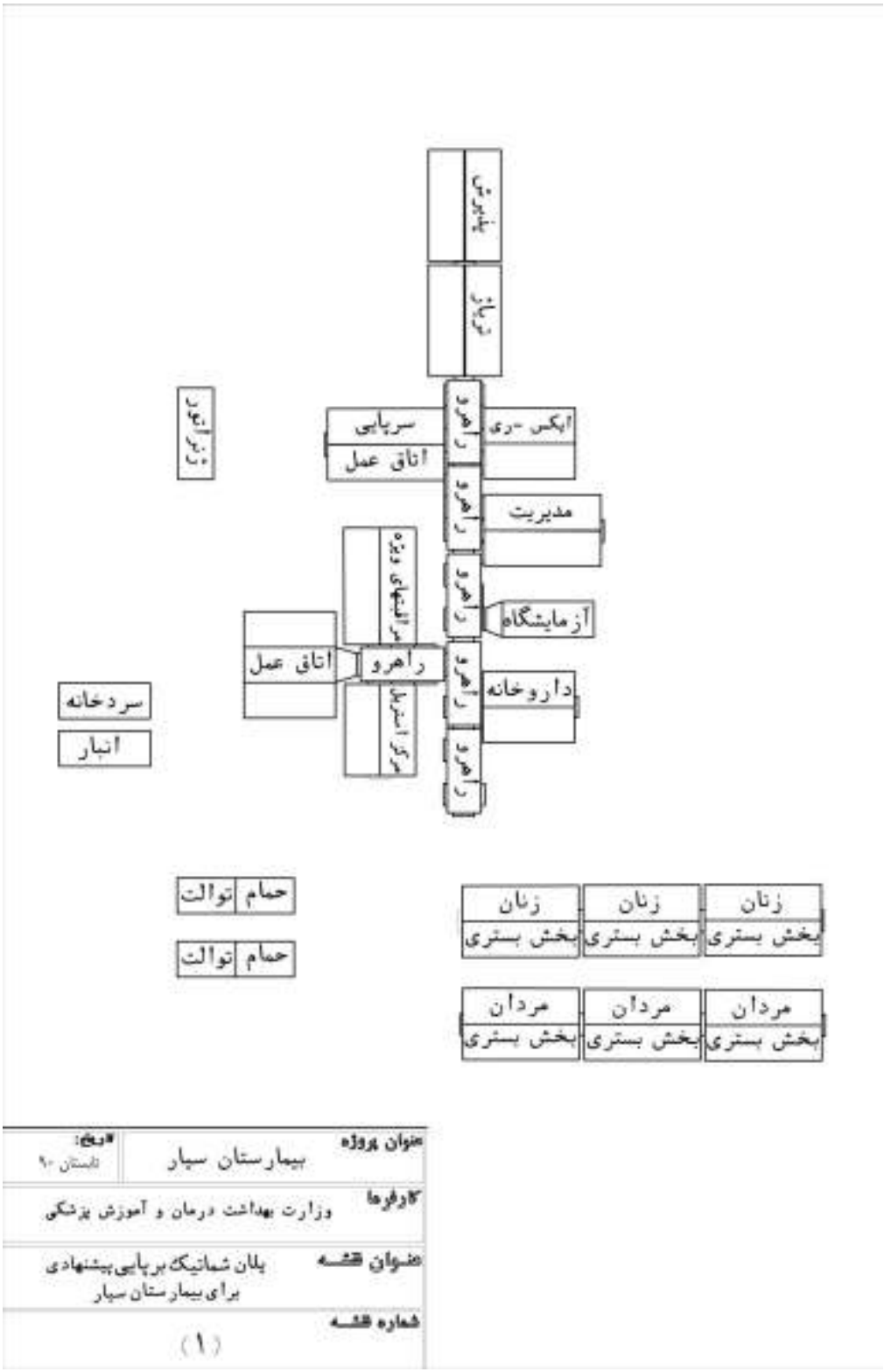
شکل ۱۶-۱ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار



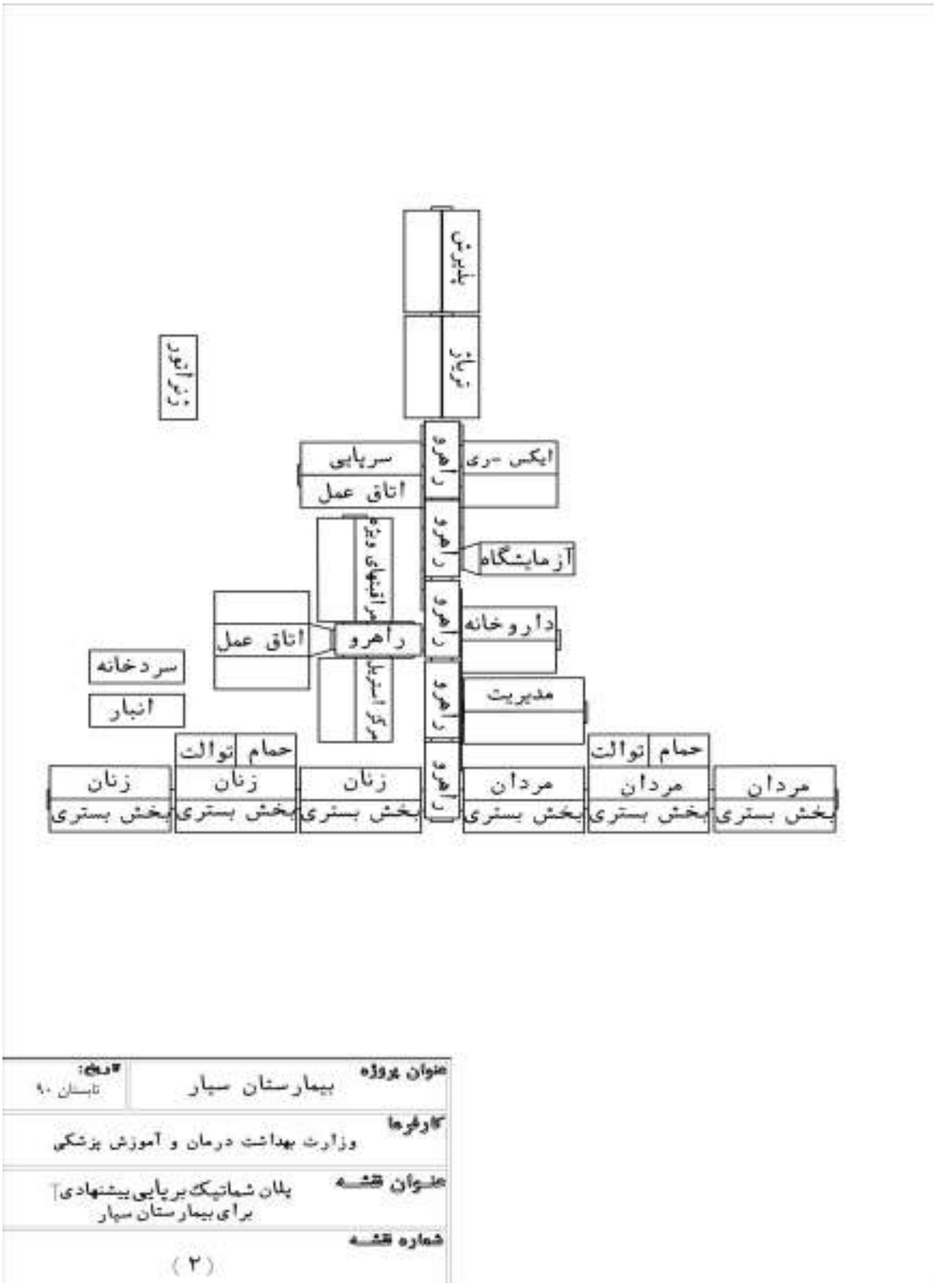
شکل ۱۶-۲ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار



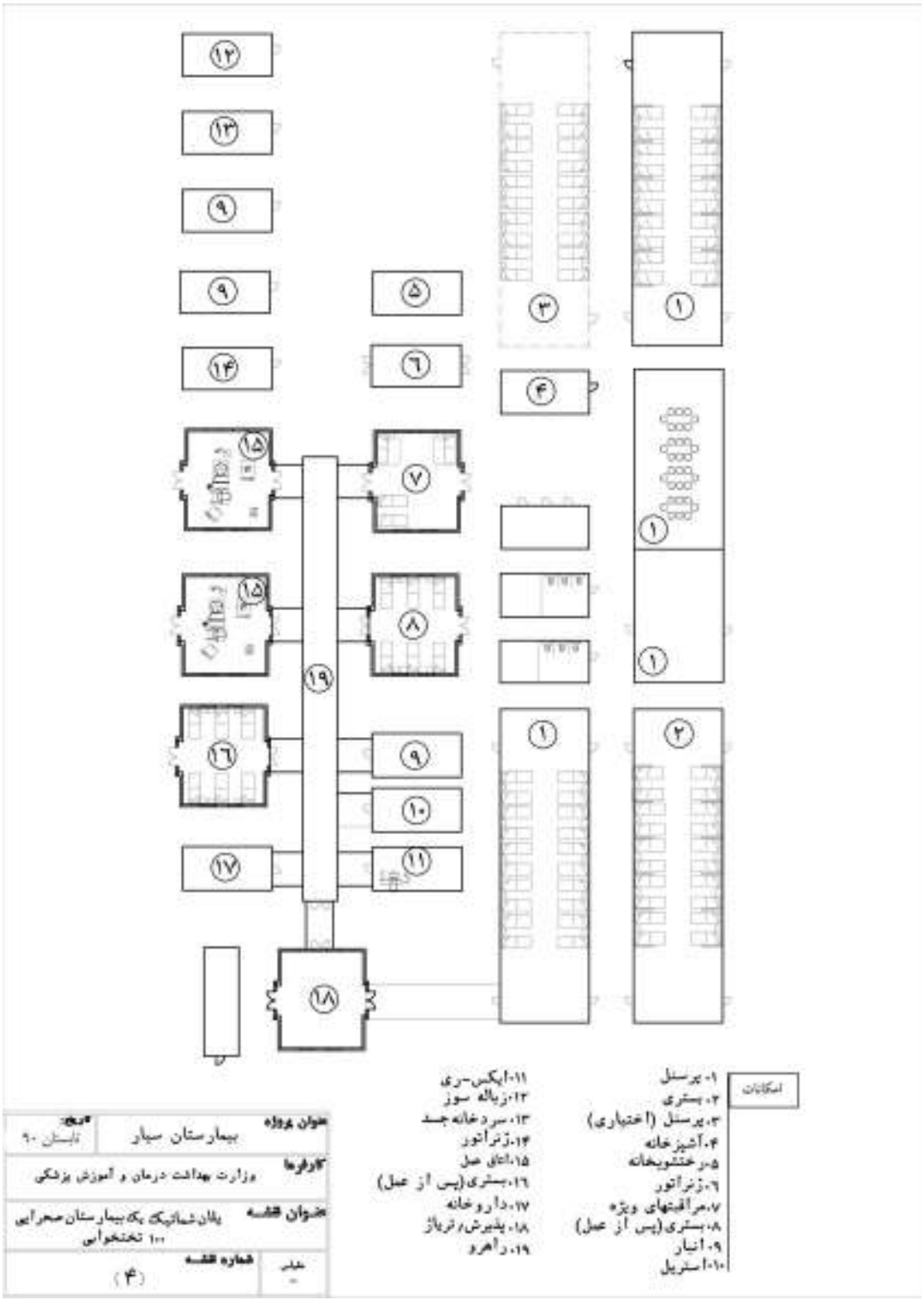
شکل ۱۶-۳ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار



شکل ۱۶-۴ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار



شکل ۱۶-۵ نمونه پلان شماتیک برپایی بیمارستان سیار



شکل ۱۶-۶ پلان شماتیک یک بیمارستان صحرایی ۱۰۰ تختخوابی

فصل هفدهم

تهویه و هواساز در بیمارستان سیار

۱۷-۱- تهویه و هواسازها

هوای تأمین شده در داخل فضاهای بیمارستانی باید از دو جنبه مورد توجه و دقت قرار گیرد: اول از نظر ایجاد شرایط آسایش شامل تأمین دما، رطوبت و هوای تازهٔ مورد نیاز برای افراد و دوم ایجاد شرایط ویژهٔ هوای فضاهای بیمارستانی. با توجه به این موضوع که اصولاً در تهویهٔ مطبوع بیمارستان‌ها، مسائل بهداشتی بیش از مسائل مربوط به احساس راحتی مورد توجه می‌باشند؛ زیرا در بسیاری از موارد، تهویهٔ صحیح سهم مهمی در پیشرفت معالجه و درمان داشته و در برخی موارد اساس معالجه را تشکیل می‌دهد. لذا در انتخاب سیستم‌های تهویه مطبوع بیمارستان، اصول زیر باید در نظر گرفته شود:

الف – شرایط خاص تعویض و تصفیه هوا برای خارج کردن آلودگی‌ها (میکروارگانیسم‌هایی که در هوا زندگی می‌کنند) از قسمت‌های مختلف.

ب – تأمین نگهداری و کنترل شرایط لازم درجهٔ حرارت و رطوبت نسبی در قسمت‌های مختلف بیمارستان متناسب با نیاز تخصصی هر بخش در راستای بهبود یا درمان بیماران.

ج – محدودیت انتقال هوا بین فضاهای گوناگون به منظور جلوگیری از انتشار آلودگی عفونی و میکروبی.

با توجه به منابع آلودگی، رعایت اصول و روش‌های جلوگیری از انتقال آلودگی یک مسئله مهم در تهویه بیمارستان‌ها، محدود ساختن جریان هوا بین فضاهای مختلف است، به عنوان مثال بررسی‌ها و آزمایش‌ها نشان داده است که یک اقدام عادی مثل مرتب کردن تخت‌های بیمارستانی، باعث انتقال مقدار زیادی از آلودگی‌های موجود در اتاق به راهرو و اتاق‌های مجاور می‌شود، با توجه به مثال فوق که یکی از امور روزمره بیمارستان‌ها است، لزوم تنظیم جریان‌های هوا به نحوی که انتقال آلودگی‌ها به حداقل برسد، روشن می‌شود.

در زمینه ویروس‌ها نیز نتیجهٔ کوشش‌هایی که در جهت نابودی ویروس‌ها به وسیله اشعه فرا بنفش[1] به‌عمل آمده، به آن درجه از کیفیت مطلوب نبوده است که توصیه شود؛ لذا مناسب‌ترین روش برای جلوگیری از نفوذ و انتشار ویروس‌ها و باکتری‌ها در ساختمان بیمارستان‌ها، انتخاب محل مناسب نصب دریچه‌های ورود و خروج هوای دستگاه‌های تهویه مطبوع است. این دریچه‌ها تا حد امکان باید در دو جهت مخالف یکدیگر نصب شده و فاصلهٔ دریچه‌های ورودی هوا از دریچه‌های تخلیه هوا و هواکش‌ها، ترمینال‌های هواکش فاضلاب و خروجی تلمبه‌های خلا نباید از ۹ متر کمتر باشد.

از آنجا که هوای خارج، در اغلب مناطق به‌طور نسبی عاری از ویروس‌ها و باکتری‌هاست، با رعایت این مسائل تا حد زیادی ساختمان را می‌توان محافظت نمود.

در این راستا دما و رطوبت هوا تأثیر زیادی در رشدونمو و تکثیر ویروس‌ها و باکتری‌های هوازی دارند. تحقیقاتی که در مؤسسه تحقیقات پزشکی و بیوشیمی دانشگاه شیکاگو صورت گرفته است، نشان می‌دهد که مناسب‌ترین شرایط بیولوژیکی برای کاهش درجهٔ رشد و نمو و تکثیر باکتری‌های هوازی، تأمین رطوبت نسبی ۶۰-۴۵ درصد است.

۱۷-۲- فیلترهای تصفیه هوا

تصفیه هوای تازه به معنی جذب ذرات گرد و غبار، جذب و معدوم کردن باکتری‌ها و ویروس‌هاست. کتاب ASHRAE چاپ (۱۹۹۹) HVAC HAND BOOK تعداد بستر و راندمان فیلترهای مورد نیاز بخش‌های مختلف

1- ULTRA VIOLET

بیمارستان را به شرح جدول پیوست پیشنهاد می‌کند. در فضاهایی که دستگاه تهویه مطبوع باید دو بستر فیلتر داشته باشد، یک بستر در ورودی هوا و دیگری پس از دمندهٔ هوا قرار می‌گیرد و در فضاهایی با یک بستر فیلتر، فیلتر در ورودی هوا به دستگاه نصب خواهد شد.

ردیف	نام فضا	تعداد بستر فیلتر	راندمان بر اساس ASHRAE DUST SPOT TEST METHOD 52-76		راندمان بر اساس DOP TEST
			بستر اول	بستر دوم	بستر سوم
۱	اتاق‌های عمل ارتوپدی، پیوند مغز استخوان و پیوند اعضا	۳	۲۵	۹۰	۹۹/۹۷
۲	اتاق‌های عمل عمومی، زایمان، ریکاوری، نوزادان	۲	۲۵	۹۰	–
۳	مراقبت از بیمار، فضاهای تشخیص و درمان، اتاق‌های بستری و معاینه و فضاهای وابسته	۲	۲۵	۹۰	–
۴	آزمایشگاه، انبار استریل	۱	۸۰	–	–
۵	آشپزخانه، رختشویخانه، اداری، انبارها، نگهداری کثیف	۱	۲۵	–	–

توضیحات

۱- در سیستم هوارسانی که صد درصد هوا، از هوای خارج تأمین می‌شود، راندمان فیلتر تا ۸۰ درصد کاهش می‌یابد.

۲- قسمت فیلتر در دستگاه هوارسان مخصوصاً در قسمت مکش دمنده هوا، باید به‌طور کامل هوابندی شود؛ چرا که کوچک‌ترین منفذی که هوای خارج را به داخل دستگاه هدایت کند، موجب کاهش شدید راندمان تصفیه خواهد شد.

۳- فیلتر بستر سوم با راندمان ۹۹/۹۷ درصد باید قبل از دریچهٔ توزیع قرار گیرد.

٤- با نصب مانومتر قبل و پس از قسمت فیلتر، باید افت فشار روی فیلتر را کنترل کرده و به موقع فیلترها تعویض شوند.

٥- در سیستم هوارسان پیشنهادی، یک بستر فیلتر از نوع سیمی قابل شست‌وشو نوع V (V-TYPE) ابتدای دستگاه نصب می‌شود که به تعداد بستر فیلتر در جدول فوق اضافه می‌گردد.

۱۷-۳- جابه‌جایی هوا

کنترل جریان هوا بین فضاهای مختلف بیمارستان، از مهم‌ترین عواملی است که می‌تواند از انتشار آلودگی جلوگیری کند، گرچه کنترل جریان هوا در فضاهای مختلف به علت وجود درهای باز، اختلاف دما بین فضاها، شافت‌های مختلف تأسیساتی، چاه آسانسور، راه پله و ...، چندان کار عملی و ساده‌ای نیست، ولی با طرح مناسب و ایجاد فشارهای نسبی مثبت و منفی می‌توان این امر را تا حدی اجرا نمود.

کتاب ASHRAE HVAC HAND BOOK راه حل‌های زیر را برای کنترل جریان هوا پیشنهاد می‌کند:

– استفاده از جریانات هوا با جریان آرام[1] و سرعت در حدود ۹۰-۲۰ فوت در دقیقه در اتاق‌های عمل و سایر فضاهای حساس.

– ایجاد فشار نسبی منفی در فضاهای کثیف، به این ترتیب که هوای تخلیه شده از محیط، حداقل ۱۵ درصد بیشتر از هوای ورودی به آن فضا باشد.

– ایجاد فشار مثبت در فضای حساس و تمیز، به این ترتیب که هوای ورودی حداقل ۱۵ درصد بیش از هوای خروجی باشد.

– استفاده از نوارهای هوابندی روی درها و پنجره‌هایی که عبور هوا از آن‌ها امکانپذیر نمی‌باشد.

– ارسال هوا تا حد امکان در کلیه فضاها از سقف و تخلیه هوا از دریچه‌های نزدیک کف و گوشه‌های فضا صورت پذیرد که این روش توزیع هوا، منطقهٔ تمیز را در ارتفاع کار و تنفس افراد می‌تواند تأمین نماید.

شرایط دما، رطوبت نسبی، میزان تعویض و فشارهای نسبی فضا و درجهٔ پاکیزگی هوا در فضاهای مختلف بیمارستان سیار طبق استانداردهای متداول است.

۱۷-٤- سیستم‌های سرمایش، گرمایش، تعویض هوا و تهویه مطبوع

به منظور شناخت توانایی در تأمین شرایط مورد نیاز بخش‌های مختلف بیمارستان، انواع سیستم‌های تهویه مطبوع توضیح داده خواهند شد و عواملی که در کاربرد سیستم‌های مختلف مورد نظر هستند، عبارتند از:

– کنترل میزان صدا

– مشکلات نگهداری و راهبری سیستم

– انعطاف‌پذیری برای گسترش و توسعه سیستم در بخش‌هایی که در آینده توسعه خواهند یافت.

– منطقه‌بندی از نظر کنترل یکنواخت دما و رطوبت

– امکان تنظیم فشارهای مثبت و منفی

– امکان تصفیه هوا تا حد مورد نیاز

ضمن آنکه باید توجه داشت که سیستم‌های تأسیسات مکانیکی و تهویه مطبوع، در درجه اول تابعی از نوع سیستم سرمایش می‌باشند.

1- LAMINAR FLOW

۱۷-۵- انواع سیستم‌های سرمایش متداول در ایران

سیستم‌های سرمایش رایج در ایران را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد که عبارتند از:
- سیستم سرمایش تبخیری
- سیستم سرمایش با آب خنک شده توسط چیلر ضربه‌ای و یا آبزربشن
- سیستم سرمایش توسط انبساط مستقیم ماده مبرد در کویل‌های سرمایش(DX)

۱۷-٦- سیستم سرمایش تبخیری

در این سیستم، سرمایش توسط تبخیر آب در دمای ثابت در مجاورت هوای ارسالی به فضا صورت می‌گیرد، این سیستم از دیرباز یکی از ساده‌ترین، ارزان‌ترین و شناخته‌شده‌ترین سیستم‌های سرمایش بوده است. تحول سرمایش تبخیری، یک تحول ارزشمند بوده که طی آن، ضمن ثابت بودن دمای مرطوب (WB)، مقدار دمای خشک (DB) هوای ارسالی کاهش و در مقابل رطوبت نسبی آن افزایش می‌یابد. از انواع سیستم‌های سرمایش تبخیری می‌توان از کولر آبی، زنت و ایرواشر نام برد.

۱۷-۷- سیستم سرمایش با آب خنک شده توسط چیلر ضربه‌ای و یا آبزربشن

در این سیستم، سرمایش توسط جریان آب خنک شده در داخل کویل‌های سرمایش واحدهای انتهایی[1] و عبور هوای ارسالی به فضا از روی آن کویل‌ها تأمین می‌شود.
آب خـنک شده، توسط چیلر ضربه‌ای و یا آبزربشن تأمین می‌شود که این دستگاه‌ها معمولاً در موتورخانهٔ مرکزی قرار گرفته و آب خنک توسط لوله‌کشی به واحدهای انتهایی ارسال می‌شود.

۱۷-۸- سیستم سرمایش توسط انبساط مستقیم ماده مبرد در کویل‌های سرمایش DX

در این سیستم، سرمایش توسط انبساط مستقیم ماده مبرد در کویل‌های سرمایش واحدهای انتهایی و عبور هوای ارسالی به فضا، از روی آن کویل‌ها تأمین می‌شود.
دستگاه خنک‌کننده ماده مبرد، کندانسور و کمپرسور[2] یا به صورت یکپارچه با واحدهای انتهایی، از قبیل کولرهای گازی و پکیج یونیت است و یا به صورت مجزا از آن می‌باشد.

1- TERMINAL UNIT
2- COMPRESOOR – CONDENSER

۱۷-۹- ایر واشر[1]

ایر واشر مشابه دستگاه زنت است با این تفاوت که اولاً تبخیر آب در آن به‌جای این‌که روی پوشال‌ها صورت گیرد، مستقیماً با پودر کردن آب در مجاورت هوا و با راندمان بیشتر صورت می‌گیرد. ثانیاً دستگاه ایر واشر دارای ظرفیت‌های خیلی بیشتری نسبت به دستگاه زنت است و ثالثاً ایرواشر همانند یک دستگاه هوارسان است که در آن به‌جای کویل خنک‌کننده، قسمت سرمایش تبخیری قرار دارد؛ بنابراین کاملاً امکان نصب فیلترهای هوا با راندمان دلخواه وجود دارد. رابعاً چون امکان اتصال مستقیم کانال‌های برگشت و هوای تازه به آن وجود دارد به تعبیه اتاقک مجزا نیازی ندارد طبعاً این دستگاه ضمن محاسنی که نسبت به دستگاه زنت دارد از آن به مراتب گران‌تر است.

۱۷-۱۰- کولرگازی

کولرگازی در تابستان تا حدودی امکان کنترل دما در فضاهای کوچک را داشته ولی امکان کنترل رطوبت را ندارد. در کولر گازی تصفیهٔ هوا در حد بسیار محدودی صورت می‌گیرد. لذا در فضاهای حساس نمی‌توان این دستگاه را به‌کار برد و برای خنک شدن کندانسور هوایی آن، الزاماً باید روی دیوارهای خارجی نصب شود. بنابراین در فضاهای داخلی نمی‌توان از آن استفاده کرد. کولرگازی به هنگام کار، صدای نسبتاً زیادی تولید می‌کند و استفاده از آن در فضاهای بستری، به‌علت وزش باد سرد بر بدن بیمار و آلودگی صوتی زیاد آن، چندان مناسب نیست. میزان مصرف برق آن نسبت به چیلر ضربه‌ای بیشتر و نسبت به سیستم سرمایش تبخیری خیلی بیشتر است. عمر این دستگاه کم است و نیاز به قطعات یدکی دارد و گاه تعویض خود کولرگازی الزامی است.

۱۷-۱۱- دستگاه هوارسان

سیستم هوارسانی به علت مزایای زیر، بیش از سایر سیستم‌ها در فضاهای بیمارستانی استفاده می‌شوند.

۱- تمرکز تجهیزات تهویه مطبوع، سهولت راهبری، کاهش میزان صدای کارکرد دستگاه‌ها به علت فاصله دستگاه‌ها تا مناطق هوارسانی.

۲- حذف لوله‌کشی سیال سردکننده و آب تقطیر شده کویل سرمایی واحدهای انفرادی

۳- امکان استفاده از سیستم سرمایش آزاد[2]

٤- امکان فراهم کردن هوای تخلیه به میزان زیاد در بخش‌های تخصصی مانند آزمایشگاه و فضاهای خدماتی

٥- امکان فیلتراسیون هوا، کنترل مستقل دما و رطوبت در مناطق مختلف به طور همزمان

دستگاه هوارسان در دو نوع یک‌منطقه‌ای و چندمنطقه‌ای تولید می‌شود. سیستم هوارسانی یک منطقه‌ای ساده (بدون کویل دوباره گرمکن) برای فضاهایی مناسب است که از نظر دما، رطوبت نسبی و درجهٔ فیلتراسیون هوا مشابه باشند و بتوان آنها را از نظر تغییرات بارهای داخلی و خارجی یک منطقه به حساب آورد. همچنین مقدار کلی هوای مورد نیاز، نصب یک دستگاه هوارسان را توجیه می‌کند.

1- AIR- WASHER
2- FREE COOLING

سیستم هوارسانی چندمنطقه‌ای و یک منطقه‌ای همراه با کویل دوباره گرمکن (از نوع قابل نصب روی کانال) برای تأمین شرایط لازم در مناطق مختلف ساختمان به‌کار می‌رود. هر یک از این مناطق ممکن است شامل یک یا چند فضا باشند. دما، رطوبت نسبی و درجهٔ فیلتراسیون فضاهای مختلف در یک منطقه یکسان است، اما شرایط دو منطقه می‌تواند با یکدیگر متفاوت باشد. ساعت کار کلیهٔ مناطق در یک دستگاه هوارسان چند منطقه‌ای و یا یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن باید یکسان باشد؛ در غیر این‌صورت موجب اتلاف انرژی در ساعاتی که یک یا چند منطقه غیرفعال است خواهد گردید.

در هوارسان چندمنطقه‌ای، هوا از دو مسیر گرم‌وسرد (کویل‌های سرمایی‌وگرمایی) عبـــور کرده و بـــرحسب نیاز توسط دمـپرهایی به میزان لازم با یکدیگر مخلوط می‌شوند.

کویل‌های سرمایی و گرمایی به حالت موازی با یکدیگر قرار دارند. در تابستان معمولاً کویل گرمایی و در زمستان کویل سرمایی غیرفعال است. بنابراین تنظیم دما با استفاده از هوای خارج صورت می‌گیرد، درنتیجه اتلاف انرژی در این سیستم وجود ندارد. در هوارسان یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن، در تابستان هوا با حداقل دمایی که مورد نیاز یکی از مناطق است، سرد شده و دوباره تا میزان دمای دلخواه در هر یک از مناطق توسط کویل‌های دوباره گرمکنی که روی کانال‌های هر کدام از آن مناطق نصب شده است گرم می‌شود. در این سیستم چون هوا ابتدا بیش از حد سرد شده و دوباره گرم می‌شود، چنین استنباط می‌گردد که دارای اتلاف انرژی است؛ ولی اگر اصولاً هدف غیر از تنظیم دما، تنظیم رطوبت نسبی نیز به میزان لازم باشد، عمل سرد کردن (همراه با رطوبت گیری) و سپس گرم کردن الزامی بوده و نمی‌توان به آن اتلاف انرژی اطلاق کرد؛ ولی اگر هدف عمده تنظیم دما در مناطق (زون‌های) مختلف ساختمان باشد (که معمولاً چنین هدفی مورد نظر است) چون دمای خروجی از کویل سرد برای تمام مناطق یکسان بوده و براساس پایین‌ترین دمای مورد نیاز در مناطق تنظیم می‌شود، لذا در مناطقی که دمای بالاتری نیاز دارند ناچار به گرم‌کردن مجدد[1] خواهیم بود که این امر موجب اتلاف انرژی است. همچنین اگر دستگاه هوارسان مجهز به سیستم کنترل جبرانی[2] و تغییر دمای خروجی از کویل سرمایی براساس دمای محیط خارج نباشد، یعنی دمای خروجی از کویل سرمایی همواره (در طی فصول و تمام ساعات شبانه روز) بر عدد ثابتی که در شرایط اوج مصرف[3] محاسبه گردیده است تنظیم گردد، این امر موجب خواهد شد در مواقع (غیر اوج مصرف) مقادیر زیادی گرما توسط کویل‌های دوباره گرمکن صرف تنظیم دمای هوای ورودی به کلیه مناطقی که بیش از حد مورد نیاز سرد شده است، گردد (حتی در مورد منطقه‌ای که نیاز به پایین‌ترین دمای خروجی از کویل سرمایی را دارد) لذا در این حالت سیستم هوارسان چندمنطقه‌ای که تنظیم دما در مناطق مختلف استفاده، از دمای هوای خارج صورت می‌پذیرد از لحاظ صرفه در مصرف انرژی بسیار مناسب‌تر است. در مناطقی که رطوبت نسبی محیط خیلی زیاد باشد، سیستم هوارسان چندمنطقه‌ای قادر به تأمین رطوبت نسبی در حد دلخواه نمی‌باشد و الزاماً باید از سیستم هوارسان یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن استفاده شود.

1- REHEAT
2- COMPENSATING
3- PEAK

شکل ۱۷– ۲ سیستم هواساز

شکل ۱۷– ۱ واحد تهویه هوای سیار

فصل هجدهم

تأمین آب و جمع آوری فاظلاب

تأمین آب و جمع‌آوری فاضلاب

در بیمارستان برحسب امکانات و دسترسی به آب، حجم آب مورد نیاز، از منابع مختلف آبی براساس اولویت بهره برداری می‌شود. این اقدام می‌تواند از بهره‌برداری مستقیم از آب شهری، آب چشمه‌ها، چاه‌ها، قنات‌ها، رودخانه‌ها، برکه‌ها، دریاچه‌ها و دریاها به عنوان آب سهل‌الوصول تا تصفیه آب آلوده متفاوت باشد و حتی تا فاز تأمین آب مقطر ادامه یابد. میزان آب مورد نیاز به ازای هر تخت بیمار تقریباً ۲۸۰ تا ۳۰۰ لیتر در روز (۲۴ ساعت) می‌باشد.

به این منظور واحدهای تصفیه آب سیار قادرند به خوبی از عهدهٔ این مهم برآیند و نسبت به تأمین آب شرب و شیرین اقدام نمایند.

در این خصوص، مراحل مختلف تأمین و توزیع آب به شرح زیر است.

۱- شناسایی محل و نحوهٔ تأمین آب

۲- دپوی آب در مخازن ذخیرهٔ آب تصفیه نشده

۳- بهسازی و تصفیه آب

۴- انتقال آب به مخازن آب تصیفه شده

۵- بهره برداری از آب تصفیه شده توسط سیستم توزیع و آبرسانی

۶- جمع‌آوری پساب‌ها و فاضلاب‌ها به اشکال مختلف در مخازن پساب و فاضلاب

۷- انتقال پساب‌ها و فاضلاب‌ها به مخازن مربوطه

۸- انتقال این مخازن به نقاط پیش‌بینی شده برای جلوگیری از انتقال آلودگی

در این مورد سیستم پمپاژ و توزیع آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که می‌تواند شامل مخازن غیر منعطف[1] و منعطف[2] در حجم‌های مختلف بوده و از پمپ‌ها، اتصالات و شلنگ‌ها برای انتقال آب بهره گرفته شود.

مخازن می‌توانند از ترکیبات PVC یا پلیمری، در ظرفیت‌های لیتری ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰،۳۰۰۰، ۴۰۰۰، ۵۰۰۰ و حتی ۱۰۰۰۰ لیتری تا ۱۲۰۰۰ لیتری تولید و آبگیری شده و مورد بهره برداری قرار گیرند.

ترکیب رنگ‌ها کمک می‌کند که مخازن آب تصفیه نشده، آب تصفیه شده، پساب‌ها و فاضلاب‌های آلوده از هم تفکیک شوند.

شکل ۱۸-۲ مخازن منعطف مایعات

شکل ۱۸-۱ تعدای مخازن با ظرفیت بالا

2- Flexible

فصل نوزدهم

تأسیسات الکترونیکی بیمارستان سیار

۱۹-۱- تأسیسات الکتریکی و الکترونیکی

- انرژی در بیمارستان سیار به صور مختلفی از جمله توسط دیزل ژنراتورها یا برق شهری تأمین می‌شود. با توجه به بحرانی بودن شرایط، ابتدا اولویت دارد که از برق شهری استفاده شود و می‌توان از دیزل ژنراتور به عنوان برق اضطراری استفاده گردد که در این حالت نیز توصیه می‌شود از دو دیزل ژنراتور کوچک به عنوان اصلی و اضطراری به جای یک ژانراتور بزرگ استفاده گردد.
- مقدار برق لازم برای بیمارستان سیار ۱,۵ تا ۲ کیلووات ساعت به ازای هر تخت است که در صورت افزایش تعداد تخت‌های بستری با توجه به اینکه خدمات پشتیبانی تقریباً مشترک می‌باشند این میزان تا ۱ تا ۱,۲ کیلووات ساعت به ازای هر تخت قابل کاهش است، لذا ضروری است که کلیه محاسبات، توزیع برق و ظرفیت سازی‌ها بر این اساس صورت گیرد.
- دیزل ژنراتورها در بیمارستان سیار معمولاً داخل کانتینرها تعبیه می‌شوند تا به سهولت قابل جابه‌جایی و انتقال باشند و درضمن با عایق بندی مناسب، مانع از ایجاد آلودگی صوتی و حرارتی ناشی از تولید انرژی توسط آنها می‌گردند. گفتنی است بسیاری از ژنراتورهای امروزی، حتی با توان تولید بالا، صدای کمی دارند و آلودگی صوتی زیادی تولید نمی‌کنند. برای سهولت بهره‌برداری و اجتناب از آلودگی صوتی، ضمن بهره گیری از سیستم‌های عایق‌بندی نوین می‌توان کانتینر ژنراتور را در فاصله حدود ۱۵ تا ۲۵ متری بیمارستان سیار قرار داده و برق را به تابلو برق اصلی در محدودهٔ مرکز بیمارستان سیار انتقال داد، البته باید این فاصله با توجه به میزان انرژی تولیدی به نحوی باشد که باعث افت غیرقابل قبول انرژی نگردد.

پس از ورود برق به تابلو برق اصلی که روی آن سوکت‌های لازم خروجی و ورودی پنج شاخه که شامل سیستم حفاظتی ارت‌دار، نول و برق سه فاز می‌باشند، برق از تابلو اصلی به واحدهای مرتبط اتصال می‌یابد و این امکان وجود دارد که ابتدا برق تولیدی از ژنراتور به تابلوی برق اصلی و پس از آن توسط تابلوهای فرعی در اختیار هر واحد اصلی یا زیرمجموعه آن قرار گیرد، که این امر نیازمند محاسبه میزان تولید، مصرف و اتلاف انرژی تولید شده است.

در مجموع ژنراتورها می‌توانند روی یک رموک بدون اتاقک، روی رموک اتاقک‌دار و یا در داخل یک کانتینر قرار گیرند که ابعاد واقعی آنها را می‌توان بین ۲ متر طول،۱ متر عرض و ۱,۵ متر ارتفاع در نظر گرفت.

سوخت مورد نیاز مولدهای برق در مخازن سوخت منعطف که از استانداردهای لازم برای انتقال سوخت برخوردارند می‌تواند ذخیره شود که ظرفیت این مخازن از ۳۰۰ تا ۵۰۰۰ لیتر و یا بیشتر متغیر است؛ این مخازن می‌توانند در محل سوختگیری شده یا پس از سوختگیری به محدودهٔ بیمارستان منتقل شوند.

درخصوص مخازن سوخت، بهتر است ذخیره سوخت تا مدت ۷۲ ساعت پیش‌بینی شده باشد.

بجز ژنراتور دیزلی، وجود یک یا دو دستگاه مولد برق بنزینی ۳ تا ۵ کیلووات نیز در بیمارستان سیار برای موارد بسیار بحرانی ضروری است.

بدیهی است سیستم برق بیمارستان سیار باید ابتدا به برق شهری متصل شده و از برق شهری استفاده نماید، پس از آن در صورت قطع یا وجود اختلال در برق شهری، باید به برق ژنراتور اتکاء نموده و روی آن سوئیچ شود.

طراحی خروجی و ورودی برق در تمامی سازه‌ها باید به گونه‌ای باشد که برق از منبع توزیع نهایی توسط سوکت‌ها به راحتی به داخل واحدهای توزیع برق کانتینرها یا چادرها و سایر واحدهای تأسیساتی و پشتیبانی منتقل گردد و مورد بهره برداری قرار گیرد.

در صورت نبود برق به هر دلیلی، باید به فراخور هر بخش، باتری‌هایی تمهید شده باشند که از ۳۰ تا ۱۲۰ دقیقه بتوانند برق مورد نیاز جایگزین را تأمین نمایند.
در اتاق عمل و آی سی یو، پیش‌بینی یو پی اس‌ها و فضاهای اتصال و بهره‌برداری از آنها بسیار ضروری است.

۱۹-۲- استاندارد طراحی تأسیسات برقی

استانداردهای مورد استفاده در طراحی تأسیسات برقی می‌توانند به شکل‌های زیر باشند
۱۹-۲-۱ استانداردهای بین‌المللی که عبارتند از:DIN، VDE، IEE، BS، NFPA، EN، NFC، IEC
۱۹-۲-۲ استانداردهای تدوین شده داخلی شامل:
الف) مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی کارهای ساختمانی نشریه ۱&۲- ۱۱۰
ب) مشخصات فنی تأسیسات برق بیمارستان نشریه شماره ۸۹
پ) مقررات ملی ساختمان مبحث سیزدهم طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها
ت) مقررات ملی ساختمان مبحث نوزدهم صرفه جویی در مصرف انرژی

۱۹-۳- سیستم روشنایی

۱۹-۳-۱- طراحی سیستم روشنایی و جدول شدت روشنایی

در طراحی سیستم روشنایی این بیمارستان‌ها می‌توان از میزان شدت روشنایی بر حسب لوکس ارائه شده در پیوست دوم مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث ۱۳ یا استاندارد DIN 5035 وIES Lighting handbook متناسب با فضاهای بیمارستانی استفاده کرد. نرم افزار مورد استفاده برای طراحی روشنایی داخلی Dialux و برای فضاهای خارجی Calculux خواهد بود.

جدول ۱۹-۱ شدت روشنایی‌ها بر حسب لوکس

محل	استاندارد	پیشنهادی
اتاق‌های بستری(روشنایی عمومی)	-	۱۰۰
اتاق روز	۳۲۰	۲۰۰
معاینه و کشیک	۲۰۰	۲۰۰
مراقبت‌های ویژه (روشنایی عمومی)	۳۲۰	۳۰۰
اتاق عمل(روشنایی اسکراپ)	۳۲۰	۳۰۰
اتاق عمل (روشنایی اتاق استریل فرعی)	۳۲۰	۳۰۰

اتاق عمل(روشنایی عمومی)	۳۵۰	۷۰۰
اتاق عمل–ریکاوری (روشنایی عمومی)	۳۲۰	۳۰۰
اتاق عمل(روشنایی موضعی)	۲۷۰۰۰	۵۰۰۰۰
زایمان (اتاق زائو)	۲۲۰	۲۰۰
اتاق عمل زایمان (روشنایی موضعی)	۲۷۰۰۰	۲۵۰۰۰
کریدورهای اتاق عمل و زایمان	۳۲۰	۳۰۰
اتاق‌های عمل اورژانس (روشنایی عمومی)	۳۵۰	۷۰۰
اتاق‌های عمل اورژانس (روشنایی موضعی)	۲۲۰۰۰	۱۸۰۰۰–۲۲۰۰۰
ریکاوری(عمومی)	۳۲۰	۳۲۰
داروخانه (روشنایی نسخه‌پیچی)	۱۱۰۰	۳۵۰
داروخانه (انبار فعال)	۳۲۰	۲۵۰
آزمایشگاه‌های عمومی	۵۴۰	۳۵۰
رادیولوژی (روشنایی عمومی)	۱۱۰	۱۰۰
رادیولوژی (روشنایی اتاق کنترل)	۱۱۰	۱۰۰
رادیولوژی (روشنایی اتاق ظهور فیلم)	۱۱۰	۱۰۰
رادیولوژی(روشنایی تاریکخانه)	۱۱۰	۱۰۰
فلوروسکوپی	۵۴۰	۳۰۰
سی تی اسکن	–	۳۰۰
ام آر آی	–	۳۰۰
اتاق آماده‌سازی بیمار	۳۲۰	۳۰۰
مرکز استریل (روشنایی عمومی)	۳۲۰	۳۰۰

مرکز استریل (روشنایی روی میز کار)	۵۴۰	۴۰۰
ورودی بیمارستان	۲۲۰	۱۵۰
پذیرش	–	۲۵۰
فضاهای اداری (کارهای عمومی)	۵۰۰	۳۵۰
راهروها	–	۱۰۰–۱۵۰
سرویس‌های بهداشتی	–	۱۰۰
رستوران	–	۱۵۰
اتاق هواساز	–	۲۰۰
آشپزخانه	–	۱۵۰
رختشویخانه (روشنایی عمومی)	۳۲۰	۳۰۰
انبارهای عمومی و مواد غذایی	۱۲۰	۱۵۰
انبارهای دارویی	۱۲۰	۱۲۰
مرکز پرستاری	۳۰۰	۲۵۰
اتاق گچ گیری	۵۴۰	۳۵۰
اتاق معاینه و کشیک	–	۳۰۰
کار کثیف	–	۲۰۰
ایستگاه پرستاری	–	۳۰۰
اسکراب	–	۳۰۰
سونوگرافی	–	۳۰۰
الکتروکاردیوگرافی (روشنایی عمومی)	–	۱۰۰

۱۹-۴- منابع برق

در هنگام قطع برق شبکه و ورود برق اضطراری تولید شده توسط دیزل ژنراتورهای پروژه، وقفه‌ای حدود ۱۰ تا ۱۵ ثانیه ایجاد خواهد شد.

با توجه به موضوع یاد شده و حساسیت برخی از بخش‌های بیمارستان به قطع برق، پیش‌بینی منبع برق بدون وقفه (UPS) ضروری خواهد بود.

این بخش‌ها عبارتند از:

- اتاق‌های عمل اورژانس
- اتاق‌های عمل جراحی
- اتاق‌های عمل زایمان
- سیستم دوربین مداربسته
- پریزهای برق کامپیوتر بخش‌های اداری

۱۹-۵- سیستم برق رسانی و تجهیزات الکتریکی

متناسب با کاربری هر فضا و تجهیزات الکتریکی ثابت و متحرک در نظر گرفته شده، از پریزهای تکفاز و سه‌فاز دارای اتصال زمین استفاده می‌شود.

۱۹-۶- پریزهای برق عمومی و اختصاصی

پریزهای برق پیش‌بینی شده به دو دسته عمومی و اختصاصی تقسیم می‌شود. پریزهای برق عمومی به منظور امکان استفاده از تجهیزات الکتریکی سیار بیمارستانی شامل چراغ‌های معاینهٔ سیار، چراغ‌های رومیزی، ماشین حساب، تلویزیون، جاروبرقی و غیره می‌باشد که در سطح بیمارستان از نوع تک‌فاز و نول با اتصال زمین ۲۵۰ ولت، ۱۶ آمپر در نظر گرفته می‌شود.

پریزهای برق اختصاصی به منظور امکان استفاده از تجهیزاتی که در نقطه ثابت نصب می‌شود، شامل دستگاه‌های استریل فرعی، یخچال‌ها، آب سرد کن‌ها، دستگاه‌های رادیولوژی سیار و غیره متناسب با میزان مصرف به‌صورت تک فاز و نول با اتصال زمین، ۲۵۰ ولت، ۱۶ و ۳۲ آمپر و یا سه‌فاز و نول با اتصال زمین، ۴۰۰ ولت ۱۶ و ۳۲ آمپر در نظر گرفته می‌شود.

تغذیهٔ پریزهای برق عمومی و یا اختصاصی، متناسب با حساسیت تجهیزات مرتبط از برق نرمال و یا اضطراری تعیین می‌شود.

تغذیه پریز برق یخچال‌ها، رادیولوژی‌های سیار، استریلایزرهای فرعی و تجهیزات مشابه از برق اضطراری پیش‌بینی می‌شود.

ارتفاع نصب پریزهای عمومی متناسب با فضا ۳۰ و یا ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده خواهد بود، به‌طور مثال برای فضاهای اداری، ارتفاع نصب پریزها ۳۰ سانتی‌متر از کف تمام شده و در سرویس‌های بهداشتی، آبدارخانه‌ها، آزمایشگاه‌ها ارتفاع نصب پریزها ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده در نظر گرفته می‌شود.

در راهروها و فضاهای انتظار مجموعهٔ پریز برق در ارتفاع تقریبی ۲۳۰ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب می‌شود.

۱۹-۷- بررسی نحوهٔ برق‌رسانی در بخش‌های مختلف

۱۹-۷-۱- بخش بستری

در اتاق‌های بستری بیمار، به ازای هر تخت، روی کنسول بالای تخت بیمار دو پریز برق تکفاز پیش‌بینی می‌شود.
روی دیوار مقابل تخت‌های بستری یک پریز برق تک‌فاز، متناسب با محل در نظر گرفته شده برای یخچال اتاق در ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری در نظر گرفته می‌شود.
در راهروهای بخش بستری، به‌منظور تغذیه دستگاه رادیولوژی سیار و مصارف عمومی به فاصله هر ۱۰ متر، یک پریز تکفاز ۲۵۰ ولت–۳۲ آمپر و یک پریز تکفاز ۲۵۰ ولت– ۱۶ آمپر در ارتفاع ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده پیش‌بینی می‌شود.
پریزهای تکفاز ۲۵۰ ولت، ۱۶ آمپر راهرو، از برق نرمال و پریز تکفاز ۲۵۰ ولت، ۳۲ آمپراز برق اضطراری تغذیه می‌شود، در بخش پرستاری و فضاهای مرتبط، مانند اتاق سرپرستار، پریزهای تکفاز نرمال و اضطراری پیش‌بینی می‌شود.

۱۹-۷-۲- بخش‌های مراقبت‌های ویژه

در بخش‌های مراقبت‌های ویژه با توجه به تعدد تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی کنترل کننده علائم حیاتی بیمار، تأمین برق پایدار این تجهیزات، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.
به‌منظور نصب پریزهای برق تجهیزات الکتریکی از کنسول بالای تخت بیمار با در نظر گرفتن تدابیر زیر استفاده می‌شود:
تعداد پریزهای برق روی کنسول در سمت چپ تخت بستری بیمار پنج پریز و تعداد پریزهای برقی که روی کنسول در سمت راست تخت بستری بیمار پیش‌بینی می‌شود چهار پریز خواهد بود.
کلیهٔ پریزهای یاد شده از برق اضطراری تغذیه می‌شوند و با توجه به وجود ترانسفورماتورهای ایزوله در تجهیزات الکترونیکی مورد استفاده برای انتقال علائم حیاتی بیماران، از تابلوی برق معمولی تغذیه اضطراری می‌شوند.
متناسب با تعداد پریزهای برقِ کار شده روی دیوارهای تخت بستری بیمار، واحدهای پریزهای مخصوص اتصال زمین نیز پیش‌بینی می‌شود.
به منظور استفاده از دستگاه‌های رادیولوژی سیار در بخش‌های مراقبت‌های ویژه به ازای هر چهار گروه تخت بیمار در فضای راهروها، پیش‌بینی پریزهای تکفاز ۲۵۰ ولت، ۳۲ آمپر صورت می‌پذیرد.

۱۹-۷-۳- بخش اعمال جراحی

عبور جریان الکتریکی از بدن، دارای آثار متفاوتی است که در یک شکل آن، انرژی در بافت‌ها تلف گردیده و باعث بالا رفتن درجه حرارت بدن شده و نهایتاً ایجاد سوختگی در محل اتصال می‌نماید.

از آثار یاد شده در دستگاه‌های الکتروسرجری برای بریدن لایه‌های بافت[1] و همچنین برای کور کردن مویرگ‌ها و جلوگیری از خون‌ریزی[2] با ژنراتورهای فرکانسی استفاده می‌شود.
آثار جریان برق روی اعصاب حسی به صورت اثر الکتروشیمیایی، ایجاد سوزش در بدن می‌نماید، تحریک عصب باعث فلج شدن آن می‌گردد، این تحریک به سطح ولتاژ اعمال شده بین سلول‌های عصبی وابسته است. به‌عنوان مثال فلج سیستم تنفسی در حالتی پیش می‌آید، که عضلات سینه در مسیر عبور جریان برق قرار گیرد؛ در مورد قلب، وقتی که جریان برق از آن عبور می‌کند، ابتدا انقباض در قلب به وجود می‌آید، در این حالت چنانچه مقدار جریان و زمان عبور آن طولانی باشد، انقباض و انبساط دهلیزهای قلب مختل می‌شود، به‌طوری که قلب نمی‌تواند خون را به قسمت‌های مختلف بدن برساند و این حالت از نظر مکانیسم قلب غیرقابل برگشت بوده و باعث مرگ می‌شود. چون در مواقع جراحی، پوست بدن که مقاومت الکتریکی بیشتری نسبت به بخش‌های داخلی دارد، بریده می‌شود، بدین علت، بیمار بیشتر در معرض خطر قرار می‌گیرد.
حداکثر مقدار جریانی که برای انسان خطرناک نمی‌باشد در حدود ۵ میلی‌آمپر است و جریان از ۱۵ تا ۲۰ میلی‌آمپر باعث انقباض عضلات می‌شود.
در اتاق‌های عمل جراحی، حفاظت بدن در مقابل موضوع مذکور از طریق ترانسفورماتور ایزوله مجهز به اندیکاتور نشت جریان صورت می‌گیرد. روی سه دیوار داخل فضای اتاق عمل، یک یونیت سقفی حاوی چهار پریز برق و چهار پریز اتصال زمین در هر اتاق عمل پیش‌بینی می‌شود.
هر تابلوی مخصوص پریز برق شامل چهار پریز تکفاز نول ۲۵۰ ولت ۱۶ آمپر و متناسب با تابلوهای مخصوص پریز برق، واحدهای پریز اتصال زمین است.
چنانچه پریزهای فوق از نوع ضد انفجار انتخاب شود در ارتفاع ۱۱۰ سانتی‌متر و چنانچه از پریزهای نوع معمولی پیش‌بینی گردد، متناسب با وجود گازهای بیهوشی در ارتفاع ۱۵۵ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب می‌شود.

۱۹-۷-۴- بخش اعمال زایمان

تدابیر پیش‌بینی شده در اتاق‌های عمل زایمان، مشابه اتاق‌های اعمال جراحی است بجز این‌که فاقد یونیت سقفی است و از تابلوی برق اضطراری تغذیه می‌گردد.

۱۹-۷-۵- رادیولوژی، ظهور فیلم و سونوگرافی

مناسب‌ترین محل برای استقرار ژنراتور رادیولوژی، گوشهٔ اتاق است که در این حالت به تیوپ رادیولوژی نزدیک‌تر خواهد بود. کابل تغذیه فشار ضعیف و کابل‌های کنترل، توسط لوله‌های PVC سخت تعبیه شده در کف، از میز کنترل به محل ژنراتور رادیولوژی هدایت می‌شوند.
در فضاهای یاد شده چند پریز تکفاز ۲۵۰ ولت و ۱۶ آمپر در ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر از کف تمام شده تعبیه می‌گردند که تعدادی از این پریزها از برق نرمال و سایر آنها از برق اضطراری تغذیه می‌شوند.

1- Cutting
2- Coagulation

همچنین به منظور ایجاد تسهیلات لازم به هنگام قطع برق نرمال در بخش رادیولوژی برای عکسبرداری توسط دستگاه‌های سیار، پریز برق تکفاز ۲۵۰ ولت ۳۲ آمپر که از برق اضطراری تغذیه خواهد شد، پیش‌بینی می‌گردد.

۱۹-۷-۶- مرکز استریل

به‌منظور تغذیه الکتریکی دستگاه‌های ثابت در نظر گرفته شده در مرکز استریل متناسب با میزان مصرف، پریز برق مستقل تکفاز و یا سه فاز پیش‌بینی می‌شود.
ارتفاع نصب پریزهای یاد شده ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده و کابل تغذیه نیز براساس میزان مصرف تعیین می‌گردد؛ تغذیه پریزهای فوق از برق نرمال پیش‌بینی می‌شود.

۱۹-۷-۷- رختشویخانه

به‌منظور تغذیه الکتریکی تجهیزات داخل فضای رختشویخانه متناسب با میزان مصرف الکتریکی هر تجهیز، پریز برق مستقل تکفاز و یا سه‌فاز پیش‌بینی می‌گردد. در صورت وجود فاصله بین تجهیز مورد نظر و دیوار، خط تغذیه به دیوار نزدیک تجهیز هدایت گردیده و با در نظر گرفتن حفاظت مناسب خط و تجهیز داخل جعبه با درجه حفاظت حداقل ۵۴ و ایجاد مسیر مناسب با لوله پی وی سی سخت تا تجهیز مورد نظر عملیات برق‌رسانی صورت خواهد گرفت. به تناسب اهمیت کارکرد تجهیزات داخل رختشویخانه، پیش‌بینی تغذیه از برق نرمال و اضطراری صورت گیرد.

۱۹-۷-۸- آشپزخانه

متناسب با محل قرارگیری تجهیزات الکتریکی آشپزخانه، پریز برق اختصاصی پیش‌بینی خواهد شد. سردخانه‌های مرتبط به آشپزخانه دارای خط تغذیه از تابلوی برق اضطراری آشپزخانه بوده و تابلوی‌های آنها به صورت مستقل تغذیه می‌شوند.
تجهیزاتی مانند یخچال‌ها، آب سردکن‌ها، یخ‌سازها و ... از برق اضطراری تغذیه می‌شوند. ارتفاع نصب پریزهای در نظر گرفته شده ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده و مقطع کابل تغذیه متناسب با میزان مصرف و پریز پیش‌بینی می‌گردد.

۱۹-۷-۹ آزمایشگاه

برای تغذیه الکتریکی دستگاه‌های آزمایشگاه متناسب با میزان مصرف، از پریزهای برق تکفاز و یا سه فاز استفاده می‌شود. ارتفاع نصب پریزهای یاد شده متناسب با کانترهای آزمایشگاهی ۱۲۰ سانتی‌متر از کف تمام شده خواهد بود.

برای تغذیهٔ هودهای آزمایشگاهی و یخچال‌های بانک خون نیز متناسب با میزان مصرف، پریز برق اختصاصی تغذیه از برق اضطراری پیش‌بینی می‌شود.

۱۹-۷-۱۰- تأسیسات مکانیکی

تغذیه الکتریکی تأسیسات مکانیکی شامل قسمت‌های زیراست:
موتورخانه: توسط بخش مکانیک میزان مصرف و نوع مصرف نرمال و یا اضطراری مشخص می‌گردد.
هواسازها: متناسب با محل، میزان مصرف و نوع تغذیه الکتریکی اعلام شده از بخش مکانیک پیش‌بینی تابلوی برق و خط تغذیه صورت خواهد پذیرفت.
اگزاست فن‌ها: متناسب با محل نصب، میزان مصرف الکتریکی و نوع تغذیهٔ الکتریکی درنظر گرفته شده توسط بخش تأسیسات، تابلوی برق و کابل تغذیه پیش‌بینی می‌شود.

۱۹-۷-۱۱- درمانگاه

در فضاهای مختلف درمانگاه، پیش‌بینی پریزهای تکفاز ۲۵۰ ولت ۱۶ آمپر با قابلیت اتصال زمین صورت می‌پذیرد. در بخش‌های اختصاصی مانند اتاق‌های معاینه، این پریزها در ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر از کف تمام شده و در فضاهای عمومی در ارتفاع ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده در نظر گرفته می‌شوند. تغذیه پریزهای این بخش به تناسب از برق نرمال و اضطراری صورت خواهد گرفت.

شکل ۱۹- ۱ واحد تأسیسات در بیمارستان سیار

۱۹-۷-۱۲- اورژانس

در بخش اتاق عمل اورژانس اقداماتی کاملاً مشابه سایر اتاق‌های عمل صورت گرفته و پیش‌بینی‌های لازم انجام خواهد شد.
در سایر فضاهای اورژانس پیش‌بینی پریزهای عمومی و رادیولوژی سیار تکفاز ۳۲ آمپر با اتصال زمین صورت می‌پذیرد و کلیه پریزهای این بخش از برق اضطراری تغذیه می‌شود.

۱۹-۷-۱۳- پمپ‌های خلا و هوای فشرده

متناسب با میزان مصرف الکتریکی تجهیزات فوق، پیش‌بینی تابلوی برق تغذیه از برق اضطراری توسط تابلوی برق نیم اصلی صورت خواهد گرفت.

۱۹-۷-۱۴- پمپ‌های آب آشامیدنی، آتش نشانی و تصفیه فاضلاب

با توجه به اهمیت کاربردهای بهداشتی و ایمنی تجهیزات یاد شده، متناسب با میزان مصرف مشخص شده توسط بخش مکانیک، تابلوی برق تغذیه از برق اضطراری پیش‌بینی می‌شود.

۱۹-۷-۱۵- سردخانه جسد

تغذیهٔ تابلوی برق سردخانه جسد متناسب با میزان مصرف، از برق اضطراری تابلوی نیم اصلی صورت خواهد گرفت.

۱۹-۷-۱۶- زباله سوز و سردخانه زباله

به‌منظور تغذیهٔ الکتریکی زباله‌سوز و سردخانهٔ زباله، متناسب با میزان مصرف الکتریکی، پیش‌بینی تابلوی تغذیه از برق نرمال که از تابلوی برق اصلی و یا نیم اصلی تغذیه می‌گردد، صورت می‌پذیرد.

۱۹-۷-۱۷ سیستم پریزهای برق تغذیه شونده از برق بدون وقفه

به‌منظور ارائه خدمات بدون وقفه در هنگام قطع برق شبکهٔ شهری در کلیه بخش‌های اداری، به ازای هر میز اداری، پذیرش کلیه ایستگاه‌های پرستاری، اتاق استراحت پزشکان و اتاق‌های عمل متناسب با ظرفیت قرارگیری افراد در آنها یک پریز برق، و در اتاق‌های معاینه یک پریز برق از نوع MK که از تابلوی برق یا در نهایت از منبع برق بدون وقفه تغذیه می‌گردد پیش‌بینی خواهد شد.

شبکه توزیع و جمع‌آوری آب و فاضلاب، همچنین توزیع برق از ژنراتور اصلی به تابلوهای نیم اصلی و سازه‌های بیمارستان سیار

شکل ۱۹- ۲ سرویس بهداشتی با واحد توزیع و جمع‌آوری آب و فاضلاب در بیمارستان سیار

شکل ۱۹– ۳ ژنراتور برق کانتینری در بیمارستان سیار

فصل بیستم

گازهای طبی و توزیع آنها

۲۰-۱- گازهای طبی و توزیع آنها

گازهای طبی مورد نیاز بیمارستان سیار شاملِ اکسیژن، گاز بیهوشی (N_2O) و هوای فشرده است، برخی گازهای دیگر مانند CO_2 و ازت نیز مصرف دارند که مصرف آنها خیلی کم و موارد آن نادر است.

۲۰-۱-۱- گاز اکسیژن

اکسیژن در اکثر بخش‌های بیمارستان مانند اتاق عمل، اورژانس، مراقبت‌های ویژه و استراحت پس از عمل جراحی مصرف دارد. در بخش‌های بستری به‌ویژه در بستری جراحی نیز، احتمال مصرف آن وجود دارد.

دو روش متفاوت برای توزیع اکسیژن به صورت متعارف در مراکز درمانی اجرا می‌شود:

الف- انتقال سیلندر گاز اکسیژن به نقاط متفاوت مصرف

ب- لوله‌کشی گاز اکسیژن از یک مرکز به نقاط مصرف

در روش «الف»، توزیع گاز در این بیمارستان‌ها صورت می‌پذیرد ولی با مشکلات زیر همراه است.

انتقال آلودگی از بدنه خارجی سیلندر به فضاهای استریل

خطرهای ناشی از افتادن سیلندر روی دستگاه‌ها و یا آسیب رساندن به افراد

توزیع و جمع‌آوری مداوم کپسول در فضاهای بیمارستان که تعداد سیلندر و نیروی کار بیشتری نیاز دارد و سبب استهلاک سیلندرها و ابزارهای اتصال (رگولاتورها و فلومترها) می‌شود.

در روش «ب» گاز اکسیژن از یک مرکز به کمک لوله‌های مسی و برابر استانداردهای جهانی توزیع می‌شود و در نقاط مصرف از طریق خروجی‌ها، در دسترس قرار می‌گیرد.

۲۰-۱-۲- گاز بیهوشی

گاز بیهوشی در اتاق‌های عمل مصرف دارد. همهٔ نکات ذکر شده در مورد اکسیژن درخصوص گاز بیهوشی نیز صادق است. لذا برای استفاده از گاز بیهوشی، سیستم مرکزی توزیع گاز بیهوشی نیز می‌تواند پیشنهاد گردد.

۲۰-۱-۳- هوای فشرده

هوای فشرده در اتاق‌های عمل، مراقبت ویژه و دیگر فضاهای بیمارستان که دستگاه‌ها با فشار هواکار می‌کنند، مصرف دارد؛ مانند اره استخوان، دستگاه تنفس خودکار و یونیت‌های دندانپزشکی

۲۰-۲- سیستم‌ها

پیشنهاد می‌شود در بیمارستان‌های سیار، سیستم‌های مرکزی توزیع گاز اکسیژن، گاز بیهوشی و هوای فشرده نیز مورد بررسی قرار گیرند.

مرکز گازهای اکسیژن و بیهوشی، برابر مقررات ایمنی باید از هوای فشرده جدا باشد. اتاق مرکزی اکسیژن و گاز بیهوشی باید به هوای آزاد راه داشته باشد و نکات ایمنی مربوط به تعویض هوا و دوری از انبارهای قابل اشتعال در مورد آن رعایـت شود.

لوله‌های افقی گازهای طبی در فضاهای بیمارستان می‌تواند از داخل فضای سقف کاذب راهروها عبور کند.

شیرهای کنترل باید با فشارسنج بخش‌های حساس بیمارستان مانند اتاق‌های عمل، مراقبت ویژه، اورژانس، آزمایشگاه و بستری به‌طور مستقل قابل کنترل باشند. بنابراین انشعاب گاز به این بخش‌ها پس از عبور از جعبه کنترل (شامل شیرهای قطع و وصل و فشارسنج) به خروجی می‌رسد.

بخش‌های حساس بیمارستان باید به تابلوهای اعلام خبر مستقل مجهز باشند که وضعیت فشار هر گاز را با علائم صوتی و نوری نشان دهند.

سیستم اعلام خبر مرکزی که وضعیت دستگاه‌های مرکزی را نشان می‌دهد در محل تلفنخانه بیمارستان نصب خواهد شد و به علامت دهنده‌های صوتی و نوری مجهز خواهند بود. تعداد علائم در روی این تابلو به‌شرح زیر می‌باشند:

- فشار کم اکسیژن
- فشار زیاد اکسیژن
- اکسیژن ذخیره در حال استفاده
- فشار کم N_2O
- فشار زیاد N_2O
- N_2O ذخیره در حال استفاده
- فشار هوای فشرده غیرعادی

شکل ۲۰-۱ سقف کاذب در یک واحد سیار پزشکی

شکل ۲۰-۲ سقف کاذب جهت گذر لوله‌های گاز در اتاق عمل در بیمارستان سیار

۲۰-۲-۱- مرکز اکسیژن و گاز بیهوشی

سیستم مرکزی اکسیژن مانیفلد شامل فشار شکن‌ها و کنترل‌ها می‌توانند از نوع دوطرفه باشند که از دو گروه سیلندر تغذیه می‌شوند. هر گاه یک گروه از سیلندرها خالی شود، به‌طور خودکار، رابطه این گروه با شبکه توزیع قطع می‌شود و گروه دیگری از سیلندرها که پر از گازند، به شبکه توزیع متصل خواهند شد و تابلوی مرکزی، این تغییر وضعیت را به طور خودکار در مرکز اعلام خبر اصلی بیمارستان یا اتاق نشان می‌دهد.
سیستم مرکزی گاز بیهوشی نیز از یک مانفیلد خودکار شامل فشارشکن‌ها و کنترل‌ها و از نوع دوطرفه خواهد بود و عیناً مانند سیستم اکسیژن عمل خواهد کرد.

۲۰-۲-۲- سیستم مرکزی هوای فشرده

مرکز تولید هوای فشرده شامل دستگاه‌های کمپرسور به همراه یک مخزن ذخیره می‌باشند که یک دستگاه پمپ نیز به‌صورت ذخیره منظور می‌شود. سیستم شامل فشارشکن و کنترل‌های لازم خواهد بود.

۲۰-۳- ظرفیت

۲۰-۳-۱- گاز اکسیژن

سیستم پیشنهادی برای تأمین اکسیژن بیمارستان به دو صورت امکانپذیر است: روش اول استفاده از سیلندر گاز اکسیژن و روش دوم سیستم تولید اکسیژن در بیمارستان. با توجه به اینکه تعداد تخت‌های بستری ملاک مناسبی برای تخمین نیاز است، میزان مصرف گاز اکسیژن به شرح زیراست:
روش اول، استفاده از سیلندر گاز اکسیژن درخصوص مصارف اکسیژن بیمارستان که آمار دقیق و منتشر شده‌ای در این زمینه وجود ندارد؛ ولی مطالعاتی که روی بیمارستان‌هایی که دارای سیستم مرکزی گاز طبی هستند صورت گرفته، نشان می‌دهد میزان ۱۰ لیتر در ساعت به ازای هر تخت، عدد قابل قبولی است؛ لذا برای هر بیمارستان این مقدار مصرف را در نظر می‌گیریم.

میزان نیاز به لیتر در ۲۴ ساعت = ۲۴ × ۱۰× تعداد تخت

روش دوم، استفاده از سیستم تولید اکسیژن در بیمارستان: مصارف اکسیژن در بخش‌های مختلف بیمارستان طبق توصیه سازندگان دستگاه‌های تولید اکسیژن به‌شرح زیر است:

- مصرف اکسیژن در اتاق‌های عمل به ازای هر اتاق عمل 4 lit/min
- مصرف اکسیژن در اتاق‌های بستری به ازای هر ۱۰۰ تخت بستری 10 lit/min
- مصرف اکسیژن در اتاق‌های مراقبت ویژه ICU وCCU 4 lit/min

با توجه به کیفیت تولید گاز اکسیژن در محل بیمارستان و جلوگیری از نقل و انتقال سیلندرهای اکسیژن، سیستم پیشنهادی روش دوم یعنی تولید اکسیژن در محل بیمارستان در صورت امکان، روش مناسبی است.

۲۰-۳-۲- گاز بیهوشی

سیستم پیشنهادی برای مرکز بیهوشی، مانیفلد دوگانه است. اگر مصرف هر خروجی را متوسط ۵ لیتر در دقیقه و ساعت کار هر اتاق عمل را ۶ ساعت در روز به ازای هر تخت و ضریب همزمانی را صد درصد فرض کنیم مصرف روزانه هر اتاق عمل ۱/۸ مترمکعب در روز خواهد شد.

مصرف روزانهٔ اتاق عمل ۱/۸= ۱۰۰۰ ÷ (۶ ×۶۰× ۵)

اگر در بیمارستان سیار این ظرفیت به سه برابر افزایش یابد نیاز روزانه ۵/۴=۱/۸×۳ مترمکعب خواهد بود. معمولاً ظرفیت هر سیلندر ۴۰ لیتری در فشار اتمسفر یک برابر ۱۶ مترمکعب است.

۲۰-۳-۳- هوای فشرده

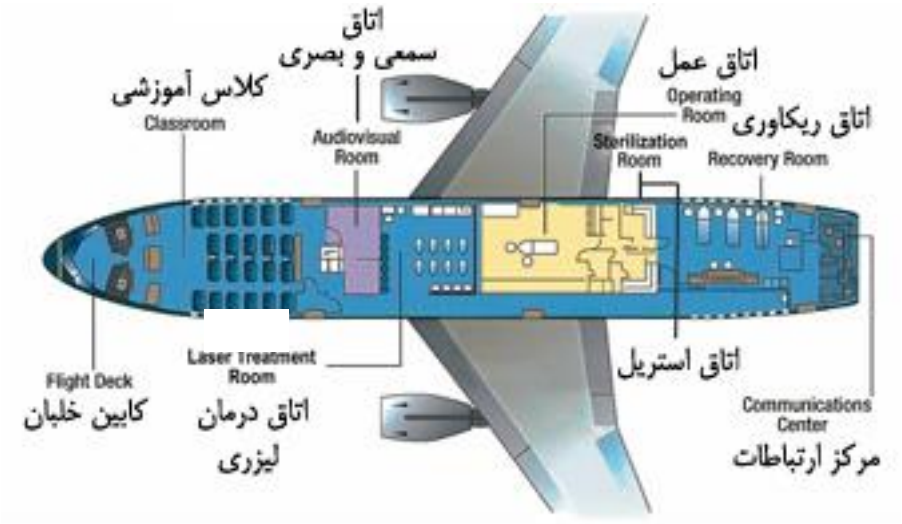
مقدار مصرف هوای فشردهٔ بخش‌ها با اعمال ضرایب همزمانی براساس یک بیمارستان ۱۰۰ تختخوابی حدود ۳۰ فوت مکعب در دقیقه پیش‌بینی می‌شود که یک دستگاه کمپرسور با ظرفیت ۳۰ فوت مکعب در دقیقه برای این منظور پیشنهاد می‌گردد و توصیه می‌شود که یک دستگاه مخزن ذخیره نیز به منظور جلوگیری از کارکرد پیوسته کمپرسور در نظر گرفته شود.

فصل بیست و یکم

بیمارستان سیار هوایی

بیمارستان سیار هوایی

بیمارستان سیار هوایی که تحت عنوان «Aircraft Hospital» شناخته می‌شود، معمولاً هواپیمای بزرگی است که تمام بخش‌ها و تجهیزاتی را که در قسمت‌های قبل ذکر شد دار است. این هواپیما مصارف نظامی نداشته و در جنگ‌ها نیز کاربرد چندانی ندارد و بیشتر در بلایای طبیعی همچون سیل و زلزله مورد استفاده قرار می‌گیرد و مزیت آن این است که در حوادثی مانند سیل یا زلزله که راه‌های ارتباطی از بین رفته و کمک‌رسانی سخت می‌شود، این نوع هواپیما به راحتی به مکان مورد نظر با توجه به وجود باند پرواز مناسب، پرواز نموده و در مدت زمان خیلی کم با ایجاد ارتباط هوایی و انتقال بیماران می‌تواند به تعداد زیادی از حادثه دیدگان و بیماران خدمات مختلف ارائه دهد.

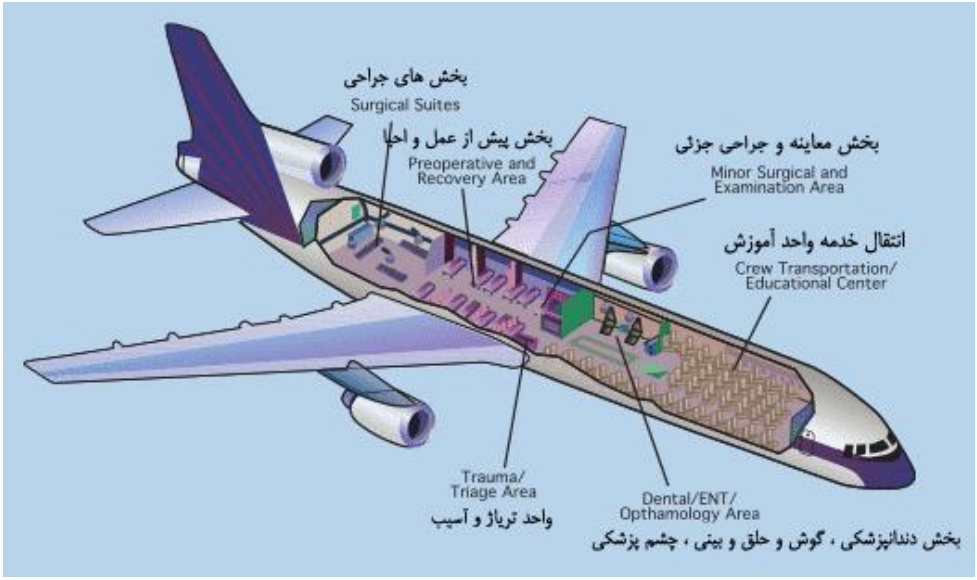


شکل ۲۱-۱ یک واحد سیار هوایی

البته فضای لازم برای نشست و برخاست آن، خود از موانعی است که باعث می‌شود در بلایا و بحران‌ها بیشتر از هواپیماهای کوچکتر و بالگرد استفاده شود.

بیمارستان‌های هوایی می‌توانند دارای بخش‌های جراحی، داخلی، بستری، چشم، گوش و حلق و بینی، اتاق معاینه، درمانگاه، جراحی سرپایی و بخش‌های آماده سازی، اتاق عمل و ریکاوری باشند و به مجروحان و مصدومان، در صورت نیاز جهت انتقال به فواصل دور دست از استان به استان یا از کشوری به کشور دیگر، ارائه خدمت نمایند. این هواپیماها می‌توانند مدت زمان زیادی، (۸ تا ۱۰ ساعت) بدون سوختگیری تا ارتفاع بالای ۱۰۰۰۰ متر یا ۳۰۰۰۰ پا پرواز کنند و معمولاً نیازمند باند فرودی، معادل ۱/۵ تا ۲/۵ کیلومتر می‌باشند.

بیمارستان‌های هوایی می‌توانند حدود ۴۰ تا ۷۰ پرسنل داشته باشند که فضای ایستادن و نشستن افراد در آن تعبیه و پیش‌بینی می‌شود. از این فضاها همچنین برای برگزاری جلسات هماهنگی و مشاوره‌های پزشکی نیز استفاده می‌شود. در بیمارستان سیار هوایی، کادر درمانی قادر هستند که فیلم عمل جراحی را به طور on-line مشاهده کنند و صدای جراح را بشنوند و مراتب و نحوه درمان را با مراکز مرجع زمینی به مشورت بگذارند.



شکل ۲۱-۲ یک واحد هواپیمایی سیار بیمارستانی

بیمارستان‌های سیار هوایی می‌توانند دارای بخش‌ها و تجهیزات زیر باشند:

۱- اتاق معاینه و ارزیابی
۲- اتاق عمل با تمام تجهیزات
۳- اتاق قبل از عمل، ریکاوری و آی سی یو با ظرفیت ۴ تا ۱۲ نفر
۴- ایستگاه جراحی‌های کوچک و سرپایی
۵- داروخانه
۶- آزمایشگاه با تجهیزات کامل
۷- سیستم‌های گردش تصفیهٔ هوا و تنظیم داخلی
۸- سیستم استریلیزاسیون، اتوکلاو، ابزار جراحی و تجهیزات مرتبط
۹- سیستم تأمین آب تمیز و قابل شرب

این بیمارستان‌ها قادر به اجرای مأموریت‌های مختلف در طول دورهٔ بحران می‌باشند و در این مدت می‌توانند به بیماران زیادی خدمات ارائه کنند. تجهیزات اتاق عمل، معمولاً برای چند دوره مأموریت هوایی، کافی و مناسب است.

شکل ۲۱-۴ یک واحد اتاق عمل داخل هواپیمای بیمارستانی

شکل ۲۱-۳ یک واحد بیمارستانی هوایی (داخل کابین)

شکل ۲۱-۶ محل نشستن پرسنل درمانی و فنی

در هواپیماهای بیمارستانی

شکل ۲۱-۵ یک واحد اورژانس بیمارستان هوایی

فصل بیست و دوم

قایق درمانی سیار

اندازهٔ این قایق‌ها متفاوت بوده و دارای حدود ۱۵ متر طول و بیش از ۴/۵ متر عرض هستند و داخل آنها توسط آلیاژهای فلزی زنگ نزن، مانند آلومینیوم تقسیم‌بندی می‌شوند.

این قایق‌ها معمولاً دارای دو موتور گازوئیلی (دیزلی) هستند و استفاده از مواد زنگ نزن، طول عمر مفید آنها را افزایش داده و خدمات‌رسانی آنها را بهتر می‌نماید. قسمت جلوی این قایق‌ها معمولاً شامل آزمایشگاه، سرویس بهداشتی و فضاهای پشتیبانی است. قسمت میانی برای اتاق‌های معاینه و اورژانس تعبیه شده و قسمت انتهایی آنها برای خدمات جراحی و فضاهای پزشکی طراحی می‌شوند، البته می‌توان چیدمان را برحسب ضرورت تغییر داد. قایق‌ها دارای دستگاه‌های اولتراسوند و اشعه برای رادیولوژی، ای سی جی، الکتروشوک و مانیتورینگ برای اورژانس، اتوکلاوهای سریع‌العمل برای سی اس آر و دیگر دستگاه‌های تشخیص درمانی مرتبط با سایر واحدها، و همچنین سیستم تصفیه هوای میکروبی بوده و معمولاً سیستم تصفیه آب، بدون نیاز به مواد شیمیایی در آنها وجود دارد.

در قایق درمانی سیار، امکانات بانک خون و دپوی دارو پیش‌بینی شده و در قسمت تحتانی آنها، مکان‌هایی به عنوان آمبولانس در نظر گرفته می‌شود.

شکل ۲۲-۲ یک واحد قایق سیار برای انتقال چهار مجروح

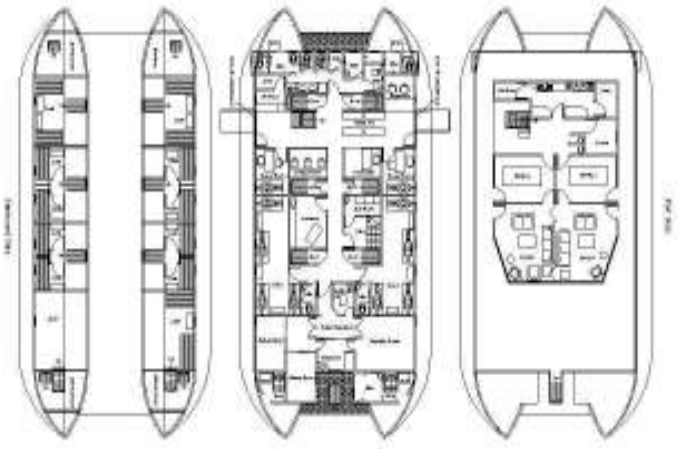
شکل ۲۲-۱ داخل یک واحد قایق درمانی سیار

این قایق‌ها می‌توانند قابلیت ایجاد ۱۰ تخت بستری، ۲ فضای طبقه‌بندی شده برای محل استراحت و کار اعضا و پرسنل را دارا باشند.

شکل ۲۲-۴ ناو بیمارستانی

شکل ۲۲-۳ کشتی درمانی با امکان بالگرد

شکل ۲۲- ۶ کشتی درمانی بزرگ



شکل ۲۲- ۵ یک واحدقایق درمانی سیار

شکل ۲۲-۸ داخل یک واحد قایق درمانی

شکل ۲۲-۷ واحد درمانی دریایی سیار با توان بالا برای مواجهه با تلاطم‌های دریایی

شکل ۲۲-۹ یک کشتی بزرگ درمانی

فصل بیست و سوم

۲۳-۱-کامیون‌ها و ون‌های سیار

واحد درمانی کامیونی، از ۳ یا ۴ واحد کامیون یا کامیونت چهار چرخ[1] که از طریق کانکتورها پشت به پشت به هم وصل می‌شوند تشکیل می‌شود و ترتیب واحدهای درمانی آن به شرح زیر است:

واحد اول، واحد جراحی[2]

واحد دوم، واحدهای آی سی یو، اورژانس، ریکاوری

واحد سوم، واحد بستری

واحد چهارم، واحد آمبولانس را تشکیل می‌دهد.

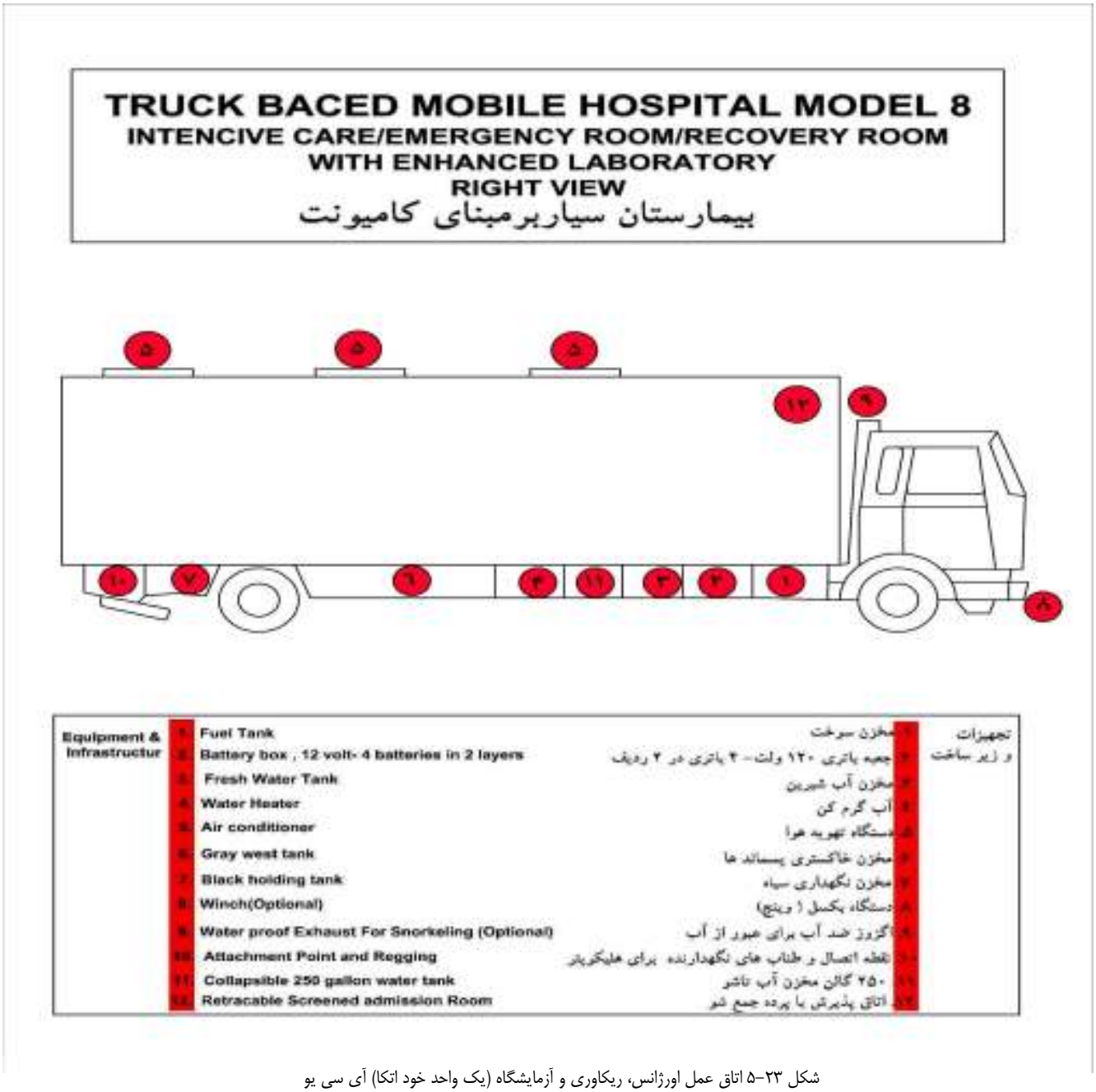
این بیمارستان، بسیار کاربردی است و در کوتاه‌ترین زمان ممکن قابل انتقال و استفاده در مناطق صعب‌العبور است.

شکل ۲۳-۱ واحد درمانی سیار متشکل از سه کامیونت

شکل ۲۳-۲ شش کامیونت برای ایجاد یک بیمارستان سیار

1- 4WHEEL DRIVE
2- Surgery Truck

شکل ۲۳- ۴ واحدهای سیار سلامت به شکل کامیونت و اتوبوس



شکل ۲۳-۵ اتاق عمل اورژانس، ریکاوری و آزمایشگاه (یک واحد خود اتکا) آی سی یو

۲۳-۲- اتوبوس‌های سیار درمانی

اتوبوس می‌تواند یکی از انواع واحدهای درمانی سیاری باشد که مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. در این سیستم در وسط و انتهای اتوبوس درهایی تعبیه و گشوده می‌شود که از طریق کریدورها و کانکتورها، اتوبوس‌ها به هم متصل شوند، پس‌ازآن از هر واحد اتوبوس به عنوان یک یا چند واحد درمانی اورژانس کوچک و تخلیه بیماران و سایر موارد بهره‌برداری می‌شود، البته این واحد درمانی نیز خودکفاست و برای مواردی که زیرساخت‌های جاده‌ای از بین نرفته باشند، قابل استفاده خواهد بود.

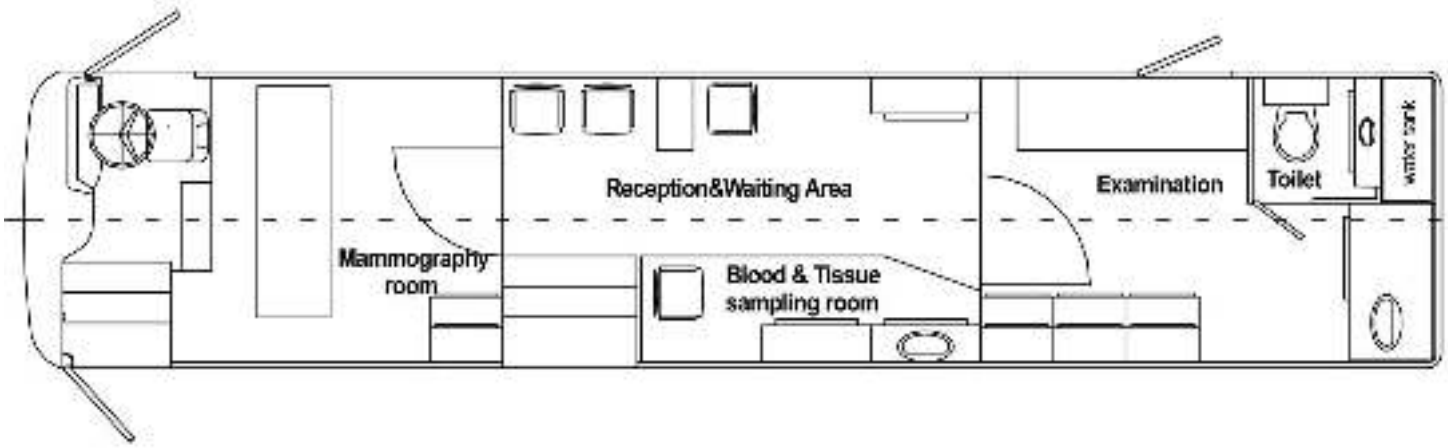
به‌ندرت از اتوبوس به عنوان واحد سیار درمانی استفاده می‌شود، لیکن به عنوان واحدهای ارائه خدمات درمانی، معاینات ادواری و سامانه‌های خونگیری به کرات مورد استفاده قرار گرفته است.

شکل ۲۳-۷ واحد کامیونتی درمانی

شکل ۲۳-۶ واحد اتوبوس درمانی

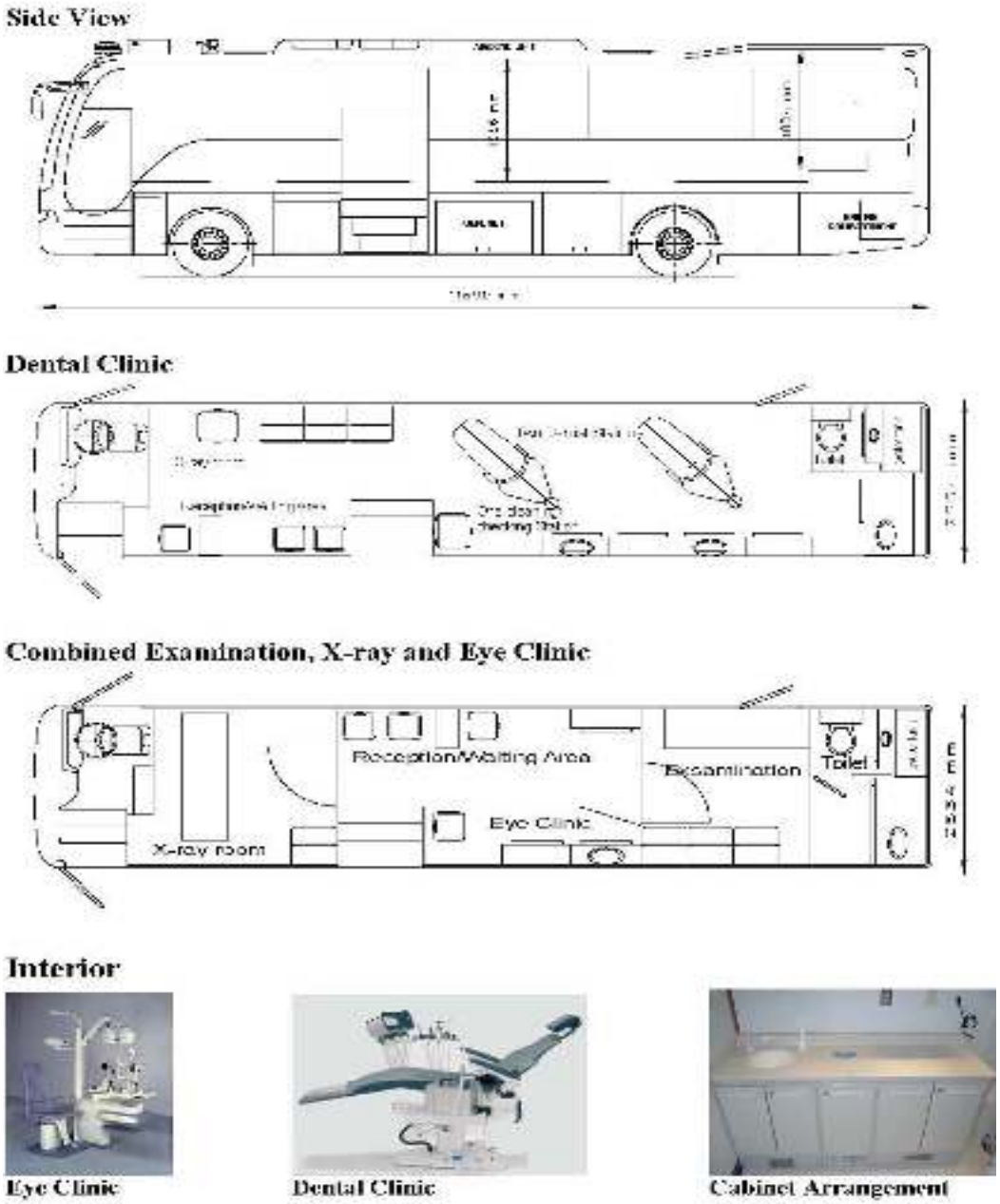
شکل ۲۳-۸ واحد کامیونتی درمانی

Rawings Examination, Mammography and Sampling



شکل ۲۳-۹ یک واحد سیار اتوبوسی درمانی بیماری‌های زنان شامل معاینه، ماموگرافی و نمونه‌برداری

شکل ۲۳-۱۰ یک واحد سیار درمانی زنان و زایمان



شکل ۲۳-۱۱ واحدهای مختلف سیار درمانی داخل اتوبوس

شکل ۲۳-۱۲ داخل یک فضای درمانی اتوبوسی برای گروه زنان و زایمان

شکل ۲۳-۱۳ یک واحد خونگیری سیار اتوبوسی

شکل ۲۳- ۱۴ یک واحد اهدای خون کامیونی

شکل ۲۳-۱۵ یک واحد خونگیری سیار – اتوبوسی (درحال کار)

شکل ۲۳-۱۶ یک واحد اتوبوسی (انتقال خون)

شکل ۲۳-۱۷ یک واحد آزمایشگاه سیار کامیونتی

شکل ۲۳-۱۸ یک واحد مخابراتی (اتوبوسی)

شکل ۲۳-۱۹ یک واحد استراحت پرسنل

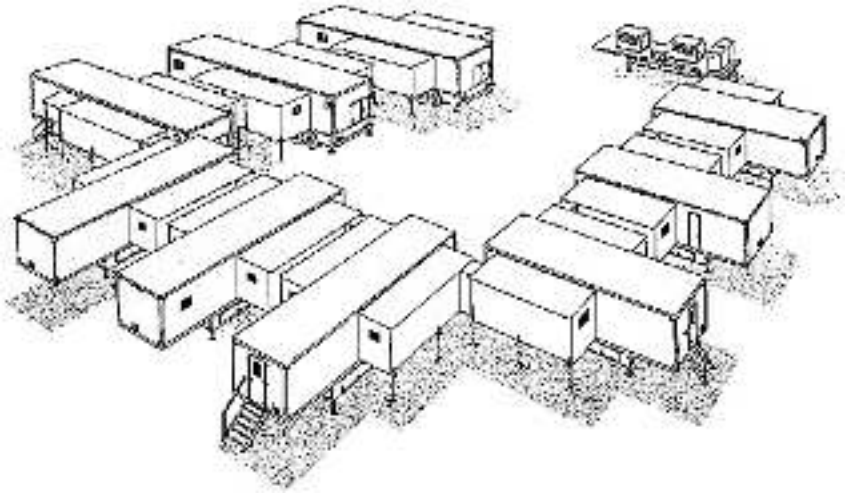
شکل ۲۳-۲۰ یک داروخانه اتوبوسی

فصل بیست و چهارم

چیدمان یک بیمارستان سیار با تریلر

چیدمان بیمارستان سیار با تریلر

از تریلرها به عنوان بیمارستان سیار و سایر واحدهای بهداشتی درمانی به صورت گسترده استفاده می‌شود که به‌عنوان نمونه به واحدهای انتقال خون یا انواع تصویربرداری مانند PET،MRI، CT-SCAN موبایل می‌توان اشاره کرد.
از تریلرها با توجه به ارتفاع، همچنین قدرت بالا و تحمل قابل قبول آنها در آسیب‌های جاده‌ای، در بسیاری از شرایط ویژه می‌توان استفاده کرد و با توجه به اینکه این واحدها ۱۲۰ سانتی‌متر بالاتر از سطح زمین قرار دارند، برای امور درمانی در هنگام وقوع سیلاب‌ها یا در صورت وجود خزندگان و جوندگان بازدهی بالاتری دارند، در تریلرهای بیمارستانی از جوانب و انتها درهایی تعبیه می‌شود که تریلرها را توسط کانکتورها به هم متصل می‌کنند.
این واحدها، جزء واحدهای کاربردی برای بیمارستان سیار تلقی می‌شوند و خوداتکا هستند، اسب‌ها (کشنده‌ها) نیز پس از انتقال تریلرها، می‌توانند محل را ترک کنند.
درهای تریلرها و همچنین دیواره‌های آنها نیز می‌توانند از جوانب، باز شده و گسترش یابند که در نتیجه سطح دسترسی و فضای مناسبی را در اختیار قرار می‌دهند، نکته مهم‌تر اینکه تریلرها قابلیت هلی‌برد و حمل با بالگرد را نیز دارند.



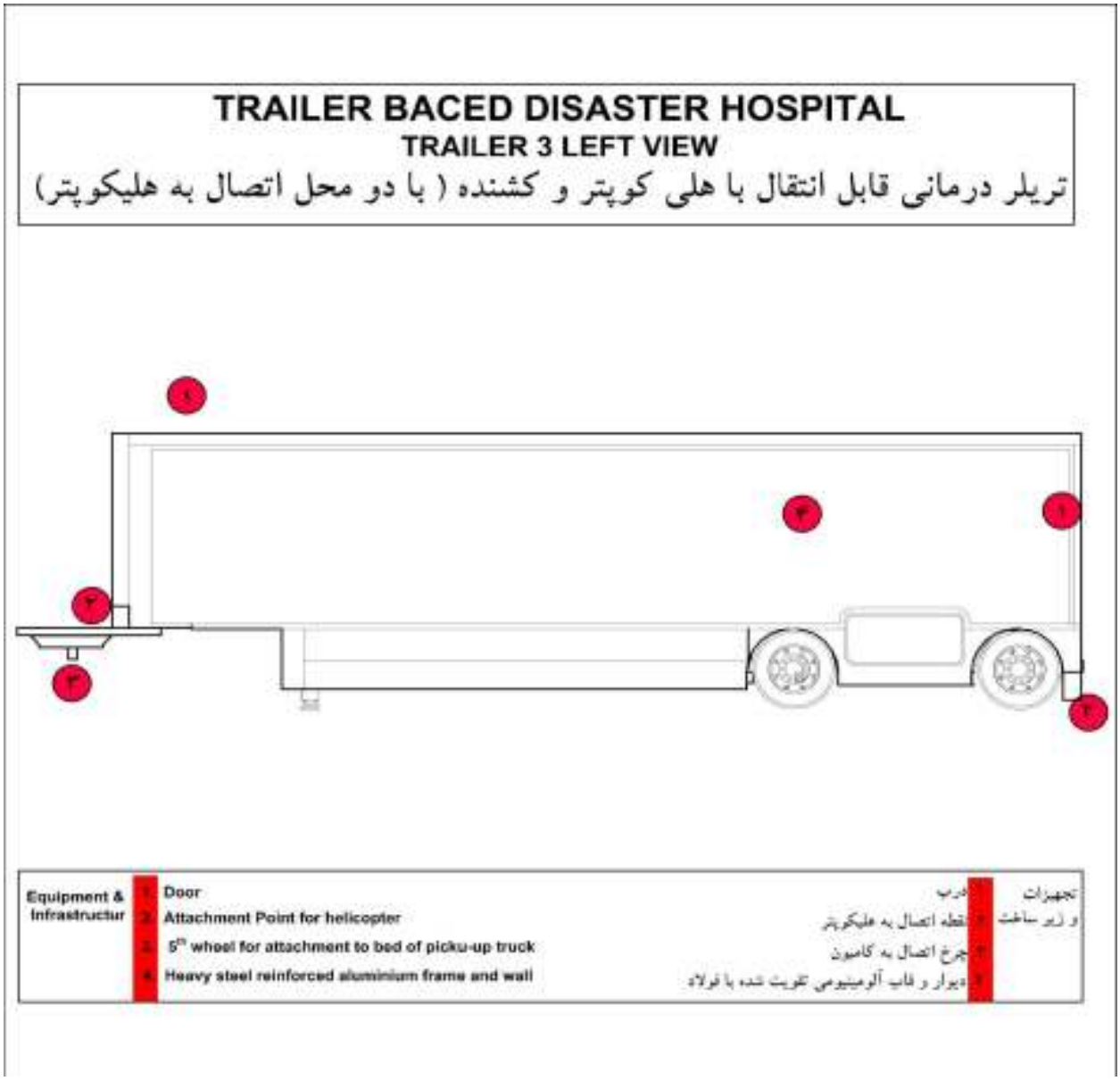
شکل ۲۴-۱ یک کمپ درمانی با پایهٔ تریلر

شکل ۲۴-۲ تریلر درمانی

شکل ۲۴-۳ واحد بیمارستان سیار تریلری

شکل ۲۴- ۵ واحد تریلری بیمارستان سیار

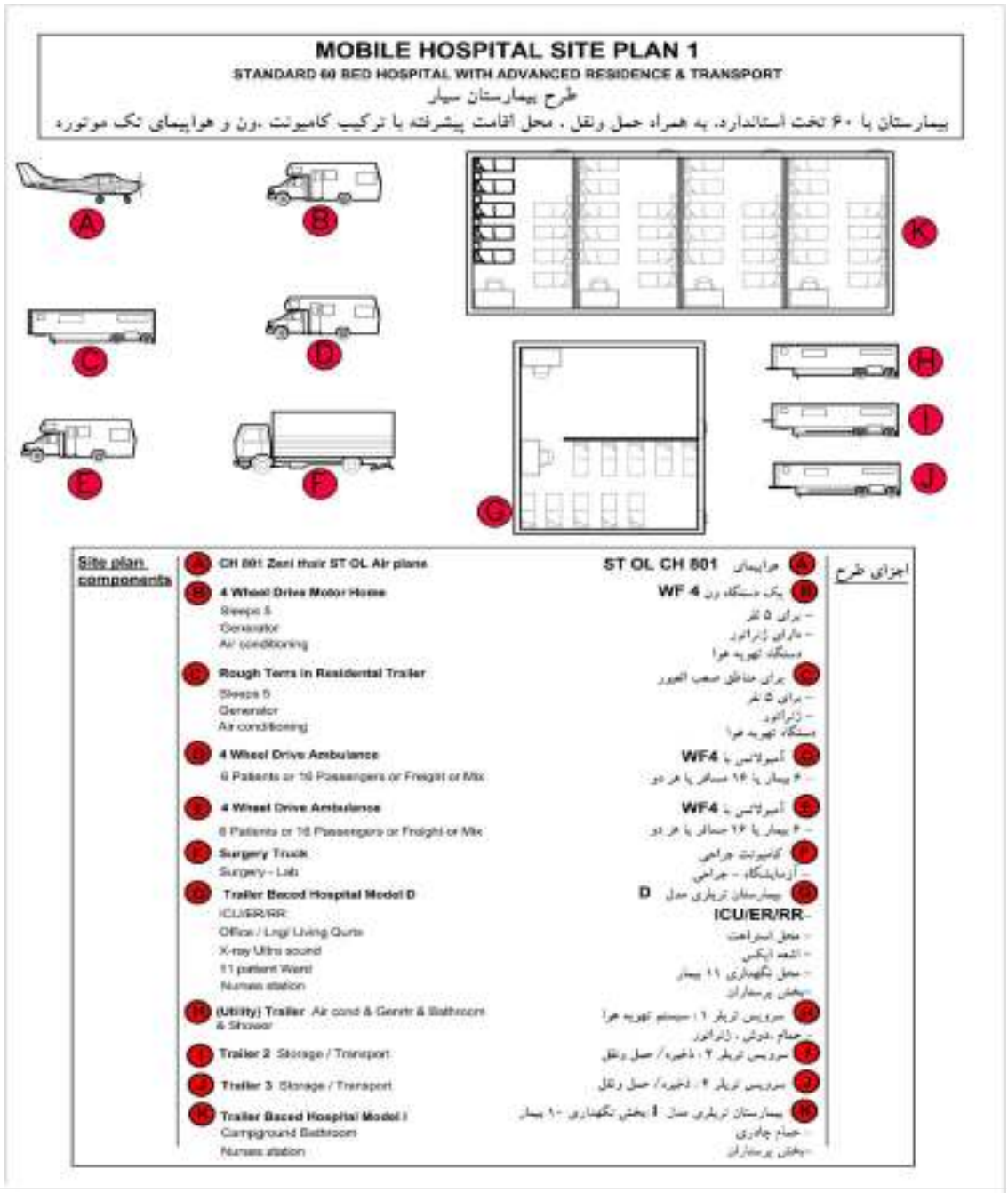
شکل ۲۴- ۴ واحد تریلری بهداشتی - درمانی



شکل ۲۴-۶ تریلر درمانی قابل انتقال با بالگرد وکشنده

شکل ۲۴-۷ واحد خودگردان سیار

شکل ۲۴-۸ تریلر با کشنده به عنوان واحد سیار درمانی خودگردان



شکل ۲۴-۹ ترکیبی زیبا از سازه‌های مختلف، کشنده‌ها و هواپیمای تک موتوره به عنوان طرح شماتیک از یک بیمارستان ۶۰ تختخوابی سیار

فصل بیست و پنجم

حمل و نقل ونصب دربیمارستان سیار

۲۵-۱- حمل و نقل و نصب و راه‌اندازی بیمارستان سیار

واحدهای بیمارستان سیار به دو گروه نیازمند انتقال و خودکششی طبقه‌بندی می‌شوند. انتقال این واحدها می‌تواند به صور زمینی، هوایی و آبی، در شبکه جاده‌ای، ریلی، رودخانه‌ای، دریایی و هوایی صورت پذیرد.

بدیهی است بر حسب تنوع سازه‌ها، حجم و وزن آنها، هر یک از این واحدها نیازمند یک روش خاص حمل می‌باشند که اخیراً با پیشرفت‌های بدست آمده در عرصهٔ مقابله با بلایا و حوادث غیر مترقبه، روزبه‌روز به تجهیزات حمل‌ونقل از جمله جرثقیل‌ها، تریلرها، جک‌ها، لیفت‌تراک‌ها و سیستم‌های قابل اتصال به واحدهای بیمارستانی افزوده شده است. این وسایل کشنده در هواپیماها، قطارها، تریلرها، کامیون‌ها، کامیونت‌ها، قایق‌ها و کشتی‌ها این ساختارها را جابه‌جا می‌کنند و واحدهای خودکشنده، مانند تریلرها و کامیونت‌ها در برخی موارد حتی در صورت مساعد و فراهم بودن شرایط جاده‌ها خود در محل حاضر می‌شوند.

نکتهٔ مهم آن است که نقل و انتقال کلیه این واحدها باید در چارچوب قوانین حمل و نقل بین‌المللی صورت پذیرد.

در گروه واحدهایی مانند کانتینرها که باید به محل اعزام گردند در گذشته از جرثقیل‌ها و لیفت‌تراک‌ها استفاده می‌شد؛ اما امروزه با طراحی و تولید محصولاتی مانند دستگاه بالا برنده کانتینر[1] و بالابر بازودار[2] بسیاری از این نقل و انتقالات سرعت گرفته یا سهل‌تر شده است.

دستگاه بالابرنده وسیله‌ای است که کانتینر را از روی تریلر بلند کرده و پس از حرکت و خروج تریلر از زیر آن، کانتینر را به آرامی روی زمین قرار می‌دهد، محدودهٔ حرکتی این سیستم تا ۱۷۰ سانتی‌متر است با توجه به اینکه ارتفاع تریلرهای استاندارد ۱۲۰ سانتی‌متر می‌باشد.

گفتنی است این دستگاه می‌تواند هر یک از گوشه‌های کانتینر را در یک ارتفاع خاص تنظیم نموده و قرار دهد که طبعاً امتیاز مهمی برای استفاده از این دستگاه در سطوح شیبدار خواهد بود. وسیلهٔ دیگری که امروزه بهره‌برداری از آن برای نقل و انتقال کانتینرها متداول شده است، استفاده از wing lifter می‌باشد. این وسیله یک ارابه چهارچرخ است که از چهار طرف به کانتینر وصل شده و کانتینر را در ارتفاع ۲۰ تا ۴۰ سانتی‌متری نگه داشته و بر روی جاده توسط افراد پیاده یا توسط یک کشنده مانند وانت‌بار به سهولت جابه‌جا می‌کند.

استفاده از تریلرها و کامیونت‌ها، همچنین تعبیه و استقرار کانتینرها بر روی آنها از موارد کاربردی دیگری است که بهره‌برداری از آنها امروزه کاملاً معنی دار شده است. واحدهای اتصال خودکار از دیگر کشنده‌هایی می‌باشند که جرثقیل بر روی کامیون یا تریلر تعبیه شده و کانتینر توسط خودکشنده بر روی زمین گذارده می‌شود.

از دیگر وسایلی که در حمل بیمارستان‌های سیار کاربرد دارد، بالگردها می‌باشند. بالگردها به دو شکل این اقدام را صورت می‌دهند: یکی بالگردهایی هستند که اختصاصاً در بدنه آنها فضایی برای استقرار کانتینر در نظرگرفته شده است، گروه دوم بالگردهای تک‌ملخ یا دوملخی هستند که قادرند کانتینرها و جعبه‌های چادرها را جابه‌جا کنند و حتی در مواردی به جابه‌جایی تریلرها نیز بپردازند.

از هواپیماهای باری و نظامی نیز برای نقل و انتقال بیمارستان‌های سیار اعم از کانتینری، کانتینری چادری، تریلری، کامیونی، کامیونتی استفاده می‌شود به نحوی که این واحدها ابتدا در فرودگاه مبدأ بارگیری شده و پس از رسیدن به مقصد، از داخل هواپیما تخلیه، و روی زمین به محل مورد نظر انتقال می‌یابند، این فرایند به میزان قابل توجهی، زمان انتقال بیمارستان سیار را کاهش می‌دهد. البته استفاده از کشنده‌های کدبندی و شناسایی شده برای حمل کانتینر، کمک مؤثری در راستای کاهش زمان انتقال است. ضمن آنکه همواره باید در نظر گرفت که در بسیاری از بحران‌ها و

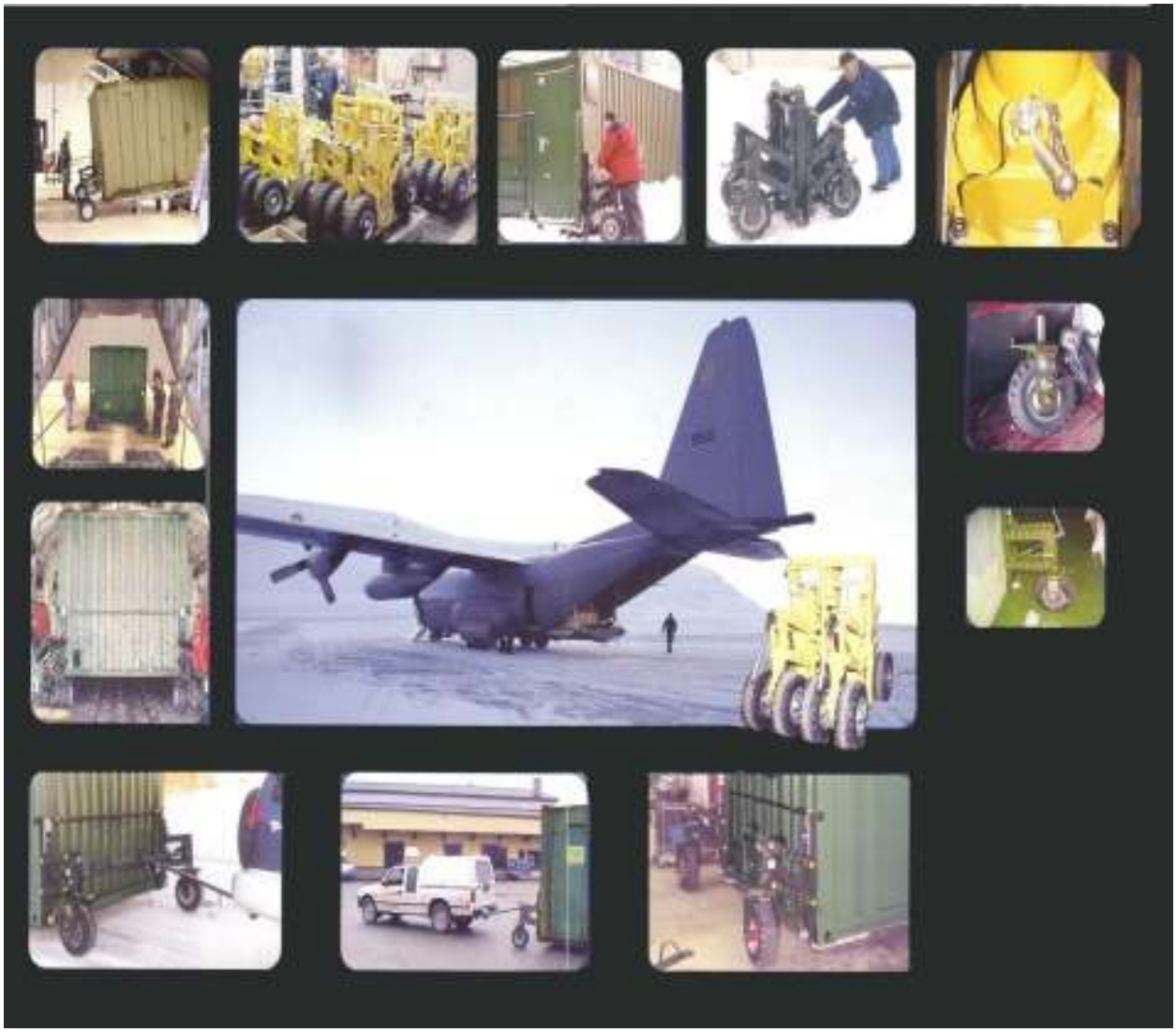
1- power pack
2- wing lifter

حوادث غیرمترقبه به‌ویژه در هنگام وقوع زلزله، سیل و رانش زمین، عملاً به‌دلیل محدودیت‌های جاده‌ای، حمل و نقل هوایی معنی‌دار می‌شود.

شکل ۲۵-۱ یک فروند بالگرد برای انتقال
یک کانتینر درمانی

شکل ۲۵-۲ بارگیری کلیه تجهیزات درمانی در داخل یک کانتینر و حمل آن با هواپیما

شکل ۲۵-۲ ارسال کانتینر با بالگرد اختصاصی



شکل ۲۵-۴ استفاده از دستگاه‌های (Power pack)و (wing lifter)، این وسایل شرایطی فراهم می‌آورند که پس از اتصال به کانتینرها، این کانتینرها به راحتی توسط Power pack پیاده شده و یا توسط wing lifter حتی با سرعت ۳۰ کیلومتر در ساعت روی جاده انتقال یابند.

شکل ۲۵–۶ ارسال کانتینرهای درمانی با هواپیمای اختصاصی

شکل ۲۵– ۵ انتقال مصدومان توسط هواپیماهای باری یا نظامی با تعبیه فضاها و تخت‌های خاص در بدنه داخلی آنها

شکل ۲۵–۸ فضای داخل هواپیما و انبار و محل قرار گیری کانتینری درمانی

شکل ۲۵–۷ ارسال کانتینر بیمارستانی با هواپیما

۲۵-۲- روش نگهداری بیمارستان سیار در زمان عادی

اساساً یک بیمارستان سیار متشکل از تعدادی واحد مجزاست که بسیاری از این واحدها به صورت جداگانه نیز قابلیت بهره‌برداری دارند. به عنوان مثال می‌توان از واحد آزمایشگاه، درمانگاه، تصویربرداری و حتی اتاق عمل به صورت موردی با کاربری تشخیصی درمانی، در هنگام معاینات ادواری یا در جنب بیمارستان عمومی مراکز استان‌ها و شهرستان‌ها یا در هنگام تعمیرات بیمارستان‌های ثابت و یا افزایش مراجعه بیش از انتظار بیماران و مصدومان بهره برد. همچنین می‌توان از واحدهای تأسیساتی مانند ژنراتورهای برق، واحدهای تصفیهٔ آب و یا از هواسازها در جایگاه خود برای پوشش‌دهی و کمک به تأسیسات مراکز درمانی استفاده کرد، اما رویهٔ کلی این است که پس از تحویل‌گیری بیمارستان سیار، این بیمارستان و نیروی انسانی آن همواره آمادگی لازم را برای عزیمت به محل مأموریت که معمولاً منطقه‌ای بحران‌زده است، داشته باشند و پس از اعزام به محل و برپایی در زمان مقرر، حداقل برای مدت ۷۲ ساعت بتوانند به صورت خودکفا و بی‌نیاز از خدمات پشتیبانی و کمکی در منطقهٔ تحت پوشش ارائه خدمت نمایند، به نحوی که اختلالی در کارکرد آنها از بُعد سازه، تأسیسات، تجهیزات، اقلام مصرفی و دارویی وجود نداشته باشد و منابع انسانی فعال در بیمارستان به دلیل نبود برخی اقلام یا اختلالی در اجزای بیمارستان، مشکلی در کارکرد خود نداشته باشند؛ لذا در صورت استفادهٔ موردی از واحدها در زمان عادی، همواره این موضوع به عنوان یک دستورالعمل در مورد بیمارستان سیار وجود دارد که این واحدها در زمان عملیات باید هیچ‌گونه اختلالی نداشته باشند، بنابراین برای نیل به این هدف، اجرای اقدامات زیر الزامی است:

۱- کلیه اجزای بیمارستان در فواصل سه ماه یکبار و حداکثر شش ماه یکبار به هم اتصال یافته و بیمارستان با کلیه اجزا راه‌اندازی شده و پرسنل مرتبط در داخل آن در قالب یک تمرین مدون به فعالیت بپردازند.

۲- چک‌لیست‌های مشخصی از بعد بررسی سازه، تأسیسات، تجهیزات پزشکی، دپوی اقلام مصرفی پزشکی، دارویی و منابع انسانی تهیه شده باشند که عملاً در هنگام بازبینی مورد بهره برداری قرار گیرند و یکایک نقائص در هر گروه مشخص گردیده و رفع عیب یا تکمیل شوند.

۳- با توجه به شرایط ویژهٔ یک بیمارستان از بعد عفونی و وجود میکروارگانیسم‌ها، لازم است که حین برپایی بیمارستان، چگونگی گندزدایی و حذف میکروارگانیسم‌ها، پیش‌بینی شده باشد و قبل از ورود پرسنل و احیاناً بیماران، این اقدامات به صورت دقیق صورت گیرد که با توجه به مرطوب و تاریک بودن محیط، همچنین حضور در اقلیم‌های متفاوت، بهتر است از روش‌های ترکیبی فیلتراسیون میکروبی و گندزدایی به روش‌های متعارف، به صورت توأمان استفاده شود.

۴- حداقل در سه مرحله توان بیمارستان به صورت تست اولیه با فشار کاری کم، تست مرحله دوم با فشار کاری متوسط و تست مرحله سوم با فشار کاری حداکثری مورد بهره‌برداری قرارگیرد، در این شرایط تأسیسات با حداکثر توان به خدمت گرفته می‌شوند و اختلالات احتمالی پیش‌آمده مرتفع می‌گردند.

۵- مسئولان هر واحد اعم از سازه، تأسیسات، تجهیزات پزشکی و مدیران گروه‌های درمانی، ضمن بررسی واحدهای تحت پوشش خود، با سایر مسئولان واحدهای زیر نظر مدیریت، الگوهای مختلف حضور در مناطق بحرانی را برحسب شدت، وسعت و نوع بحران ارزیابی می‌کنند و قالبی کلی را در این راستا به عنوان دستورالعمل طراحی می‌نمایند که در صورت وقوع هر یک از بلایا یا حوادث محتمل، برحسب شدت حادثه کدام‌یک از واحدها باید به محل اعزام شوند و نقاط آسیب‌پذیر هر واحد چه می‌تواند باشد؟ به عنوان مثال حین وقوع زلزله در یک منطقه با آسیب‌پذیری متوسط، شاید اعزام چند اتاق عمل و آی سی یو به همراه کلیه ژنراتورها و مخازن آب ضرورتی نداشته باشد و اعزام بخشی از واحدها، پاسخگوی نیازهای مرتبط

باشد؛ لذا برحسب نیاز، حجم آسیب وارده به زیرساخت‌ها، شدت وقوع حادثه، وسعت تخریب و تعداد جمعیت آسیب دیده یا در معرض خطر، می‌توان در چند قالب کلی به اعزام واحدها با ظرفیت پایین، متوسط یا کامل به محل بحران اقدام کرد.

برای اجرای این امر مهم، لازم است که به دقت، در شرایط عادی این موارد مورد نقد و بررسی قرار گرفته و عملاً از سیستم‌ها در این راستا به شکل زیر بهره برداری شود:

۲۵-۳- معرفی و شناسه گذاری واحدهای سازه، تأسیسات و تجهیزات

اساساً لازم است که ابتدا یک طبقه‌بندی کلی در شناسایی اجزا و آحاد کلیهٔ واحدها به صورت مجزا و در قالب یک ساختار کامل (بیمارستان سیار) صورت پذیرد به این شکل که کلیه موارد به گروه‌های عمومی، نیمه‌تخصصی و تخصصی طبقه‌بندی شوند و در این راستا به زیر گروه‌های مصرفی، نیمه‌مصرفی و سرمایه‌ای در بُعد واحدهای درمانی و ماشین آلات تقسیم شوند.

در مرحلهٔ دوم واحدها و اقلام مشترک و غیرمشترک شناسایی شوند.

در مرحلهٔ سوم اقلام آسیب‌پذیر در هر گروه شناسایی شده و فهرست قطعات یدکی آنها در صورت نیاز به تعویض، شناسایی شوند.

در مرحلهٔ چهارم فرایندهای تعمیر، نگهداری، تعویض و تحویل مجدد، تعریف، تبیین و مدون شوند.

در مرحلهٔ نهایی براساس یک فرم کلی، شناسایی و کدبندی موارد در قالب نقشه‌ها و فهرست قطعات اصلی و یدکی هر واحد، (نقشه، چک لیست انفجاری و یک نقشه کامل مونتاژی[1]) برای مسئولان مربوطه در قالب نقشه کلی یک بیمارستان جانمایی، معرفی و نهایتاً تحویل می‌شوند که کدینگ و قالب آن باید از یک فرم استاندارد تبعیت نماید.

۲۵-۴- محل نگهداشت و دپو بیمارستان سیار در شرایط عادی

– اساساً محل نگهداشت هر نوع بیمارستان سیار، بهتر است در محلی باشد که به محورهای مواصلاتی و جاده‌های اصلی نزدیک بوده و در صورت وجود فرودگاه یا شبکهٔ راه‌آهن، کوتاه‌ترین فاصله را با این تأسیسات داشته باشد.

– محل نگهداشت فارغ از اینکه بهره‌برداری در محل صورت گیرد یا نیاز به ارسال بیمارستان به محل دیگری باشد، ترجیحاً باید در محدوده‌ای باشد که از بار ترافیکی سبک و روانی برخوردار باشد.

– معمولاً نگهداشت بیمارستان‌های سیار نزدیک آزادراه‌ها و در جنب فرودگاه‌ها یا ایستگاه‌های راه‌آهن و یا در فضاهایی که امکان هلی‌برد داشته باشند، از اولویت بالایی برخوردار است.

– اولویت بر آن است که سازه، تأسیسات و تجهیزات بیمارستان سیار در یک فضای مسقف نگهداری شوند که بهترین حالت آن سوله‌های بلندی است که ضمن برخورداری از ارتفاع مناسب، ضوابط استاندارد در مورد بلایای طبیعی، به ویژه زمین لرزه‌های شدید در آنها رعایت شده باشند، به نحوی که آسیبی به اجزای بیمارستان سیار و این سوله‌ها وارد نشود، و حتی‌الامکان در برابر عوامل محیطی از جمله نور، رطوبت، دما و ورود گرد و خاک مصون و مقاوم باشند و سمپاشی لازم قبل از وارد کردن تأسیسات بیمارستان برای جلوگیری از ورود بندپایان، خزندگان، حشرات و جوندگان صورت گرفته باشد.

1- Setup

برای افزایش طول عمر مفید سازه‌ها، تأسیسات به ویژه تجهیزات پزشکی بیمارستان سیار، بهتر است که رطوبت از محیط حذف شود که در این خصوص استفاده از رطوبت گیرها و رطوبت سوزاننده‌ها بسیار مفید است.

۲۵-۵- طبقه‌بندی انبارها

سوله‌ها و انبارها بهتر است که قبل از وارد کردن اجزای بیمارستان سیار، فضابندی و طراحی مجدد شده و محل استقرار هر یک از ساختارهای بیمارستان اعم از سازه‌ها، تأسیسات یا تجهیزات برحسب تعداد واحد مورد نیاز و اولویت استفاده از آنان، همچنین برحسب کلاس و شدت حادثه همان‌گونه که قبلاً ذکر آن به میان آمد مشخص گردد.
موارد پیش‌گفته باید به شکلی رعایت شوند که به هنگام وقوع بحران به سرعت امکان خروج اقلام بیمارستان از سوله و انبار یا بارگیری آن وجود داشته باشد و در داخل سوله نیز بدون فوت وقت برای شناسایی واحد یا اقلام مذکور، امکان شناسایی و ارسال اقلام وجود داشته باشد، در این راستا طبقه‌بندی و کدینگ واحدها بسیار ضروری و مفید خواهد بود و وجود چک لیست هر ماژول از ابتدا تا انتها (A-Z) بسیار گره‌گشا و حیاتی است، به‌طوری که اجزای اصلی، یدکی و پشتیبان، بدون کم و کاست به محل بحران ارسال گردند.
– نحوهٔ اعزام و ارسال یا بارگیری و چینش واحدها، تأسیسات و تجهیزات باید به گونه‌ای باشد که هنگام رسیدن به محل بحران، به فوریت قابل شناسایی، جانمایی، پیاده‌سازی و بهره‌برداری باشند و از هر گونه تداخل یا اختلال از این بابت جلوگیری گردد و تقدم و تأخر پیاده کردن اقلام به‌طور کامل از قبل رعایت و تعریف شده باشد.
– فضای محل دپو و سوله باید به‌گونه‌ای باشد که امکان تفکیک کامل واحدها از یکدیگر وجود داشته و ضمن امکان تردد، امکان تخلیه، بارگیری یا هدایت واحدها بدون تداخل با یکدیگر به سهولت وجود داشته باشد و از انباشت واحدها جلوگیری شود.

۲۵-۶- مجوزهای لازم برای انتقال بیمارستان سیار

لازم است که اخذ مجوزهای ضروری برای انتقال یا تردد واحدهای بیمارستان‌های سیار، از سازمان‌های ذیربط صورت گیرد، به نحوی که در هنگام وقوع بحران، هویت واحدها برای سازمان‌های مسئول در نقل و انتقالات شناخته شده باشد و مقررات ترافیکی لازم‌الاجرا در زمینه حرکت، انتقال، تخلیه، بارگیری و غیره کاملاً قابل اجرا و تجربه شده باشد، ضمن آنکه کلیه سازمان‌های مسئول و دست‌اندرکار از ارسال این واحدها مطلع باشند.
– اماکن شناسایی شده در محدودهٔ بومی
از دیگر مواردی که باید در زمان عادی پی گرفته شود، پیش‌بینی فضاهایی برای محل استقرار بیمارستان سیار در مرکز شهرستان‌های هر استان است که برحسب اولویت‌بندی نیاز و مناسب بودن محل استقرار مشخص می‌شود و موجب می‌گردد که حداکثر کارآیی برای بیمارستان متصور باشد؛ لذا شناسایی هر یک از این مکان‌ها و آماده‌سازی پیشین آنها مانند تسطیح، ایجاد پیش نیازهای اولیه از جمله ایجاد امکانات یا دسترسی به آب، برق، فاضلاب، شبکه جاده‌ای، مخابرات، محل نشست‌وبرخاست بالگرد، کریدور آمد و رفت آمبولانس‌ها و دسترسی به بیمارستان‌ها و امکانات بهداشت و درمان بسیار مفید خواهد بود. طبعاً حضور قبلی در این اماکن و اجرای مانور بارگیری، تخلیه، چیدمان برحسب نقشهٔ پیشنهادی و تثبیت شده، بهره‌برداری از بیمارستان و مجدداً بارگیری بیمارستان و عودت به محل دپو از جمله مواردی است که می‌تواند بسیار مفید باشد و گام بزرگی در کاهش عوارض بحران و ایفای حداکثر نقش و وظیفه برای بیمارستان و آحاد مسئول و مرتبط آن را در پی داشته باشد.

طبیعی است که بهره‌گیری چند مرحله‌ای از سه ظرفیت و کلاس کوچک، متوسط و کامل بیمارستان سیار در زمان عادی می‌تواند دیدگاه عملیاتی بسیار ارزشمندی را به مدیران بحران برای استفادهٔ حداکثری از منابع انرژی و امکانات بدهد.

۲۵-۷- روش جمع‌آوری و بازگرداندن بیمارستان سیار به محل دپو

اساساً ماهیت بیمارستان سیار بدین گونه است که منطق کاملی در تفکیک یکایک اجزای آن از کل به جزء در قالب هر یک از واحدهای زیر وجود دارد:

سازه‌ها، تأسیسات، تجهیزات پزشکی، اقلام دارویی و مصرفی، امکانات و تجهیزات لجستیک و حمل و نقل، اقلام و قطعات یدکی، مواد پیش‌نیاز مانند سموم، اقلام پشتیبانی

۱- سازه: شامل کانتینرها، چادرها، کریدورها، کانکتورها، کامینونت‌ها، تریلرها، اتوبوس‌ها و ...
۲- تأسیسات: منابع سوخت و انرژی، مولدهای برق و برق‌رسانی، منابع آب، تصفیه و توزیع آب، منابع و مولدهای هوای تمیز و هواسازها با امکانات ایجاد گرمایش، سرمایش و فیلتراسیون
۳- تجهیزات پزشکی شامل اقلام مصرفی، نیمه‌مصرفی و ماشین‌های پزشکی در قالب گروه‌های عمومی، نیمه تخصصی و تخصصی
٤- اقلام دارویی نیازمند یخچال و بی‌نیاز از یخچال
٥- امکانات لجستیک و باربری (تخلیه و بارگیری) اعم از سازه‌های خودکششی یا نیازمند کشنده‌ها، جک‌های بالابر و انتقال و...
٦- اقلام و قطعات یدکی برای هر یک از موارد مذکور
۷- سرم‌ها و ضد عفونی کننده‌ها که قبل، حین و حتی بعد از ترک محل استفاده می‌گردند.
۸- اقلام پشتیبانی به‌ویژه برای تثبیت موقعیت سازه بیمارستان سیار.

لذا وجود این منطق کامل در کل مجموعه بیمارستان سیار موجب آن می‌شود که بارگیری، ارسال، تخلیه، پیاده‌سازی نقشهٔ چیدمان، چیدمان، بهره‌برداری، فرآیندهای حین بهره‌برداری، خاتمه مسئولیت، جمع‌آوری و ارسال و بازگرداندن مجدد بیمارستان سیار به محل دپو به خوبی صورت پذیرد. در این خصوص، نحوهٔ جمع‌آوری بیمارستان سیار و بازگردان آن به محل دپو، به نحوی که پس از برطرف ساختن آسیب‌های احتمالی حین عملیات پیشین و رفع اشکالات و تکمیل نقائص، مجدداً از محل دپو، برای اولین ارسال و اعزام به نخستین مأموریت پیش‌رو آماده باشد، که این موضوع از اهم مواردی است که دقت بسیار زیادی را برای اجرای هر چه بهتر مأموریت‌های آتی می‌طلبد.

در این راستا لازم است که هر فرد مسئول در هر واحد از یک چک لیست که کلیه موارد تحت پوشش را شامل می‌شود، استفاده نماید که در این چک لیست به موارد زیر پرداخته می‌شود:

۱- فهرست موارد قبل از ارسال و آغاز عملیات
۲- فهرست مواردی که آسیب دیده و در حین عملیات، گزارش و جایگزین شده یا رفع اشکال در آنان صورت گرفته است.
۳- فهرست مواردی که آسیب دیده و گزارش شده و رفع اشکال نشده‌اند.
٤- فهرست نهایی شامل مواردی که در بررسی مجدد و مطابقت با فهرست قبل از ارسال به نبود یا آسیب آنها پی برده شده که باید تعمیر، تعویض یا جایگزین شوند.
٥- اقلام یا موادی که حین اجرای عملیات به مصرف رسیده و باید مجدداً تأمین یا شارژ شوند.

در این راستا بحث بسته‌بندی از اهم مواردی است که لازم است به دقت مورد بررسی قرار گرفته و ضمن دقت در کیفیت بسته‌بندی که موجب جلوگیری از آسیب و وارد آمدن خسارت حین بارگیری، تخلیه یا جابه جایی می‌شود، بهادهی به تفکیک و استفاده از جعبه‌های مستحکم، سبک و ارگونومیک که جای هر قطعه یا ماشین یا متعلقات آن در جعبه مشخص شده باشد، بسیار حائز اهمیت است.

– بهره‌گیری از سیستم کدینگ استاندارد در این راستا الزامی است، به طوری که تعریف هر قطعه و جایگاه قرارگیری آن کاملاً مشخص باشد.

– در این راستا طبق دستورالعمل تهیه شده برای جمع‌آوری بیمارستان سیار و بازگرداندن آن به محل دپو، لازم است اقدامات زیر صورت گیرد.

۱- مدت زمان تست پس از خاتمهٔ مسئولیت و عملیات که سیستم برای مدت زمان مشخصی در حال کار باشد و هر یک از واحدهای آن توسط مسئولان مربوط مورد بازدید و بازبینی کامل قرار گرفته و موارد اختلالات احتمالی در قالب گزارشی جامع به مدیریت اعلام شود.

۲- برحسب موجودی، تعمیرات، کالیبراسیون تجهیزات و ماشین‌آلات، جایگزینی قطعات و اقلام صورت پذیرفته و در صورت نبود اقلام، درخواست تأمین مجدد و جایگزینی کامل آنها صورت گیرد.

۳- مسئولان هر واحد در رشتهٔ مرتبط با خود، ضمن چک کردن یکایک موارد سازه‌ای، تأسیساتی و تجهیزاتی و ارزیابی وضعیت پس از رفع عیب، نسبت به جمع‌آوری یا خاموش کردن و خروج آنها از مدار فعالیت، طبق چک لیست کدینگ اقدام نمایند و پس از تمیز کردن یا سرویس آنها، این تجهیزات یا قطعات را در جعبه‌های مربوط قرار داده و پس از بستن در جعبه‌ها یا سازه‌ها در صورت وجود اختلال، فهرست اختلال یا کمبود را ضمن الصاق برچسب یا فهرست روی جعبه، به نحوی که کنده نشود، تهیه و مراتب تأیید یا نقصان را در برگه‌های چک لیست با ذکر اشکال یا کمبود طبق فرمت کدینگ، قید و به مسئولان منعکس نمایند. پس از این مرحله چنانچه جانمایی جعبه‌ها برای پس از خاتمه عملیات در سازه‌های مذکور صورت گرفته باشد، در همان محل و در غیر این صورت به انبار اقلام یا تجهیزات که قرار است به محل دپو بازگردانده شود ارسال می‌گردند. گفتنی است در انبار اقلام و تجهیزات نیز برای هر جعبه، محل مشخصی تعیین می‌گردد که ضمن جایگذاری جعبه در آن، اختلال یا نقصان یا صحت جعبه و محتویات آن نیز توسط انباردار در فرم مربوطه قید می‌شود.

٤- پس از بسته‌بندی اقلام، تجهیزات و تکمیل جایگذاری اقلام و تجهیزات در داخل سازه یا ارسال به انبار مرکزی و تأیید صحت سازه و تأسیسات نصب شده در آن و ضمن تهیه گزارش در مورد اختلالات و نقصان‌های احتمالی، کلیهٔ تأسیسات بیرونی متصل به سازه مورد بررسی قرار گرفته و در صورت نبود یا وجود اختلالات، در سازه بسته شده و با الصاق برچسب تأیید یا فهرست اختلالات و برگرداندن سازه به حالت عادی، سازه آماده جمع‌آوری شده و اتصالات اعم از تأسیساتی یا تثبیتی از آن جدا می‌گردند و اعم از اینکه سازه، خود کششی یا دگر کششی باشد، آماده ارسال مجدد به محل دپو بر حسب کدینگ لازم و چک‌لیست ارسال می‌گردد. گفتنی است در کلیه فرایندهای ارسال، جایگذاری، بهره‌برداری و بازگرداندن مسئول واحد اموال، نمایندهٔ مدیریت بیمارستان و مسئول واحد مربوطه همواره کلیه روند مذکور را زیر نظر داشته و از کل فرایند مطلع می‌شوند و مسئول واحد اموال باید خروج و ورود اجزای بیمارستان را تأیید نماید.

پس از آماده‌سازی سازه‌ها برای ارسال، کلیه واحدهای تأسیساتی نیز همانند سازه‌ها و تجهیزات مورد بازبینی کارکردی و عملیاتی قرار گرفته و پس از تأیید تأسیسات و اقلام وابسته آماده اعزام می‌شوند یا در صورت وجود اختلال در آنها، پس از تعمیر و تعویض، راه‌اندازی مجدد صورت می‌پذیرد، در غیر این صورت ضمن

درج اختلال و خدمات مورد نیاز در محل دپو، فعالیت یکایک واحدها خاتمه یافته و پس از بازبینی مایعات، سیالات، قطع و جداسازی اتصالات و تفکیک قطعات و اقلام و در صورت امکان جایگذاری در محل‌های مربوط، اعلام آمادگی برای انتقال تأسیسات مربوط نیز صورت می‌گیرد و نهایتاً کل بیمارستان سیار طبق دستورالعمل‌های اعزام اعم از خروج خود واحد و یا بارگیری و ارسال آن توسط کشنده به محل دپو بازگردانده می‌شود.

در محل دپو بازبینی مجدد کلیه موارد برگشت شده توسط مسئولان مربوط صورت می‌گیرد تا حین بارگیری، حمل و انتقال و نهایتاً تخلیه، آسیبی به واحدها وارد نیامده باشد.

موضوع مذکور از مواردی است که باید متصدیان امور آشنایی کافی با این موضوع را داشته باشند.

در ضمن در مورد سازه‌هایی مانند چادرها، باید هر چادر با ملحقات خود در داخل یک جعبه قرار گیرد که هنگام نصب و یا جمع‌آوری، اختلالی در این مورد پیش نیاید.

نکته حائز اهمیت درخصوص سازه‌ها آن است که با توجه به وجود آلاینده‌های میکروبی در محیط‌های بیمارستانی، الزامی است که هر واحد قبل از جمع‌آوری حتماً تمیز، گندزدایی و میکروب‌زدایی شده و پس از آن به محل دپو بازگردانده شود.

جعبه‌ها

یکی از ارزشمندترین کارها پس از اجرای امور کدینگ، بهره‌برداری از جعبه‌هاست. جعبه‌ها به‌ویژه در صورتی که در داخل آنها فضای لازم برای قرارگیری قطعات تعبیه شده باشند، ضمن حفظ سلامت و جلوگیری از آسیب قطعات، موجب می‌شوند که دسترسی یا جایگذاری دوباره قطعات به سهولت و در کوتاه‌ترین زمان ممکن صورت گیرد. همزمان با این موضوع، استفاده از جعبه موجب می‌شود که به هنگام ارسال یا جمع‌آوری و عودت در کوتاه‌ترین زمان بتوان از کامل یا کم بودن اقلام مطلع گردید.

افزون بر موارد فوق، در زمان چینش اقلام و قطعات، وجود جعبه‌ها موجب می‌شود که اقلام همگروه، در کنار یکدیگر قرار گیرند و بتوان به‌صورت متمرکز آنها را نصب و راه‌اندازی نمود. در این راستا تعداد جعبه‌های مرتبط با هر سازه، ضمن بهره‌برداری اصولی از سیستم کدینگ، به بهره‌بردار این امکان را می‌دهد که قسمت‌های مختلف عمومی، تخصصی و فوق تخصصی مرتبط به هر سازه را طبق رنگ یا شماره مورد شناسایی قرار دهد و ضمن آن می‌تواند به مصرفی، نیمه مصرفی یا ماشینی بودن آن پی ببرد.

هر چقدر حجم قطعات کوچک‌تر، تعداد آنها بیشتر، اندازهٔ آنها ریزتر و دقت کارآیی آنها بالاتر باشد، بهره‌برداری از جعبه‌ها بیشتر ارزش خود را به ما نشان می‌دهند. به عنوان مثال در اتاق عمل یک جعبه بزرگ وجود خواهد داشت که شامل کلیه ابزار جراحی و ست‌های مرتبط خواهد بود.

هر جعبهٔ بزرگ در خود، حاوی تعدادی جعبه کوچک‌تر خواهد بود که ست‌های جراحی، داخل آنها قرار دارند و در صورتی که این ابزارها و ست‌ها از پیش طبقه‌بندی و استریل شده باشند، به سهولت و در کوتاه‌ترین زمان قابل بهره‌برداری خواهند بود.

به عنوان مثال برخی از اجزای داخل اتاق عمل را می‌توان به شرح زیر در جعبه‌ها قرار داد:

۱- چراغ اتاق عمل
۲- تخت عمل جراحی

۳- ماشین بیهوشی و ونتیلاتور
٤- مانیتورینگ
٥- الکتروکوتر
٦- ساکشن
۷- ابزار و ست‌های جراحی

به محض بازشدن سازه و با نقشه‌ای که برای جانمایی قطعات و تجهیزات روی دیوارهٔ آن نصب شده، در جعبه‌ها گشوده شده و محتویات آنها در محل جانمایی گردیده، طبق دستورالعمل قید شده در جعبه جایگذاری، نصب و راه اندازی می‌شوند و کالیبراسیون لازم برای آنها صورت می‌گیرد.

در زمان جمع‌آوری و پس از خاتمهٔ مسئولیت نیز بلافاصله اقدام عکس صورت گرفته و پس از پاکسازی و تمیز کردن قطعات و ادوات، این اقلام ضمن بررسی اختلالات و رفع اشکال آنها و در صورت عدم استفاده یا نبود اختلال و اعلام تأیید و قابلیت بهره‌برداری مجدد، در جعبه‌ها قرار داده شده و در سازه مذکور تثبیت می‌شوند و یا به انبار اصلی که می‌تواند یک سازه انباری باشد، انتقال یافته و از آنجا به دپوی اصلی بازگردانده می‌شوند.

انبارها

انبارها بر دو نوع خواهند بود:

۱- انبار متعلق به خود بیمارستان که به همراه بیمارستان سیار به محل ارسال می‌شود و شامل انبار کلیه اقلام مصرفی، نیمه مصرفی و سرمایه‌ای است.
۲- انبار محل دپو که سازه‌ها و تأسیسات نیز در آنها نگهداری می‌شوند، در هر دو شکل، انباردار مربوط طبق کدینگ و فهرست دفتر اموال و جانمایی صورت پذیرفته برای اقلام، آنها را در محل مورد نظر قرار داده و به هنگام ارسال یا عودت این اقلام، موارد نیاز را در اختیار بهره‌برداران قرار داده یا در محل تعریف شده پس از عودت، قرار می‌دهد.

پس از بازگرداندن به انبار محل دپو، نحوهٔ نگهداری هر کالا یا محصول طبق دستورالعمل نگهداشت آن محصول به انباردار اعلام می‌شود که به نحو مقتضی این امر صورت پذیرد، که بازبینی ادواری در انبار از مواردی است که همواره باید مورد توجه مسئول مربوطه قرار گیرد.

۲۵-۸- برآورد هزینهٔ خرید، نصب و راه‌اندازی

هزینهٔ خرید بیمارستان سیار به عوامل مهم زیر بستگی دارد و توصیه می‌شود که این موارد مورد توجه قرار گیرند:

۱- خرید بیمارستان سیار ترجیحاً از تولید داخل و تأمین آن از تولیدکنندگان معتبر و پیشینه‌دار صورت پذیرد، که با توجه به توانمندی همه‌جانبه ایجاد شده و وجود زیرساخت‌های کیفی تولیدی در داخل کشور، همچنین ارائه تأییدیه اداره کل تجهیزات پزشکی به تولیدات داخل کشور و توان پاسخگویی این تولیدات از نظر کیفی و کمی به توقعات خریداران، خرید خارجی در خصوص بیمارستان سیار بی‌معنی به نظر می‌رسد و نیازی به خرید از خارج احساس نمی‌شود و فقط باید تضمین‌های لازم برای ارائه کیفیت مطلوب از تولید

کنندگان داخلی در این راستا اخذ شده و نظرات خریداران پیش از انعقاد قرارداد به تولید کنندگان انتقال یابد؛ اما در مقام مقایسه برای خرید، موارد زیر می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد.

۲- نوع سازه که عامل بسیار مهمی در قیمت کلی یک ساختار ایفا می‌کند.

۳- بررسی نوع تأسیسات و توان واقعی کیفی و کمی و قیمت تفکیکی واحدهای تأسیساتی، همچنین بررسی و مقایسه ظرفیت‌های اعلام شده توسط هر یک از رقبا

۴- نوع تجهیزات پزشکی و ضرورت وجود آنها

۵- سال و مدل تولید واحدهای بیمارستان سیار و همخوانی آنها با یکدیگر

۶- میزان دسترسی به قطعات یدکی واحدهای مختلف بیمارستان سیار مزبور در کوتاه‌ترین زمان ممکن

۷- نو یا دست دوم یا انباری بودن کالا و ستهایی که باید تحویل شوند.

۸- مدت زمان نصب، راه اندازی و برپایی واقعی ستها

۹- ارائه خدمات آموزشی نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری به کلیه مخاطبان ذیربط تا توجیه کامل و مقایسه برنامه‌های آموزشی در محل کارخانه، محل مانور و حین عملیات واقعی بحران

۱۰- ارائه خدمات پس از فروش در زمان‌های ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت حین بحران و پس از آن در قالب برنامه‌های مدون و معرفی افراد آماده برای اعزام به محل بحران

۱۱- طول مدت گارانتی و نوع خدمات گارانتی با جزئیات

۱۲- قیمت کلیه واحدهای عرضه شده به ریز واحدها با قید واحد اصلی و ضمایم[1]

۱۳- میزان و نوع خدمات دریافتی مورد انتظار از واحد اصلی بدون ابزار و قطعات جانبی

۱۴- میزان کارآیی واحدهای اصلی بدون واحدهای جنبی

۱۵- نسبت قیمت قطعات جانبی و واحدهای اصلی

۱۶- میزان امکان تأمین و تولید قطعات یدکی در محل حادثه و در نقاط مختلف کشور

۱۷- میزان قابلیت بهره‌گیری از نیروهای فنی و کارگاه‌های صنعتی منطقه در صورت نیاز به دریافت خدمات.

۱۸- امکانات و ابزار همراه واحدهای اصلی برای تعمیر واحدها که باید به ریز اعلام شود.

۱۹- طراحی ساده و کاربردی بیمارستان با بهره‌گیری از فناوری‌های روز و مدرن و تجربه جهانی

۲۰- خرید از تولیدکننده اصلی نزدیک به محل بهره‌برداری یا خرید از واسطه و تولیدکننده خارج از محدوده و حتی خارج از کشور (که امکان دریافت خدمات را عملاً بسیار دشوار می‌نماید.)

۲۱- تعداد مقایسه‌ای واحدهای ارائه شده برحسب سبد پولی خریدار (که مورد تأیید سازمان متولی نظارت و کنترل باشد) و توان بهره‌برداری نیز در نظر گرفته شود.

۲۲- نزدیکی اقلیم کشور با تجارب و تفکرات سازندگان، محل ساخت آنها و همچنین محل استفاده از آنها

۲۳- میزان انطباق سیستم خریداری شده با سایر سیستم‌های موجود در کشور و سیستم‌هایی که خریداری خواهند شد.

۲۴- توان پاسخگویی کمی و کیفی دائمی به خدمات مورد نیاز در بازهٔ زمانی طولانی.

۲۵- قیمت تمام شدهٔ قطعات یدکی و جانبی به نسبت واحدهای اصلی در هنگام تحویل درمحل مورد نیاز

۲۶- ارائهٔ نقشه‌ها و اطلاعات مورد نیاز معماری، سازه، تأسیسات و تجهیزات پزشکی به واحدهای مربوطه بهره بردار و مقایسه حجم کمی و کیفی اطلاعات ارائه شده، فنی و کتابچه‌های مرتبط.

1- Options

۲۷- امکان ارتقای سیستم‌ها در مقاطع زمانی لازم، هزینه‌های ارتقا و نوع اقدامات واقعی قابل اجرا در زمان ارتقا که باید مشخص شوند.

۲۸- مدت زمان عمر مفید سیستم‌ها و ارائه تضمین‌های لازم در این خصوص.

۲۹- خدمات آموزشی قابل دریافت، برای واحدهای مختلف در زمان تحویل‌گیری و پس از تحویل‌گیری برای خریداران.

۳۰- میزان و تعداد تغییرات و همچنین اعلام نوع تغییرات ممکن برحسب درخواست خریداران.

۳۱- مقایسه کمی و کیفی واحدهای ارائه شده توسط رقبا به ریز طبق جداول مختلف برای هر واحد، به نحوی که اولاً تعاریف واضح باشند، ثانیاً امتیازات هر واحد به‌صورت واقعی و کاربردی تعریف شوند، پس از آن میزان ضرورت و اولویت هر قطعه یا واحد دقیقاً امتیازدهی شود و نهایتاً قابلیت انعطاف در کیفیت و کمیت خواسته‌ها دقیقاً تبیین و ریز و شفاف شوند.

۳۲- قیمت کل واحد دریافتی تا مرحلهٔ بهره‌برداری و قیمت تمام شدهٔ واقعی دقیقاً مورد ارزیابی و مقایسه قرار گیرد (قیمت تمام شدهٔ واحد ارائه شده با کلیهٔ ملزومات و خدمات مورد نیاز.)

۳۳- رعایت استانداردهای داخل کشوری که مورد تأیید مراجع ذیصلاح قرار گرفته باشند.

۳۴- دسترسی خریداران به واحدهای طراحی و مهندسی پیش از تحویل قطعی وجود داشته باشد.

۳۵- امکان ایجاد تغییرات برحسب تجربه، نیاز یا سلایق خریداران وجود داشته باشد.

۳۶- امکان توسعه و افزایش ظرفیت واحدهای مختلف ست‌های خریداری شده وجود داشته باشد.

۳۷- قیمت عادله برمبنای درخواست مشخص و شرایط برابر وجود داشته باشد و این اقدام به نحوی صورت گیرد که رقبا در محدودهٔ برابر، مورد ارزیابی قرار گیرند و معلوم شود که بر مبنای بودجه مشخص و اختصاص یافته، چه مجموعه‌ای با توجه به اولویت موارد ذکر شدهٔ پیشین، از جمله مهم‌ترین آنها یعنی توان طراحی بر مبنای خواستهٔ خریدار، تولید در زمان مقرر و ارائه محصول و خدمات پس از فروش عملیاتی را با بهترین کیفیت و در کوتاه‌ترین زمان داراست.

۳۸- توجه جدی و واقعی به بهره‌برداری و خرید از تولیدات داخلی، که در این راستا لازم است از آنها برای ارائه کیفی کالا، تضمین‌ها لازم اخذ شود.

۳۹- شناسایی و ارزیابی ادعای واقعی تولیدکنندگان و ارائه‌کنندگان و توجه به سوابق و توان ارتقای کیفیت آنها در سازمان و در حوزهٔ مربوطه، ارزیابی واحد تحقیق و توسعه آنها، و بررسی توانمندی‌های طراحی و تولید سریع تولید کنندگان یا ارائه کنندگان و حجم تولید و ظرفیت تولید آنها در حوزه مربوطه.

۴۰- حجم گردش مالی و میزان مناسبات کاری این تولید کنندگان در مقیاس کشوری و سابقه تأسیس و مدت زمان فعالیت آنان.

۴۱- توجه به جوایز و افتخارات آنها در مقیاس کشوری، همچنین گواهی‌ها و مجوزهای اخذ شدهٔ موجود برای تولید کنندگان، موافقت اصولی، گواهی تولید و پروانهٔ بهره‌برداری آنان.

۴۲- ارتباط نزدیک با واحد کنترل کیفی تولیدکنندگان و شاخص‌های ملاک بررسی آنان که باید توسط تولیدکننده رعایت شوند و در حال بهره‌برداری و استفاده توسط تولیدکننده باشند.

۴۳- میزان تجارب و آشنایی تولید کننده مادر با اقلیم و محدودیت‌های موجود در نظام بهداشتی درمانی، مواصلاتی و مالی کشور.

۴۴- موجود بودن قطعات یدکی ست‌ها در کشور و انحصاری نبودن آنها از نظر تأمین و تهیه.

۴۵- قیمت تمام شدهٔ پایین با توجه کیفیت ارائه شده.

۴۶- توجه جدی به میزان استفاده از مزیت‌های نسبی و مطلق موجود در کشور. توسط تولیدکنندگان و ارائه کنندگان، اعم از مواد اولیه، هزینه‌های سربار ساخت و تولید، اشتغال‌زایی و خودکفایی، ایجاد واحدهای پایین‌دستی، بهره‌برداری از صنایع بالادستی، فراهم‌سازی شرایط برای ایجاد و تولید محصولات همگروه، از موارد مهمی هستند که باید مورد توجه باشند.

۴۷- تعداد پرسنل فنی، پشتیبانی و سازمانی تولیدکننده یا ارائه کننده ست‌های بیمارستانی که بتوانند در هنگام نیاز و بحران به‌صورت واقعی و در کوتاه‌ترین زمان به کمک بهره‌بردار بشتابند.

۴۸- وجود شبکه و سازمان خدمات پس از فروش تعریف شده و مدت زمان حضور در محل نیاز، نحوه حضور و میزان توانایی آنان در برآورد کردن توقعات خریداران به‌صورت کیفی و کمی.

۴۹- چارت ارائه خدمات فروش و پس از فروش برای مواقع بحران.

۵۰- میزان آشنایی تولیدکننده یا ارائه کننده با نظام مدیریت بحران کشور.

۵۱- تعداد دفعات مأموریت قابل انتظار از «ست» خریداری شده در طی سال و توان پذیرش و ارائه خدمات جراحی، تشخیصی، درمانی و بستری در طی ۲۴ ساعت، ۴۸ ساعت، ۷۲ ساعت، یک هفته، ۱۵ روز و یکماه اول پس از بهره‌برداری.

۵۲- نوع و میزان امکانات گندزدایی و میکروب‌زدایی و هزینه‌های مترتب بر آنها در قالب ارائهٔ خدمات بهداشتی با توجه به نوع سازه‌ها، تأسیسات، تجهیزات پزشکی، نوع مراجعات و وجود میکرو ارگانیسم‌های منطقه‌ای.

۵۳- میزان خودکفایی و استقلال از نظر مدت زمان بهره‌برداری و تعداد مأموریت‌ها.

۵۴- میزان و تعداد دفعات و نحوهٔ مشارکت کیفی افراد تولید کننده یا فروشندهٔ «ست» با خریدار و تعداد افراد حاضر آنها در مانورهای برپایی و بهره‌برداری ست‌ها.

۵۵- میزان خروج ارز حتی در صورت تبدیل ریال به ارز و چگونگی حفظ منابع مالی کشوری و استفاده بهینه از منابع مالی صرفه‌جویی شده در سایر موارد حیاتی مورد نیاز.

۵۶- توجه به این موضوع که در صورت تحقق این خرید از تولیدکنندهٔ مذکور یا واردکننده این بیمارستان، چه گامی در جهت نیل به خودکفایی، صادرات و حذف واردات یا عکس این موارد برداشته شده است.

۵۷- بررسی توانایی واقعی ارائهٔ خدمات مورد انتظار با موارد اظهار شده از جهت ظرفیت لازم و تطابق سازه، تأسیسات و تجهیزات با پروتکل‌های درمانی پیش‌بینی شده یا تدوین گردیده.

مواردی که درخصوص تحویل، نصب و راه‌اندازی باید مورد نظر باشند، عبارتند از:

۱- زمانبندی تحویل برحسب قرارداد.

۲- اقلامی که تحویل خریدار می‌شوند به شکل تفکیکی و در قالب یک جدول کامل، با ذکر ریز مشخصات فنی، ابعادی، ساختاری و قطعات.

۳- ارائهٔ اطلاعات و نقشه‌های مرتبط.

۴- نحوهٔ بسته‌بندی و کدینگ مربوط برای تحویل واحدهای مربوط.

۵- برپایی، راه‌اندازی و ارائه عملکرد کلیهٔ واحدها، قطعات و ملحقات مربوطه حین برپایی آزمایشی و تکمیل فرم طراحی شده به صورت عملیاتی.

۶- ارائه تأییدیه کنترل کیفی و مورد قبول وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی.

۷- ارائه فهرست و اصل قطعات یدکی و معرفی و نحوهٔ تعویض آنها.

۸- معرفی پیش‌نیازها و پس نیازها برای برپایی واحد مذکور.

۹- ارائهٔ کلیه اقلام مذکور در قرارداد یا موارد قید شده در متمم‌های قرارداد.

۱۰- ارائهٔ تضمین‌های خدمات پس از فروش و حسن اجرای کار.

۱۱- اجرای کلیهٔ تعهدات در زمینهٔ نصب، برپایی و آموزش طبق تعهدات که رایگان خواهد بود و اگر هزینه‌ای برای آن به صورت مجزا تعلق می‌گیرد، ریز آن هزینه‌ها کاملاً مشخص شود. گفتنی است در ایران معمولاً هزینه حمل و نقل و تحویل‌دهی، نصب و آموزش اعم از آموزش فنی یا تخصصی به‌صورت عملی یا تئوری حتی در صورت نیاز به اعزام در محل تحویل یا تولید به صورت رایگان صورت می‌گیرد. لازم است در چند مرحله و طی چند روز (تا سقف سه روز) افراد نسبت به نحوهٔ چیدمان، تخلیه اقلام، برپایی، تعمیر، نگهداری تأسیسات و نحوهٔ حفظ سازه، روند سرویس‌های دوره‌ای، همچنین نحوهٔ جمع‌کردن و بسته‌بندی ست‌ها کاملاً اشراف پیدا کنند. گفتنی است این اقدامات نیز در ایران به‌صورت رایگان صورت می‌پذیرد و در نهایت لازم است که مسئولیت‌های شرکت تولیدکننده یا ارائه کنندهٔ محصول به صورت مکتوب برای خریدار اعلام گردیده، خریدار کاملاً با موارد مذکور آشنایی پیدا کند، و خریداران از وظایف عرضه کنندگان کالا کاملاً مطلع گردند.

۱۲- موضوع ارائهٔ سرویس‌های منظم دوره‌ای و بازدید از همهٔ اجزای بیمارستان سیار و حضور در محل برپایی بیمارستان در زمان مقرر، حداقل ۶ ماه یکبار بسیار ضروری است و لازم است که بیمارستان سیار حداقل هر ۶ ماه یکبار برپا گردیده و عملاً راه‌اندازی شود تا اختلالات موجود در کلیه واحدهای آن مشخص و برطرف گردد.

۱۳- تولیدکننده یا ارائه کننده، ضمن پذیرش تعهدات مذکور، در تعداد مشخصی از مانورها که می‌تواند سالانه ۲ بار باشد همکاری لازم را با خریدار به عمل می‌آورد.

۱۴- تولیدکنندهٔ یا ارائه کننده کالا باید ضمن پذیرش ارائهٔ روش خود برای دورهٔ ضمانت و خدمات پس از فروش، از قالب کلی خریدار در زمینه خدمات پس‌ازفروش و روند تعمیر و نگهداری آن با توجه به محدودیت‌ها و مشکلات منطقه‌ای تبعیت نماید.

۱۵- زمان حضور و سطح حضور افراد تولیدکنندهٔ بیمارستان مذکور، در صورت مواجهه با اشکال یا وجود خرابی و آسیب، باید مورد توافق طرفین قرار گیرد و برحسب شرایط عادی و بحران تعریف شود.

۱۶- مسئولان مرتبط با خدمات پس از فروش و آموزش، همواره باید در قالب نفر اصلی و افراد جانشین به نحوی که این افراد از جزئیات فنی و آموزشی بیمارستان سیار مطلع باشند برای ارائه خدمات در طول شبانه‌روز به خریدار معرفی شوند، به نحوی که ضمن پذیرش مسئولیت، آمادگی پاسخگویی حین بهره‌برداری یا بحران احتمالی را داشته باشند.

۱۷- شرح آموزش‌هایی که قرار است ارائه شود اعم از فنی یا بهره‌برداری، به صورت نظری و عملی در قالب جداول، در حین تهیه قرارداد تنظیم شود و نظارت در حین اجرای آموزش و گذراندن موفق این دوره‌ها توسط افراد معرفی شده صورت پذیرد.

۱۸- مدت گارانتی پس از تحویل، نصب، راه‌اندازی و آموزش ترجیحاً برای ۲ سال در نظر گرفته شود و خدمات پس از فروش و پشتیبانی برای مدت حداقل ۱۲ سال منظور شود و طبعاً تضمین‌های لازم و جرایم مرتبط در این راستا پیش‌بینی گردد.

۱۹- با توجه به اهمیت کارکرد بیمارستان سیار و مفاد قرارداد، دریافت تضمین‌های حسن انجام کار باید از عرضه کنندهٔ بیمارستان مذکور به‌صورت جدی و دقیق اخذ شود، به نحوی که تولیدکننده یا فروشنده، به‌ویژه در شرایط بحران، پاسخگوی تعهدات لازم باشند.

۲۰- محل تخلیه و تحویل اقلام توسط خریدار مشخص می‌شود.

۲۱- مباحث نحوهٔ پرداخت، بیمه، مالیات و کلیه کسورات و عوارض قانونی باید در هنگام عقد قرارداد مشخص شوند.

۲۲- تولیدکننده و یا ارائه کننده باید معتهد گردد که با تحویل اقلام مندرج در قرارداد، سیستم خریداری شده قابل بهره‌برداری خواهد بود و در این راستا از شرح وظایفی که از ست مزبور توسط خریدار توقع می‌رود کاملاً مطلع باشد.

۲۳- قیمت یکایک اقلام موضوع قرارداد با فهرست تحویلی و فاکتور ارائه شده در هنگام تحویل منطبق باشد و موردی بر این موارد اضافه نگردد.

۲۴- اقلام کاملاً و به ریز به تأیید واحد انبارداری، فنی، پشتیبانی و سیستم تحویل گیرنده بهره بردار رسیده و مسئول ارشد هر واحد مراتب را تأیید کرده باشد.

۲۵- موضوع تحویل موقت و تحویل قطعی در قرارداد خرید کاملاً مشخص شده باشد و در زمان تحویل قطعی هیچ اختلالی اعم از و کم و کاست قطعات یا خدمات باقی نمانده باشد.

۲۶- در زمان تحویل، تمامی اقلام و واحدها باید، نو، بدون عیب و نقص و سالم باشند و برگ تأییدیه کیفی و کنترل کیفی برای هر واحد به همراه واحد مزبور به خریدار تحویل شود و پس از بازرسی، توسط نماینده خریدار تأیید گردد. کلیه هزینه‌های رفع اشکال و عدم تطابق با مفاد قرارداد به عهدهٔ تولید کننده یا ارائه کننده خواهد بود.

۲۷- دستورالعمل‌های نصب و راه‌اندازی نیز باید به صورت مکتوب تحویل خریدار گردند.

در سال ۹۳ قیمت واحدهای متعارف بیمارستان سیار با تخمین و برآورد تقریبی (بدون تجهیزات پزشکی) به شرح زیر می‌باشند:

ردیف	انواع واحدهای بیمارستان سیار	قیمت به میلیون ریال
۱	چادرهای فریم بادی، مساحت تقریبی ۳۶ تا ۴۰ متر مربع با دمنده و مکنده و ستون یدکی با کف پوش‌های مرتبط	۲۸۰ تا ۴۲۰
۲	چادر فریم بادی با تقریبی ۲۰ تا ۲۵ مترمربع با کف پوش، دمنده مساحت و مکنده و ستون و یدکی	۲۴۵ تا ۳۳۲
۳	چادرفریم فلزی با مساحت تقریبی ۳۶ تا ۴۰ متر مربع با کف پوش	۲۸۰ تا ۴۳۷
۴	کریدورهای فریم فلزی با مساحت تقریبی ۱۸ تا ۲۰ متر مربع با کف پوش	۱۵۷ تا ۱۹۲
۵	کانکتورهای واحدها به یکدیگر با مساحت تقریبی ۶ تا ۹ متر مربع با کف پوش	۴۲ الی ۸۵
۶	کانتینرهای ۲۰ فوت با مساحت ۱۵ مترمربع برای آزمایشگاه‌ها با طبقه بندی و کلیه تأسیسات مرتبط و بانک خون	۸۷۵ تا ۱۲۲۵
۷	کانتینر ۲۰ فوت CSR با دیواره های استیل و تفکیک فضاها	۱۷۵۰ تا ۱۹۲۵
۸	کانتینر ۲۰ فوت رادیولوژی با تفکیک فضاها وسرب کوبی	۱۷۵۰ تا ۱۹۲۵
۹	داروخانه با انبارهای مربوط و قفسه بندی	۱۴۰۰ تا ۱۵۷۵
۱۰	سرویس بهداشتی شش چشمه (دوش، توالت ایرانی و فرنگی و دستشویی) کاملاً قابل شست و شو با کلیهٔ تجهیزات و تأسیسات کانتینری	۷۰۰ تا ۱۱۲۰
۱۱	دندانپزشکی کانتینری با فضاهای مرتبط و کابینت بندی کامل	۱۲۲۵ تا ۱۴۷۰
۱۲	کانتینر دبل اکسپند باکلیهٔ تأسیسات مرتبط از جمله آب گرم و سرد، سرمایش و گرمایش، فیلتراسیون هوا، شبکه توزیع گاز و کلیهٔ دتکتورهای دود و حرارت، کف استاندارد و پزشکی و دیواره‌های قابل ضد عفونی برای پذیرش دو تخت جراحی و سینک اسکراب و کابینت‌های مربوط (ساخت ایران)	۳۳۲۵ تا ۳۵۰۰
۱۳	کانتینر دبل اکسپند با کلیه تأسیسات فوق‌الذکر در اتاق عمل باتوانایی پذیرش چهار تخت آی سی یو(ساخت ایران)	۳۱۵۰ تا ۳۶۷۵
۱۴	واحد رختشویخانه با تجهیزات و سه دستگاه لباسشویی، اتو و کلیهٔ تأسیسات کانتینری	۱۴۰۰ تا ۱۷۵۰
۱۵	سردخانه کانتینری دارو و غذا، کانتینر ۲۰ فوت	۱۰۸۵ تا ۱۳۳۰
۱۶	داروخانه چادری پی وی سی فریم بادی با کلیهٔ ملحقات	۴۵۵ تا ۵۹۵
۱۷	رادیولوژی چادری بافریم بادی	۳۵۰ تا ۴۲۰
۱۸	ژنراتور برق KWA100، مرغوب داخل کانتینر	۱۲۲۵ تا ۱۴۰۰

۱۹	ژنراتور برق KWA200 مرغوب داخل کانتینر	۱۴۰۰ تا ۱۵۷۵
۲۰	شبکه برق رسانی برای بیمارستان ۵۰ تختخوابی	۶۶۵ تا ۸۷۵
۲۱	سیستم روشنایی محوطه بیمارستان ۵۰ تختخوابی	۲۸۰ تا ۴۲۰
۲۲	شبکه آب‌رسانی برای بیمارستان ۵۰ تختخوابی در محدودهٔ دمایی ۳۰- تا ۶۰+ درجه سانتی‌گراد	۲۴۵ تا ۳۳۳
۲۳	سیستم تهویه کننده هوا با هواسازهای مرتبط برای محدودهٔ دمایی ۳۰- الی ۵۰+ درجه سانتی‌گراد با ظرفیت ۱۷۰۰ متر مکعب بر ساعت	۲۸۰ تا ۳۳۳
۲۴	انبار چادرها (طبقه و قفسه بندی شده)	۲۸۰ تا ۴۲۰
۲۵	انبار قطعات یدکی و تجهیزات (طبقه بندی شده)	۳۳۳ تا ۴۰۳
۲۶	مخازن پلیمری منعطف ۱۲۰۰۰ لیتری آب آشامیدنی	۵۶ تا ۶۷
۲۷	مخازن پلیمری منعطف ۸۰۰۰ لیتری آب آشامیدنی	۴۶ تا ۵۶
۲۸	مخازن پلیمری منعطف ۴۰۰۰ لیتری آب آشامیدنی	۳۹ تا ۴۶
۲۹	مخازِن پلیمری منعطف ۴ فلکسیبل سوخت ۱۲۰۰۰ لیتری دوازده هزار لیتری	۸۱ تا ۸۸
۳۰	مخازن پلیمری فلکسیبل سوخت ۶۰۰۰ لیتری	۴۲ الی ۵۳
۳۱	مخازن پلیمری منعطف سوخت ۴۰۰۰ لیتری	۲۵ تا ۳۲
۳۲	واحد تصفیه آب با ظرفیت ۲۰۰۰ لیتر در ساعت در داخل کانتینر با لوله‌های مربوط	۸۷۵ تا ۱۰۵۰
۳۳	مخازن پلیمری منعطف فاضلاب	۲۸ تا ۴۲
۳۴	سیستم‌های جک‌های بالابر و حرکت‌های افقی	۵۶۰ تا ۷۰۰
۳۵	واحد سی اس آر و رختشویخانه چادری	۷۰۰ تا ۸۰۵

استفاده از بیمارستان‌های سیار در بسیاری از بلایا و حوادث غیرمترقبه همچنین جنگ‌ها به‌ویژه دو قرن گذشته متداول گردیده است.

برخی از حوادث طبیعت ساخت و انسان ساخت عمده که به بهره‌برداری گسترده از بیمارستان‌های سیار در آنها می‌توان اشاره کرد عبارتند از:

زلزله ماه مارس سال اخیر در ژاپن ۲۰۱۱	Japan Earthquake
سیل پاکستان در سال ۲۰۱۱	Pakistan Flood
زلزله سال ۲۰۱۰ هائیتی	Haiti Earthquake
زلزله ۲۰۰۶ اندونزی	Indonesia Earthquake
توفان (گردباد) کاترینیا در آمریکا در سال ۲۰۰۴	Hurricane Katrina
سونامی ۲۰۰۴ اقیانوس هند با دویست‌وسی هزار کشته	Indian ocean earthquake and tsunami
زلزله سال ۲۰۰۳ بم در ایران	Iran- Bam Earthquake
جنگ کوزو در سال ۹۹ و ۱۹۹۸	Kosovo Conflict
زلزله سال ۱۹۹۹ ترکیه	Earthquake Disaster in Turkey

ارزشمندی بیمارستان‌های سیار بر این پایه استوار است که سازه‌هایی قابل انتقال و مجزا در کنار یکدیگر قرار گرفته و پس از اضافه کردن تأسیسات مرتبط، عملاً بیمارستانی با ۸۰ درصد قابلیت و توانمندی بیمارستان ثابت را در زمانی بسیار کوتاه، (ظرف چند ساعت) در اختیار قرار می‌دهد، لذا در بیمارستان‌های مدرن حاضر محیط بهداشتی است، کارآمد است، فضاها به‌صورت مجزا و متفق معنی دارند، و در شرایطی بسیار دشوار از جهات محیطی و اقلیمی بهره بردار را با ساختاری کیفی و کاربردی به نام بیمارستان سیار مواجه می‌کنند.

بنابراین برای طراحی، ساخت و اجرای این بیمارستان‌ها با توجه به حساسیت موضوع به‌خصوص در شرایط سخت و بحرانی، باید حداکثر دقت عمل ضمن بهره‌گیری از دانش، تجربه و فناوری روز دنیا به عمل آید.

طراحی بسیار دقیق و استفاده حداکثری از فضاها، رعایت تناسب در آنها همچنین ظاهر ارگونومیک سازه‌ها از موارد بسیار مهمی است که کارآیی بیمارستان را افزایش می‌دهند، در این راستا، خطوط تولید روزآمد و بهره برداری از فناوری‌های مدرن و کارآمد به همراه رعایت استانداردها و الزامات، از اهم مواردی هستند که در طراحی و تولید این محصولات باید در نظر گرفته شوند تا این بیمارستان‌ها بتوانند به کرات و در محیط‌های متفاوت و شرایط پیچیده مورد بهره‌برداری قرار گیرند.

بدیهی است، کیفیت، نوع و تطابق مواد اولیه با این ساختارها نیز نقش بی بدیلی را در ارتقای سطح کیفیت این محصولات ایفا می‌نمایند. ضمن توجه به موارد مذکور، تولید این محصولات باید به نحوی باشد که اندازه، برش‌ها، طول، عرض، ارتفاع و مونتاژ قطعات طبق نقشه‌های دقیق طراحی و عملاً پس از تولید، در شرایط دشوار کاملاً کاربردی باشند. از ویژگی‌های دیگر، طراحی و تولید این محصولات آن است که واحدها، ماژول‌ها و قطعات به کار رفته در بیمارستان سیار باید با قطعات یا ماژول‌های مشابه خود که توسط سایر طراحان و تولید کنندگان، طراحی و تولید می‌شوند منطبق باشند.

با توجه به کلاس بهداشتی ساختارهای سیار و مواد پوششی به کار رفته در آنها، این بیمارستان‌ها نیازمند بهره‌برداری از فناوری‌های نوین جهانی می‌باشند که از این گروه می‌توان به انواع جوشکاری‌های فلز و جوش پلیمرها مانند

جوش‌های HF یا RF اشاره کرد؛ طبعاً تمامی کف‌ها، دیوارها باید از مواد ویژه‌ای تولید شوند که دسترسی به آنها نیازمند بهره‌گیری از فناوری‌های نوین است.
برای جلوگیری از وجود درزها و عایق‌بندی، به ویژه در مواردی که بیمارستان باید نسبت به گازها، میکروارگانیسم‌ها و مواد مجهول مقاوم باشند، به کارگیری آخرین فناوری‌های موجود الزامی است.
درخصوص موضوع ضربات و پرتاب‌ها، به ویژه در مواقع خاص که سازه‌ها در معرض لرزه می‌باشند، حفظ سازه‌ها و ثبات آنها بسیار حائز اهمیت است که این خود نیز بهره‌برداری از آخرین فناوری‌های روز را می‌طلبد.
در این بیمارستان‌ها عمدتاً با سازه‌هایی مواجهیم که ظاهری ساده، ولی کاربردی بسیار مهم و حیاتی دارند و ضمن داشتن مشخصاتی بسیار پیچیده و دقیق، از نظر مواد به کار رفته در آنها از بالاترین کیفیت برخوردارند، به طوری که طراحی و تولید محصولات مذکور پاسخگوی توقعات پیچیده مرتبط در عصر حاضر می‌باشد.

۲۵-۹- بررسی قابلیت سرویس دهی بیمارستان در زمان بحران

طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی، بحران پدیده‌ای است که آثار و تبعات زیادی ایجاد می‌کند و برای رفع این عوارض، به کمک‌های زیادی از جمله کمک‌های خارج از محدودهٔ وقوع بحران نیاز است. در بحران می‌توان حتی با آثار ویرانی مواجه بود، لذا برای مواجه با آن شاید در خیلی از موارد، امکانات موجود پاسخگوی توقعات برای رفع نیاز نباشد و با توجه به ناگهانی و غیرقابل پیش‌بینی بودن بحران، منابع انسانی و فیزیکی دچار آسیب‌های جدی و حتی جبران ناپذیر می‌شوند، در نتیجه برای مواجه و فائق آمدن بر این عوارض، تمرین‌های پیشین، آمادگی قبلی، سازماندهی، مدیریت و برنامه‌ریزی الزامی است.
با توجه به نوع بحران‌های طبیعت ساخت و انسان ساخت و تنوع خود این بلایا که می‌تواند در بلایای طبیعی حاصل حرکات طبقات و لایه‌های زمینی (زلزله)، عوارض آتشفشانی یا تغییرات صفحات لایه‌های زیرزمینی اقیانوس‌ها بوده یا در تعاقب عوارض جوی و اقلیمی مانند سیل، توفان، بهمن و جابه‌جایی و رانش زمین یا کوه ایجاد گردد و یا در بحران های انسان ساخت مانند انواع حوادث غیرطبیعی بزرگ، انفجارها و بمباران‌ها، آلودگی‌های اتمی، میکروبی یا شیمیایی و... که می‌تواند توسط انسان‌ها ایجاد شده باشد، همه از سلسله عوامل بحرانی یا بحران‌سازی هستند که نیازمند ارائه خدمات مشخص و کامل می‌باشند. با توجه به این که در این بحران‌ها، مراکز بهداشتی درمانی ثابت، اکثراً آسیب می‌بینند و یا از بین می‌روند، عملاً وجود بیمارستان‌های سیار و قابلیت سرویس‌دهی آنها در زمان بحران، نقش کلیدی ایفا می‌کنند.
– در زمان بحران و بلافاصله پس از آن، با توجه به تعداد بالای قربانیان، مجروحان و مصدومان و از بین رفتن زیرساخت‌ها و یا آسیب کلی آنها، سازمان‌ها دچار از هم گسیختگی گردیده و فعالیت‌های موازی، دوباره کاری و موارد تنش زا زیاد می‌شود.
– حضور افراد هیجان زده، غیرمتخصص و مصر به ارائه خدمت، موجب می‌شود که در خیلی از موارد فعالیت‌های حیاتی و ارزشمند گروه‌های متخصص و آموزش دیده نیز کم اثر یا بی‌فایده گردد.
– نبود مدیریت واحد و محل استقرار مدیران یکی دیگر از عواملی است که موجب می‌شود فعالیت‌ها، تأثیر کافی و لازم در جهت بهبود شرایط ایجاد نکنند.
در این راستا، توجه به موارد زیر بسیار اهمیت خواهد داشت:
۱- ستاد امداد، نجات، بهداشت و درمان بحران (به‌خصوص در هنگام از بین رفتن یا وارد آمدن آسیب کلی به زیرساخت‌ها در بحران) هر چه زودتر باید ایجاد گردد.

۲- شناسایی خطرهای بالقوه و بالفعل در شرایط بحران و بلافاصله پس از آن صورت گیرد.
۳- سازماندهی تیم‌های مدیریتی و عملیاتی صورت گیرد.
٤- ارتباطات به هر نحو ممکن با مراکز مرتبط و مرجع برقرار شود.
٥- ارزیابی وضعیت و اطلاع رسانی به گروه‌های مخاطب مسئول و قشرهای جامعه صورت پذیرفته و ایجاد مراکز اطلاع رسانی در اسرع وقت مورد توجه قرار گیرد.
٦- شناسایی و جمع آوری مصدومان و مجروحان و انتقال زمینی و هوایی آنها صورت پذیرد.
۷- ایجاد امنیت از عوامل مهمی است که در کوتاه‌ترین زمان ممکن باید برقرار شده و همواره تداوم یابد.
۸- سازماندهی فعالیت‌های درمانی از پذیرش، احیا، طبقه‌بندی آسیب دیدگان، مصدومان و ادامه روند مواجه با آنها، بررسی سازه‌ها، تأسیسات، تجهیزات، تدارکات دارویی به‌صورت پیوسته صورت گیرد.
۹- در این راستا رعایت موارد ذیل برای گروه بهداشت و درمان ضروری است:

۱-۹- ایجاد واحد مدیریت و معرفی مدیرکل ارشد صورت گیرد.

۲-۹- ایجاد کمیته بحران بهداشت و درمان به ویژه در بیمارستان سیار باید در نظر گرفته شود. با توجه به این‌که وظایف ویژه‌ای برای این مراکز متصور است، باید تمهیدات ویژه‌ای نیز از بعد مدیریتی، پرسنلی، سازه ای، تجهیزاتی، تأسیساتی، ارتباطی، امنیتی در این راستا اندیشیده شود. در بیمارستان‌های سیار باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

۱- بیمارستان آمادگی حضور در شرایط واقعی بحران را داشته باشد.
۲- واحد مدیریتی ارشد آن، اشراف فیزیکی، اجرایی و مدیریتی لازم را برای کلیه واحدهای درون و برون سازمانی داشته باشد، به نحوی که بتواند ارتباط و هماهنگی لازم را بین گروه‌های امنیتی، اعزام بیماران، مراجعات فردی و ارجاع بیماران توسط داوطلبان، مخابرات، حمل‌ونقل هوایی و زمینی بیماران و مصدومان را عهده دار گردد. مدیریت بیمارستان سیار باید بتواند بر حسب ارزیابی‌های به عمل آمده از نوع و شدت بحران، گسترهٔ جغرافیایی بحران، تضمین تعداد جمعیت آسیب دیده و مسائل مشابه، اطلاعات مورد نیاز را کسب نموده و پیش‌بینی و تمهیدات لازم را برای ارائه خدمات به افراد ارجاع شده داشته باشد.
۳- وجود مدیران رابط و ممیزان یا افراد ارزیابی کننده خدمات مورد نیاز نیز، از دیگر موارد مهمی است که کمک زیادی به مدیریت ارشد در جهت ارائه دستورالعمل در بعد سازمانی می‌نماید. این افراد در استفاده بجا از منابع انسانی، منابع انرژی، مواد اولیه، مواد دارویی و ماشین‌آلات نقش مهمی داشته و همچنین در سازماندهی بین گروه‌های درمانی، انتقال مصدومان و ارائه خدمات پزشکی و پرستاری خدمات بسیار مفیدی را ارائه می‌نمایند.
٤- آمادگی پذیرش مصدومان منتقل شده، باید در بیمارستان سیار وجود داشته باشد که این امر موجب ایجاد مشکلات بسیار زیاد و شرایط طاقت فرسایی برای مدیران و پرسنل به ویژه در حین ارائه خدمت به افرادی که در منطقه بحران دچار آسیب جدی شده‌اند، می‌گردد.

باید در نظر گرفت که کلیه افراد در دو گروه شامل آنها که فوت شده‌اند و یا عملاً به بیمارستان انتقال می‌یابند و یا آنان که جراحات عمیق و چند وجهی دارند از جمله افرادیکه دارای آسیب‌های مغز و اعصاب، ستون فقرات یا شکستگی‌های جدی می‌باشند و یا حتی افرادی که پس از بحران، دچار واکنش‌های روانی یا سوگ گردیده‌اند، می‌توانند همگی توسط گروه‌های امداد و نجات، آمبولانس‌ها، افراد دیگر یا در برخی موارد حتی خودشان به بیمارستان سیار به عنوان تنها مرکز ارائه خدمت مراجعه نمایند، این مصدومان و

مجروحان که توقع دریافت خدمات را دارند، نیازمند پاسخ مناسب می‌باشند، لذا باید ضمن وجود آمادگی در این خصوص می‌بایست، پیش‌بینی‌های لازم برای طبقه‌بندی ارائه خدمات، محل ورود و خروج آمبولانس‌ها، وسائط نقلیه عمومی، شخصی و مراجعان صورت پذیرد.

همزمان با پذیرش، انتقال مصدومان از بیمارستان سیار به سایر مراکز درمانی منطقه یا کشور نیز مسألهٔ دیگری است که نیازمند تمرین، تجربه شناسایی و هویت بخشی به مصدومان و مجروحان است.

۵- طبقه بندی ارائه خدمات به مصدومان و مجروحان، همچنین شناسایی و هویت بخشی به آنان در بیمارستان سیار با توجه به کثرت مصدومان و طبقه بندی آنها کار بسیار دشواری است که در این راستا از فرایند هویت سازی[1] یا برچسب زدن[2] استفاده می‌شود. ازطریق این برچسب‌ها می‌توان به این نکته پی برد که نام مصدوم، نوع آسیب وارده به وی، اقدامات درمانی به عمل آمده تاکنون و مسائل مرتبط با انتقال چگونه بوده است.

دراین راستا، پس از فرایند تثبیت وضعیت مجروحان، اقدامات طبقه‌بندی آغاز می‌شود. به عبارتی پس از شناسایی یا هدایت مصدومان و مجروحان به بیمارستان سیار و پذیرش اولیه آنان، دسته‌بندی مجروحان آغاز می‌شود، پس از تفکیک و دسته‌بندی، سطح و نوع دریافت خدمات مورد نیاز و وضعیت افرادی که در محل بیمارستان‌های سیار می‌توانند درمان شوند یا باید به مراکز مجهزتر منتقل شوند، مشخص می‌شود. به بیان دیگر، پس از اجرای مراحل تریاژ، یعنی تحویل گیری و ارزیابی شدت مصدومیت، و همزمان با آن انجام اقدامات درمانی اولیه و تثبیت حال مجروح، ماندگاری وی در بیمارستان سیار یا انتقال وی به مراکز مجهزتر مشخص می‌شود.

سرعت و دقت عمل دراین مرحله، نقش بسیار ارزنده‌ای در راستای نجات جان مصدوم و کاهش عوارض احتمالی آتی خواهد داشت.

اجرای امور احیا سرعت عمل بالایی نیاز دارد که باید ابتدا از باز بودن راه‌های هوایی مطمئن بود و سپس به کنترل خونریزی‌ها پرداخت، سپس به وضعیت آب و الکترولیت مصدوم توجه کرد و پس از آن، سایر اقدامات درمانی لازم را به فراخور و توالی صورت داد.

اینجاست که نقش یک بیمارستان سیار جامع به همراه پرسنل کارآزموده، مدیریت مجرب و سرعت عمل حاکم بر عملیات، شانس زنده ماندن مصدوم و یا کاهش ایجاد عوارض نامطلوب را برای وی رقم می‌زند.

این اقدامات تاکنون به پشتوانه بیمارستان سیار، وجود مدیریت ارشد، نیروهای کار آزموده، تجهیزات و تأسیسات داخل آن صورت پذیرفته است، ازاین پس بیماران در دو گروه عمده، وضعیت متفاوتی پیدا می‌کنند، گروه اول که به مراکز بالادستی یا سایر مراکز درمانی انتقال می‌یابند و در قالب فرایند انتقال، مسیر خود را طی خواهند نمود و گروه دوم که از خدمات بیمارستان سیار استفاده می‌نمایند و نیازمند دریافت خدمات ویژه خواهند بود. لذا با توجه به حساسیت زیاد موضوع، باید پایش کلی زیر در تمامی فعالیت‌های اجزا و قسمت‌های بیمارستان سیار که مسئول پاسخگویی به منطقه بحران زده به عنوان یک سازمان بسیار فعال و زنده است، صورت پذیرد.

۱- بیمارستان سیار آمادگی آغاز فعالیت سریع را داشته باشد و با توجه به وجود بحران‌های موجود در منطقه که احتمال دارد داخل بیمارستان سیار را نیز تحت تأثیر و آسیب قرار دهد، در جایی مستقر

1- Labeling
2- Tag

شود که حتی‌الامکان در برابر آسیب‌های محتمل، از مقاومت بالاتری برخوردار و از محل خطر و تکرار مجدد فاجعه دور باشد که در این خصوص در بحران طبیعی می‌توان به پس لرزه‌ها و سیلاب دوباره و در بحران‌های انسان ساخت به قرارگیری بیمارستان سیار در نزدیکی کارخانه برق یا کارخانجات مواد شیمیایی اشاره کرد.

۲- بیمارستان سیار مذکور باید چیدمان مناسبی داشته و طوری برپا شود که حداقل اتلاف انرژی و خستگی منابع مدیریتی و نیروهای انسانی را به همراه داشته باشد و از سردرگمی افراد جلوگیری نماید.

۳- ظرفیت‌سنجی دقیق و کاملی از کلیه قابلیت‌ها و توانایی‌های سازه‌ای، تأسیساتی، تجهیزاتی، دارویی، منابع مدیریتی و پرسنلی در ارتباط با آن صورت پذیرد.

٤- امکانات ارائه خدمات پشتیبانی و حد ارائه این امکانات مشخص شده باشد.

٥- تمهیدات لازم برای مواجهه با انواع بحران‌های طبیعت‌ساخت و انسان‌ساخت در آن پیش‌بینی شده باشد.

– نقش و جایگاه استقرار مدیریت ارشد و مدیران میانی از پیش تعیین شده باشد.

– هماهنگی لازم با واحدها و امور پیش بیمارستانی در آن صورت پذیرفته باشد.

– ارتباط آن با بیمارستان‌های ارجاعی و بیمارستان‌های بالادستی (از جمله بیمارستان‌های منطقه‌ای و قطبی) برقرار شده باشد.

– شباهت ظاهری و عملکردی را درحد ۷۰ تا ۸۰ درصد با بیمارستان مشابه و همسطح خود در مقیاس شهری داشته باشد.

– قابلیت تغییر محل یا چیدمان، را برحسب شرایطی که حین بحران به مدیریت تحمیل می‌شوند داشته باشند.

– در مواجهه با خطرها، بحران‌های روزمره و کاهش منابع انرژی، بتواند خود را کوچک‌تر نموده و حداقل کاهش بازدهی را داشته باشد و یا برعکس، بتواند در صورت دریافت خدمات پشتیبانی، سطح خدمات خود را به صورت کمی و کیفی ارتقا بخشد.

-جنبه‌های کلی بیمارستان سیار مذکور به‌گونه‌ای باشد که پرسنل بتوانند با تغییر شرایط، کارآیی خود را حفظ نمایند.

- امکانات مخابراتی و ارتباطی آن در بالاترین سطح ممکن و تا آخرین لحظه برقرار باشد، این ارتباطات بین بیمارستان و مدیریت بحران منطقه، فرودگاه، بیمارستان‌های منطقه‌ای و دوایر مرتبط با بحران بسیار حائز اهمیت است.

– واحدهای اصلی و حیاتی، به کمک واحدهای پشتیبانی و جنبی حمایت شوند.

– واحدهای اصلی بتوانند در صورت شدت زیاد بحران نیز تا آخرین لحظه، حتی به صورت مستقل از جهت آب، برق و هوای تمیز به خدمات خود ادامه دهند.

– امکان دسترسی مستقیم به واحدهای حیاتی مانند اتاق عمل و ICU از بیرون با توجه به مسائل امنیتی و درمانی وجود نداشته باشد.

– امکان عایق‌بندی و ایزولاسیون نسبی برای هر یک از واحدها و برحسب اولویت وجود داشته باشد.

– امکانات و ضرایب ایمنی و امنیتی برای پرسنل بالا باشد و ضمن ایجاد پوشش برای پرسنل حین تکان‌ها یا انفجارها و سایر عوامل آسیب‌رسان محیطی، شرایطی فراهم آید که از تعرض به آنان نیز جلوگیری شود.

– تطابق بیمارستان با نظام بهداشتی و درمانی کشور صورت پذیرفته باشد.

– سلسله مراتب وضعیت‌های مختلف بحران در بیمارستان نهادینه شده باشد و بیمارستان نیز مانند یک ارگانیسم فعال خود را برحسب شدت بحران، به‌ویژه زمانی که بحران در چند مرحله اتفاق می‌افتد برای وضعیت‌های سفید، زرد، قرمز، آماده کرده باشد و بتواند برحسب وقوع شرایط، راهکار مناسب را برای فعالیت با حداکثر توان، فعالیت در وضعیت آماده باش، برای پیش‌بینی خطر و فعالیت در حین وجود خطر آماده کند و در صورت وقوع اتفاقات، راهکار مناسب را به منظور تقلیل عوارض بحران اتخاذ نماید.

در این راستا، طراحان و مدیریت بیمارستان سیار باید بتوانند حداکثر حفاظت را برای سازهٔ تأسیسات، تجهیزات و پرسنل پیش‌بینی نمایند.

آمادگی آحاد بیمارستان، ساختار آن و ارائه روش‌های متناسب با هر یک از انواع بحران‌ها، از موارد دیگری است که به نحو ارزشمندی بر تأثیر وجود بیمارستان سیار در محل بحران با توجه به نوع و شدت بحران می‌افزاید. در این راستا، ضمن وجود قالب کلی دستورالعمل مواجه با بحران که توسط مدیران مرتبط با بحران در بیمارستان سیار تدوین می‌شود، پیش‌بینی و آموزش مواجه با انواع بحران‌ها نیز حائز اهمیت فراوان است؛ به عبارتی شورای مدیران به ریاست مدیرکل ارشد بیمارستان (ریاست بیمارستان) مسئول تدوین، ارائه و نظارت بر صحت انجام و آموزش این دستورالعمل است.

با توجه به این‌که بیمارستان سیار در حین بحران مانند پل رابط بین خدمات پیش‌بیمارستانی، خود بیمارستان سیار و سایر بیمارستان‌های آمادهٔ ارائه خدمات، ایفای نقش می‌نماید، لازم است که هماهنگی‌های لازم را از نظر مخابراتی و ارتباطی با بیمارستان‌های پشتیبان خود و واحدهای ارائه کنندهٔ خدمات پیش‌بیمارستانی داشته باشد تاحین بحران دچار مشکل نگردد.

همزمان با استفاده از منابع انرژی، آب، برق، تجهیزات پزشکی و داروها، پیش‌بینی لازم برای ذخیره اقلام در موقعیت خطر در بیمارستان صورت پذیرفته باشد و تمهیداتی اندیشیده شود که پشتیبانی لازم، پیش از اتمام این موارد صورت گیرد و در بازبینی‌های دقیق و زمانبندی شده، برای رفع کمبودها و برطرف کردن نقص‌ها، اقدام لازم به عمل آید.

تأکید می‌شود که به جزء منابع موجود در بیمارستان سیار، با توجه به وجود عوامل خطرساز پیش‌بینی نشده، وجود ذخایر احتیاطی که در جنب بیمارستان به‌طور مجزا نگهداری می‌شوند، بسیار حائز اهمیت می‌باشند.

- کنترل مداوم وضعیت فیزیکی و روحی و تعداد افراد حاضر در بیمارستان سیار به ویژه در حین وقوع بحران، به‌صورت روزانه ضروری است تا در صورت نیاز، خدمات لازم و به موقع به آنان ارائه شده یا وظایف آنان ولو به صورت مقطعی، تا تثبیت وضعیت ایشان تغییر یابد. آموزش پیش از بحران، ارائه آموزش‌ها و اطلاع‌رسانی حین بحران، از دیگر مواردی است که نقش بسیار مهمی در قابلیت سرویس‌دهی بیمارستان ایفا می‌کند.
- برای جلوگیری از ترددهای بی‌مورد، با اعلام وضعیت‌های فوق‌العاده مانندِ زرد یا قرمز، باید تلاش شود که ارتباط داخلی بیمارستان به شکل مطلوب و مؤثری برقرار باشد، لیکن برای مواقع قطع این ارتباط نیز باید تمهیداتی اندیشیده شود تا اطلاع‌رسانی مختل نشود، ضمن آنکه ارتباطات افراد نیز باید جهت اطلاع‌رسانی به شکل هرمی وجود داشته باشد.
- در بیمارستان سیار همواره باید اطلاعات مرتبط با بحران اعم از محدودهٔ جغرافیایی آن، نوع بحران، جمعیت تحت تأثیر آن، شدت بحران، سطح خدمات مورد نیاز، توقف یا گسترش دامنهٔ بحران، تعداد قربانیان، مصدومان و مجروحان احتمالی، زمان وقوع بحران، احتمال وقوع مجدد آن به شکل قبلی یا با هویت دیگر گردآوری شود و هماهنگی لازم با سازمان‌های مرتبط، در قالب ساختار مدیریت بحران منطقه‌ای که بیمارستان در آن منطقه مستقر شده است، به نحوی صورت پذیرد که این اطلاعات بتواند به‌صورت قابل

استفاده در اختیار مسئولان بیمارستان سیار قرار گیرد تا آنها بتوانند اقدامات مناسب را در حوزه فعالیتی خود به عمل آورند.

- نظام کدینگ و اطلاع رسانی بیمارستان سیار به پرسنل، به نحوی است که اطلاعات پس از هماهنگی و طبقه‌بندی برحسب مسئولیت و موقعیت افراد به آنان ارائه می‌شود و برحسب نوع واقعه و شرایط، افرادی که دربارهٔ آن موضوع خاص مسئول یا دست اندر کار می‌باشند مطلع می‌گردند، لذا بدین طریق از اتلاف انرژی افراد جلوگیری می‌شود و توانایی عملی و اجرایی افراد بهنگام استفاده می‌شود و در بسیاری از موارد از فعالیت‌های موازی یا بی‌مورد جلوگیری می‌گردد.

در این راستا می‌توان از کدهای ۴، ۳، ۲، ۱ برای احضار یا آماده‌باش افراد مرتبط با هرگروه بهره برد و به مابقی افراد بی‌دلیل فعالیتی را تحمیل نکرد.

- شبکه ترابری جنب بیمارستان سیار و آمبولانس‌های فعال و سطح تجهیزات موجود در آنها برای اقدامات پیش بیمارستانی باید از وضعیت مطلوبی برخوردار باشند تا بتوانند ضمن جمع‌آوری مصدومان، آنان را به بیمارستان سیار انتقال داده و پس از تثبیت شرایط و در صورت نیاز به سایر بیمارستان‌ها انتقال دهند.
- تفکیک بخش‌ها پس از طبقه‌بندی مصدومان، بسیار مهم است و باید طوری عمل کرد که از ظرفیت فضاها حداکثر بهره‌برداری برحسب اولویت به عمل آید که این امر نیازمند تمرین‌های مکرر بوده و ظرفیت کیفی تخت‌های بیمارستانی برحسب یک نظام مشخص، همواره باید تحت پایش باشد، به‌طوری که بیماران سرپایی، سریعاً درمان شده و از بیمارستان ترخیص شوند و مصدومان دارای آسیب جدی بعد از تثبیت و انجام اعمال جراحی در فضاهای ایجاد شده بستری شوند، لازم است که بسیاری از اقدامات جراحی در صورت امکان در واحد اورژانس و تریاژ صورت گیرد که ظرفیت اتاق عمل و ICU برای موارد ضروری و پیچیده حفظ شود و نظام جدی ترابری و ارجاع بیماران به‌صورت دقیق، ضمن توجه جدی به حفظ سلامتی مصدومان، آنها را برای اعزام به بیمارستان‌ها و مراکز دیگر آماده نموده و این فرایند را عملیاتی نماید.
- محل استقرار افراد مسئول طبقه‌بندی وضعیت مصدومان و در صورت وجود جراح تریاژ، فضای در اختیار وی و تیم او، باید فضایی باشد که از حجم و نور کافی برخوردار بوده تا ایشان بتوانند در کوتاه‌ترین زمان، تصمیمات حیاتی اتخاذ نمایند، این موضوع در صورت اجرای صحیح و به موقع، قابلیت سرویس‌دهی به مصدومان و مجروحان را در بیمارستان سیار به میزان بسیار قابل توجهی افزایش می‌دهد.
- درصورت اجرای موارد پیشین به نحو مطلوب، در این بخش می‌توان امیدوار بود که در صورت رعایت و پیش‌بینی موارد آتی که در ذیل خواهد آمد، بیمارستان سیار بتواند توان و قابلیت لازم را برای ارائهٔ خدمات مناسب در زمان بحران و بلایا داشته باشد. در این راستا لازم است که تمهیدات زیر اندیشیده شود:

الف) پذیرش و آمادگی تریاژ و ثبت مشخصات مصدومان

در این مرحله مصدومانی که به صور مختلف به بیمارستان رسانیده می‌شوند یا مراجعه می‌کنند، وضعیت‌شان ارزیابی می‌شود و به دو گروه تثبیت شده و غیرتثبیت شده تقسیم می‌شوند، شرح حال مختصری از آنها و اطرافیان گرفته می‌شود و طبقه‌بندی وضعیت بیمار برحسب شدت جراحات صورت می‌پذیرد، پس از آن اولویت‌بندی و ارائه خدمات مورد نیاز برای وی از تریاژ به بعد صورت می‌گیرد.

همزمان با این اقدام، مشخصات مصدومان وارده ثبت می‌شود و برگه‌ای برای ثبت اقدامات پیشین و آتی تکمیل شده و وضعیت مصدوم روی آن درج می‌گردد.

همزمان با آن از شماره‌ها، حروف یا رنگ‌ها برحسب وضعیت بیماران و شناسایی فوری وضعیت آنان استفاده می‌شود اعداد ۱، ۲، ۳ و ۴ یاحروف A، B، C، D یا رنگ‌های قرمز، زرد، سبز و مشکی مواردی هستند که

شمارهٔ ۱ برای مصدومان حادی است که بلافاصله باید خدمات بگیرند، شمارهٔ ۲ برای مصدومیت شدید ولی باقابلیت دریافت تأخیری خدمات، شمارهٔ ۳ بیماران سرپایی و شمارهٔ ۴ برای مصدومان درحال فوت یا فوت شده به کار می‌رود.

ب) سیستم هدایت مصدومان برای دریافت خدمات

پس از تعیین وضعیت و تثبیت شرایط مصدومان، با توجه به ظرفیت بیمارستان و نوع خدمات مورد نیاز، مصدومان یا به اتاق عمل و سایر بخش‌های بیمارستان هدایت می‌شوند یا درصورت نیازمندی به خدمات تخصصی‌تر و یا تکمیل ظرفیت بیمارستان سیار، به سایر مراکز درمانی اعزام می‌شوند.

پ) خدمات داخل بیمارستان‌ها

مصدومان در داخل بیمارستان نیز به شرح زیر تفکیک می‌شوند:

پ-۱ – مصدومان نیازمند دریافت خدمات اورژانس و سرپایی

پ-۲ – مصدومان نیازمند دریافت خدمات اتاق عمل، آی سی یو یا سی سی یو

پ-۳ – مصدومان و مراجعان نیازمند دریافت خدمات آزمایشگاهی و تصویربرداری

پ-۴ – مصدومان نیازمند دریافت همزمان خدمات جراحی و داخلی پزشکی

ت) طبقه‌بندی آسیب‌ها

معمولاً در بلایای طبیعی و حوادث غیرمترقبه، آسیب‌های فیزیکی به گروه‌های عمدهٔ زیر مستقیم می‌شوند:

ت-۱- آسیب به استخوان‌های بلند و شکستگی‌ها

ت-۲- آسیب به احشا و شکم یا قفسهٔ سینه

ت-۳- آسیب به مغز و اعصاب و ستون فقرات

ت-۴- آسیب به زنان، سقطها و زایمان‌ها

ت-۵- آسیب‌های روانی و روحی متعاقب حوادث و بلایا

ت-۶- مشکلات تنفسی

لذا یک بیمارستان سیار کیفی باید بتواند پاسخگوی ارائه خدمات به این مشکلات و مراجعات در سطوح مختلف باشد.

ث) مدیریت یکپارچه و ناظر بر کلیه فعالیت‌های زیر، از دیگر مواردی است که به طور موثر بر کیفیت عملکرد بیمارستان سیار تأثیر می‌گذارد، به نحوی که این مدیریت در صورت کنترل موارد زیر به عنوان موارد اصلی، می‌تواند نقش حیاتی بیمارستان سیار را بر همگان آشکار سازد:

ث-۱- برآورد و پیش‌بینی ارائه خدمات به جمعیت تحت پوشش

ث-۲- برآورد موجودی دارو و اقلام پشتیبانی

ث-۳- شناخت کافی از واحدهای پیش‌بیمارستانی و نحوهٔ ارتباط با آنها، همچنین هدایت آنها در راستای تثبیت وضعیت بیماران پیش از ورود به بیمارستان‌ها

ث-۴- آشنایی کافی از شرح خدماتی که قبل از ورود مصدوم به بیمارستان از طریق گروه‌های امداد و نجات، پست‌های امدادی و آمبولانس‌ها به مصدومان ارائه می‌شود.

ث-۵- آشنایی با روش‌های افزایش ظرفیت واحدهای بیمارستانی برحسب نیاز مانند واحدهای بستری، اورژانس آزمایشگاهی و تشخیصی.

ث-۶- ایجاد واحدهایی برای افزایش خدمات جراحی‌های کوچک و سرپایی در جنب بیمارستان سیار اصلی که تعداد کثیری از بیماران را در کوتاه‌ترین زمان پوشش دهند و در صورت نیاز از بیمارستان سیار اصلی کمک بگیرند.

ث-۷- واحد ثابت و سیار جانشین مدیریت باید با سازماندهی دقیق مداوم در داخل و خارج بیمارستان سیار با مدیریت در تعامل بوده و ارزیابی خود را برای پیش‌بینی وضعیت به مدیریت ارائه دهد، به نحوی که مدیریت بتواند از ظرفیت‌های اصلی و فرعی ایجاد شده در بیمارستان سیار بجا استفاده کند.

ث-۸- ایجاد ارتباط روانی و روحی با پرسنل، تا بتوانند خودشان را با عمق بحران و محدودیت امکانات و موانع موجود تطبیق دهند و راحت‌تر با مسائل مواجه گردند.

ث-۹- روند شناسایی مصدومان قابل ترخیص به‌صورت مداوم یا فضاسازی جنبی برای ترخیص، انتقال و جابه‌جایی بیماران از بخش‌های تخصصی به نیمه تخصصی و عمومی.

ث-۱۰- استفاده از فضاهای نزدیک بیمارستان سیار که از استحکام لازم برخوردارند و آسیب ندیده‌اند، به طوری که بتوان از ظرفیت فضاها، سرمایش یا گرمایش آنها و همچنین از سایر امکانات این فضاها، برای بهره‌برداری استفاده کرد.

ث-۱۱- ظرفیت جذب نیروهای کارآمد در سازمان را به نحوی ایجاد نماید که ضمن تعویض نیروهای تازه نفس با افراد پیشین و یا با ایجاد فضای لازم در جنب بیمارستان‌های سیار یا ساختمان‌های اطراف، بتوان از خدمات این افراد ارزشمند، بجا و به موقع بهره گرفت.

ث-۱۲- در صورت استقرار در محدودهٔ شهری، از امکانات موجود در بیمارستان‌های ثابت با هماهنگی مسئولان شهری حداکثر بهره‌برداری را به عمل آورد؛ به عنوان مثال از تجهیزات پزشکی بیمارستان‌ها یا از دپوی دارویی آنها استفاده نموده و در صورت نیاز از امکانات تشخیصی، آزمایشگاهی و درمانی بیمارستان‌های ثابت در فضاهای فرعی موجود یا ایجاد شده برای ارتقای ظرفیت عملکرد استفاده نماید.

این موارد به سرویس‌های بهداشتی، فضاهای خواب پرسنل یا محل غذاخوری درمانگران و سایر مراجعه کنندگان ضروری نیز می‌تواند تعمیم یابد.

ث-۱۳- ایجاد و حفظ ارتباط با واحدهای امنیتی و نیروی انتظامی منطقه در راستای حفظ اطلاعات و تصمیم‌گیری‌های سریع مورد نیاز باید توسط مدیریت به‌صورت مدوام صورت پذیرد.

ث-۱۴- استفاده و پیش‌بینی بهره‌برداری از منابع انرژی، تانکرهای آب و سوخت، ژنراتورهای سیار و پست های مخابراتی و ... برای ارائه خدمات بهتر، در صورت مواجه با بحران‌های پیشِ رو یا در صورت تدوام وضعیت بحرانی، موضوع بسیار مهمی است که این توانایی، موضوع یکی از تخصص‌های مهم در مدیریت بیمارستان سیار به شمار می‌رود و به صورت زایدالوصفی توانایی مدیریت و قابلیت‌های وی را افزایش می‌دهد.

ث-۱۵- شناسایی کلیه افرادی که وارد بیمارستان می‌شوند اعم از بیماران، پرسنل، همراهان و هویت‌بخشی به آنان، همچنین هدایت افراد مازاد به بیرون بیمارستان سیار، از وظایف دیگر واحدهای تحت پوشش مدیریت است که موجب افزایش توان ارائه خدمات می‌گردد.

ث-۱۶- مرکز اطلاع‌رسانی، کسب و پردازش اطلاعات و راهنمایی

این مرکز با اهداف ذیل در بیمارستان سیار و یا در جنب آن تدارک دیده می‌شود تا موجب کاهش اختلالات به حداقل ممکن در بیمارستان سیار گردد و از دوباره کاری‌ها و اتلاف منابع جلوگیری نماید، همچنین بازدهی بیمارستان را به میزان قابل توجهی ارتقا دهد.

ث-۱۶-۱- تابلوهای راهنما

تابلوها باید در اولین فرصت و به سرعت برای شناسایی راه‌های منتهی به بیمارستان سیار نصب شوند و شرایطی فراهم آورند که مسیرهای بیمارستان سیار از بیرون شهر و همچنین در داخل شهر مشخص باشند. در داخل بیمارستان نیز همواره باید بتوان به آسانی واحدهای بیمارستانی را شناسایی کرد.

نحوهٔ ورود به بیمارستان سیار نیز برای خودروهای امدادی و افراد خیلی مهم است. فضابندی تحویل‌دهی مصدومان، تخلیه و ارجاع نیز باید در بیمارستان سیار مشخص باشد.

ث-۱۶-۲- ایجاد واحد کسب اطلاعات در بیمارستان سیار، بسیار حائز اهمیت است؛ چون بسیاری از افراد در شرایط بحرانی برای کسب اطلاع از وابستگان خود به بیمارستان سیار مراجعه می‌کنند و لازم است که اطلاع دقیقی به آنها در این ارتباط داده شود، به طوری که نیازی به ورود آنان به داخل بیمارستان نباشد.

ث-۱۶-۳- اطلاع‌رسانی به آحاد جامعه، مسئولان و خبرگزاری‌ها در صورت عدم هماهنگی بسیار مشکل خواهد بود، لذا نظام کسب، پردازش و ارائه اطلاعات از موارد مهمی است که باید مدیریت بیمارستان سیار در شرایط بحران به‌خوبی از عهده آن برآید تا اختلالی در وضعیت کمک‌رسانی در بیمارستان پیش نیاید.

ث-۱۷- دریافت خون و روش‌های حفظ و نگهداری آنها

با توجه به نیاز مبرم به تأمین خون، نقش مدیریت بیمارستان سیار در دریافت خون از گروه‌های مختلف خونی برای فواصل زمانی آینده بسیار مهم است، لذا شناسایی گروه‌های خونی داوطلبان برای اهدای خون، هنگام نیاز به فراخوان عمومی برای دریافت خون بسیار ضروری است.

گفتنی است که با توجه به محدودیت ظرفیت بانک خون، شناسایی افراد داوطلبی که بتوان به هنگام نیاز، آنها را برای اهدای خون دعوت کرد یکی از بهترین روش‌هاست که از ضایعات فراورده‌های خونی و فساد آنها به شدت جلوگیری می‌کند. واحد سیار خون‌گیری نیز یکی از واحدهای بسیار ارزشمندی است که می‌تواند نقش مهمی را در ارتقای کیفیت خدمات و سطح کمی آنها ایفا نماید.

بدیهی است وجود پرسنل با تجربه و حرفه‌ای در دریافت، حفظ و انتقال خون (در صورت وجود داوطلبان طی فرایند چند روزه) یکی از عوامل بسیار مهمی است که همواره باید مورد نظر مدیریت باشد.

۲۵-۱۰- بررسی امکان تولید انبوه بیمارستان‌های سیار در داخل کشور

یکی از الطاف خالق هستی، آن است که شما شاهد تحقق خواسته‌هایتان در زمان حیات خود باشید، زمانی که زلزله وحشتناک رودبار رخ داد، شاید آرزوی داشتن بیمارستان‌ها و واحدهای درمانی سیار در کشور آرزوی دور و بزرگی به نظر می‌رسید تا چه رسد به آن‌که روزی بتوان با اطمینان گفت که نه تنها ما قادریم بیمارستان سیار روزآمد و مطلوب بسازیم و به کار گیریم، بلکه قادریم این بیمارستان‌های بسیار ارزشمند و مفید را پس از طراحی، ساخت و تولید به سایر انسان‌ها نیز هدیه کنیم.

امروز با کمال مسرت و خوشحالی باید اذعان داشت که کشور در طراحی، تولید کمی و کیفی بسیاری از سازه‌های مرتبط با بیمارستان سیار و تأسیسات مورد نیاز آنها خودکفاست و قادر به ارتقای مدوام کیفیت و ارائه نمونه‌های متنوع در قالب کانتینری، کانتینر چادری، چادری، تریلری و ... بوده و می‌توان اطمینان داشت که با توجه به دانش کسب گردیده و انتقال فناوری موجود، وجود منابع انسانی وفنی کارآمد، دانشور و علاقمند در داخل کشور، وضعیت قابل قبولی برای تولید ایجاد شده و با توجه به تعاملات صورت گرفته و یا درحال توافق با سازنده‌های معتبر جهانی، بر این توانمندی افزوده شده است. در عین حال، وجود منابع تولیدی و امکانات ماشین‌افزاری، همچنین توانمندی‌های ایجاد

شده در تولید اجزای بیمارستان سیار در واحدهای تولیدی، و با توجه به منابع مالی اختصاص یافته به خرید بیمارستان‌های سیار و معطوف شدن نگاه مدیران مواجه و مسئول با بحران‌های کشور به وجود این تمهیدات سودمند درمانی، بر اهمیت تولید انبوه این محصولات افزوده است؛ درعین حال، وجود مواد اولیه کافی و حتی در برخی موارد با مزیت نسبی موجود در داخل کشور به همراه بهره‌گیری واحدهای تولیدی از الگوهای موفق جهانی در تولید ساختارهای مذکور، نهایتاً شرایطی را فراهم آورده است که در یک جمله باید اذعان داشت که قطعاً امکان تولید انبوه بیمارستان‌های سیار در داخل کشور، در انواع مدل‌ها و ساختارها وجود دارد و این واقعیتی است که امروز تحقق یافته است، به‌عنوان مثال می‌توان از مجتمع صنعتی بعثت به‌عنوان اولین مجموعهٔ تولید بیمارستان سیار در ایران نام برد.

در این راستا، در صورت وجود عزم و ارادهٔ ملی در حمایت از این تولیدات و قطع واردات یا مونتاژ ظاهری این بیمارستان‌ها در داخل کشور، بی‌تردید این تولیدات قادرند در قالب یک محصول ارزشمند صادراتی برای کشور اعتبار مالی (درآمدزایی) و معنوی کسب کنند.

امروزه می‌توان با افتخار اظهار داشت که تولید موفق بیمارستان‌های سیار در انواع مختلف تحقق یافته و نه تنها مانع خروج ارز و منابع مالی کشور در این ارتباط می‌شود بلکه در آینده نیز می‌تواند ضمن ایجاد اشتغال‌زایی، مقدار قابل توجهی ارز و منابع مالی در قبال تولید، فروش و خدمات مرتبط با این محصولات ارزشمند وارد کشور نماید.

خلاصه آن‌که، تولید انبوه بیمارستان سیار در ایران یک آرزو بوده که امروز به واقعیت پیوسته و به نحو مطلوب تحقق یافته است؛ لذا بر خریداران داخلی است که از این نهال با ارزش عمیقاً حمایت کنند و در حین بالندگی آن، خود نیز زیر سایه آن از مواهب این درخت شامل تربیت نیروی متخصص، حفظ منابع مالی، ایجاد تولیدکننده‌های کوچک، تولید محصولات خریدار محور و تولید انواع محصولات مشابه بهره‌مند گردیده و در کوتاه‌ترین زمان و با مناسب‌ترین هزینه از خدمات لازم برخوردار شوند.

برای تولید انبوه بیمارستان سیار در داخل کشور، وجود بسترها و موارد زیر ضروری است که با توجه به جمیع جهات، با قاطعیت می‌توان گفت که امروز این امکان وجود دارد وحتی پا را فراتر گذاشته و اذعان داشت که این اقدام اکنون در ایران در حال اجراست.

بسترهای لازم برای تداوم تولید و نیل به تولید انبوه عبارتند از:

۱- باور مدیران ارشد و میانی به اینکه از تولیدات کیفی و چندوجهی که صنایع زیادی را به فعالیت واداشته و از اتلاف منابع مالی کشور جلوگیری می‌نماید، با جدیت حمایت نمایند و از واردات خارجی با قیمت چند برابر و بدون پشتوانه خدمات قابل انتظار در زمان بحران خودداری کنند.

۲- توسعهٔ دانش فنی در داخل کشور و بهره‌برداری و اقتباس از تجارب جهانی که امروزه این مهم صورت پذیرفته است.

۳- وجود منابع انسانی و فنی در گروه‌های مکانیک ساخت و تولید و سیالات، مهندسی صنایع، مهندسی برق و الکترونیک، طراحی صنعتی و مخابرات که بی‌تردید از قابلیت بالایی در این راستا برخوردارند.

۴- وجود منابع مدیریتی و مدیران لایقی که اعتقاد به تولید کیفی این محصولات در داخل کشور دارند و با تمام وجود در جهت نهادینه شدن فرایند طراحی و تولید این محصولات در کشور به‌طور شبانه‌روزی تلاش می‌کشند.

۵- امکان بهره‌گیری از الگوهای موفق مدیریتی و تولیدی در راستای تولید بیمارستان سیار.

۶- وجود مواد اولیه برای تولید انواع سازه‌ها و ساختارهای مورد نیاز نظام مدیریتی و بهداشت و درمان کشور، به نحوی که کلیه اقلام مورد نیاز و تعریف‌شده برای تولید ساختارهای بیمارستان سیار اعم از سازه و تأسیسات در داخل کشور، موجود و قابل دستیابی است و حتی در تأمین بسیاری از آنها مزیت نسبی نیز وجود دارد.

۷- امکانات ساخت و تولید کارگاهی و کارخانه‌ای

بی‌تردید در این خصوص نه تنها هیچ محدودیتی وجود ندارد، بلکه شرایطی فراهم آمده است که حتی در حال حاضر نیز بسیاری از سازندگان برتر از ظرفیت خود در راستای تولید بخش‌های مختلف بیمارستان بهره گرفته‌اند، لذا با قاطعیت باید اذعان داشت که ظرفیت، توان و تجربهٔ لازم در کارخانه‌های کشور به عنوان تولید کنندهٔ اصلی یا فرعی اقلام و واحدهای مرتبط با بیمارستان سیار وجود دارد و می‌توان از این امکان در سطح استان‌های مختلف بهره برد و بنابر تجربهٔ واحدهای متعدد صنعتی موجود در کشور، از اجرای این مهم تاکنون عملاً استقبال نموده و آمادگی خود را نیز برای تداوم این روند به صور مختلف و مشتاقانه ابراز نموده اند.

۸- نیاز کشور به بیمارستان سیار و واحدهای جنبی و مرتبط با آن

با توجه به شرایط طبیعی کشور، حدود ۳۱ نوع بلیه از مجموع ۴۱ نوع از انواع بلایا و حوادث موجود در جهان، در کشور ما اتفاق افتاده است، همچنین وقوع مکرر حوادث مشابه در کشورهای همسایه همچون پاکستان، افغانستان، ترکیه و اساساً با توجه به نو بودن موضوع بهره‌برداری از بیمارستان‌های سیار در حوادث غیرمترقبه در ایران و کشورهای همسایه، همچنین گستردگی کشور، تنوع اقلیم‌ها، دسترسی دشوار به بسیاری از استان‌ها به ویژه در فصول پاییز و زمستان و دور بودن بسیاری از شهرها از یکدیگر، نبود زیرساخت‌های لازم یا کمبود منابع فیزیکی مورد نیاز، محدودیت‌های مواصلاتی از جمله شبکه ریلی و هوایی، از موارد مهمی هستند که در کنار توجه به بیمارستان‌های سیار باید مورد توجه قرار گیرند. جمعیت زیاد و متراکم در کلانشهرها نیز از جمله عواملی است که نیاز به وجود بیمارستان‌های سیار و موارد جانبی مشابه را در کلیه عرصه‌ها ضروری نشان می‌دهد و می‌طلبد که به تولید انبوه آن توجه جدی مبذول گردد.

از همه مهم‌تر، محدودیت منابع مالی و سرانه بهداشت و درمان می‌باشد که لازم است هزینه‌ها دراین راستا به‌ویژه از بعد اقتصاد درمان کاملاً بجا و به هنگام صورت پذیرد و از منابع انسانی به موقع حمایت لازم فیزیکی، مادی و معنوی به عمل آید. لذا ضمن اهمیت دادن به موضوع آموزش و پیشگیری، لازم است که اقدامات به موقع در راستای تقلیل عوارض فیزیکی پیچیده یا ماندگار صورت گرفته و از تحمیل هزینه‌های سنگین درمانی و بیمه‌ای اجتناب به عمل آید که یکی از مهم‌ترین اقدامات در این زمینه به ویژه در مناطق آسیب دیده با گستردگی فراوان و شدت زیاد، ارسال واحدهای بیمارستان سیار است که خلاء از بین رفتن زیرساخت‌های بهداشتی درمانی را پوشش می‌دهند.

این امر، نیاز به واحدهای متعدد بیمارستان سیار را در کشور و منطقه کاملاً توجیه می‌نماید، لیکن با توجه به محدودیت جدی منابع مالی مورد نیاز بیمارستان سیار، ضروری است این بیمارستان‌ها در داخل کشور با کیفیت مطلوب و قیمت تمام شدهٔ پایین، ضمن دریافت خدمات پس از فروش مناسب و به صورت انبوه تولید شوند.

۹- تدوین استانداردهای مرتبط ملی و کشوری در حوزهٔ تولید بیمارستان سیار: خوشبختانه امروز ضمن بهره گیری از استانداردهای جهانی استانداردهای گروه ISO مانند استانداردهای شماره ISO4674،ISO1421،ISO2060 و ISO2276 یا گروه DIN مانند DIN60001 ، DIN53356، DIN53354 و استانداردهای ملی ایران و سایر استانداردهای مرتبط با بیمارستان سیار، مراکز مختلفی در حال گردآوری، تدوین و ارائه استاندارد جامعی درباره بیمارستان سیار می‌باشند که با توجه به وجود آمدن آزمایشگاه‌های مرتبط و فعال در زمینه تست این واحدهای ارزشمند، می‌توان بیش از پیش نسبت به تداوم تولید انبوه و کیفی این محصولات امیدوار بود. به عنوان حسن ختام باید این شادباش

را با کمال مسرت به علاقه‌مندان این مرز و بوم تقدیم نمود که امکان تولید انبوه بیمارستان‌های سیار در کشور، با توجه به خلاقیت و قابلیت‌های مهندسان و دانشمندان ایرانی و ضمن بهره‌گیری از امکانات صنعتی موجود در کشور، امری بدیهی است، به‌طوری که امروز شاهد آغاز تولید انبوه و کیفی انواع سازه‌های متحرک مرتبط و تولید بیمارستان‌های سیار در کشور بوده و ایمان داریم که تولید انبوه این محصولات ارزنده، تجربهٔ گرانقدری است که با توجه به نجات جان انسان‌ها و ارائه آنها در جهت تسکین دردهای آنان، کلیه دست‌اندرکاران و مدافعان این طرح‌ها را خرسند ساخته، ایشان را و به اجرای حرکت‌های بنیادین مشابه در عرصه‌های مذکور، امیدوارتر و مصمم‌تر ساخته است.

لذا آغاز تولید انبوه بیمارستان‌های سیار در کشور را صمیمانه به کلیه دلسوزان و متفکران عرصه خدمت به انسان‌ها به‌خصوص گروه بهداشت و درمان تبریک عرض نموده، اطمینان دارد که به‌زودی شاهد دستاوردهای بیشتر، مهم‌تر و متنوع‌تری در تولید این بیمارستان‌ها در انواع کانتیری، چادری، تریلری، کامیونی، کامیونتی، قطاری و... خواهیم بود که نه فقط نیاز کشور را پوشش خواهند داد بلکه قادر خواهند بود شرایطی فراهم آورند که عملا صادرات به منطقه نیز آغاز گردد.

فصل بیست وششم

فرماندهی در بیمارستان سیار

۲۶-۱- آموزش نیروهای بهداشتی و درمانی

آموزش برای پرسنل بهداشتی و درمانی، فرایندی دائمی است که به صورت نظری و عملی در مراحل مختلف صورت می‌گیرد این آموزش، موضوعی کاملاً تخصصی است که از فاز آماده سازی محیط مانند سمپاشی آغاز شده و با تهیه فهرست دپوی دارو و تجهیزات ادامه می‌یابد، در این راستا بحث بهداشتی کردن و تأمین آب بهداشتی، موضوع بهسازی فضاها، سلامت غذا، واکسیناسیون، حرکت و فعالیت طبق فرایندهای مدیریت بحران و دستورالعمل‌های کمیتهٔ بحران و بسیاری موارد از این دست، مواردی هستند که ذکر آنها در مراحل پیشین به تفضیل آمده و نیاز است که گروه بهداشتی و درمانی کاملاً با این موارد آشنا باشند.

شکل ۲۶- ۱ واحد فرماندهی سیار

آموزش گروه بهداشتی و درمانی شامل مراحل زیر است:

۲۶-۱-۱- آموزش تئوری

۱- معرفی و کاربرد بیمارستان سیار و تاریخچهٔ آن
۲- تعریف وظایف متصور بر هر گروه در بیمارستان‌های شهری و همزمان معرفی وظایف مشابه در بیمارستان سیار با توجه به تفاوت‌ها
۳- معرفی کلیهٔ وظایف محول شده به گروه بهداشتی و درمانی و نحوهٔ تعاملات آنها با گروه‌های پشتیبانی
٤- تعریف سلسله مراتب عملیاتی و نحوهٔ اولویت‌بندی فعالیت‌ها
٥- معرفی انواع واحدها، ماژول‌ها و سیستم یکپارچهٔ بیمارستان سیار
٦- تعریف و تبیین گردش کار
۷- ارائه اطلاعات در مواجه با انواع بحران‌های محیطی، فیزیکی و روحی
۸- ارائهٔ آموزش در راستای آمادگی برای جانشینی افراد به عنوان نفر اصلی و جانشین

۹- نحوه مدرن‌سازی و روزآمد نمودن اقدامات صورت گرفته
۱۰- روش‌های محافظت فردی در مقابل خزندگان، گزندگان، جوندگان، بندپایان، آلودگی‌های شیمیایی، میکروبی و احیاناً مواد و گردوغبار مجهول، افراد سوگوار و تحریک پذیر، افراد غیر متعادل، آدم‌ربایی و تهدیدات فردی، حرکت‌های حفاظت تیمی، نحوهٔ ارتباط‌گیری، ردیابی و رهیابی در صورت گم‌کردن ساختارهای بهداشتی و درمانی و بیمارستان سیار، مسمومیت‌ها و ....
۱۱- آموزش کامل اقتصاد زمان
۱۲- آشنایی با مفاهیم و موضوعات اقتصاد درمان، اقتصاد فضا، اقتصاد انرژی
۱۳- آشنایی با ارزش وظایف و رسالت سازمانی خود فرد مورد نظر
۱٤- آزمون‌های تئوریک مرتبط

شکل ۲۶- ۳ یک واحد فرماندهی چادری بزرگ در یک حادثه گسترده و فراگیر

شکل ۲۶- ۲ یک واحد فرماندهی کانتینری

شکل ۲۶-۴ یک واحد فرماندهی مدیریتی

شکل ۲۶-۵ یک واحد کامیونتی مدیریت و فرماندهی و مخابراتی

۲۶-۱-۲- آموزش‌های عملی

۱- آموزش عملی آشنایی با فضاهای درمانی، نحوهٔ چیدمان، نوع دسترسی‌ها، نحوهٔ تطابق با سازه‌های متفاوت
۲- آشنایی با علامت‌گذاری‌های منطقه‌ای و داخل بیمارستانی
۳- آموزش عملی برای تخلیه، چیدمان، برپایی و بهره‌برداری از واحدهای بیمارستان و استقرار در محل مربوط
٤- فراگیری عملی گندزدایی و بهداشتی نمودن محدوده و واحد فعالیت خود
٥- تمرین عملی در راستای حفظ امنیت فردی حین اجرای وظیفه
٦- تمرین عملی در فرایندهای قبل، حین و پس از استقرار
۷- آشنایی با فرایندهای پذیرش، هدایت بیماران، ترخیص، اعزام و مواجهه با مصدومان فوتی
۸- آشنایی با فرایندهای تأمین، تصفیه، نگهداری و توزیع آب و سیستم آبرسانی برای گروه‌های بهداشتی
۹- آشنایی با انواع موجوداتی که سمپاشی باید در مورد آنها صورت پذیرد.
۱۰- آشنایی با روش‌های هدایت، جمع‌آوری و خروج یا دفع فاضلاب
۱۱- حضور در مانورهای کامل و ترجیحاً اجرای عملیات در جنب بیمارستان ثابت شهری در راستای اجرای تمرین‌های مرتبط
۱۲- هماهنگی عملی بین گروه‌های بهداشتی، درمانی و پشتیبانی
۱۳- بازبینی گزارش‌ها و فیلم‌های مانورها
۱٤- آزمون عملی

شکل ۲۶- ۶ یک واحد چادری مرکز فرماندهی سیار

شکل ۲۶- ۷ یک واحد پست فرماندهی سیار

۲۶-۲- ساختار نیروی انسانی مدیریت بیمارستان سیار

در مورد شاخص‌های میزان جذب پرسنل نیز باید به موارد زیر در بیمارستان سیار توجه داشت:

۱- مباحث اقتصاد فضا، اقتصاد انرژی، اقتصاد منابع (اعم از انسانی، تجهیزاتی، دارویی، غذایی) و اقتصاد درمان نقش بسیار مهمی درخصوص میزان حضور پرسنل در بیمارستان سیار ایفا می‌کنند.

۲- بحث حفظ امنیت روانی و فیزیکی پرسنل به‌ویژه با توجه به جنسیت، از موارد مهم دیگری است که حتماً می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

۳- ضریب اشغال تخت‌های فعال در بیمارستان سیار یکی دیگر از شاخص‌های پراهمیت است که نقش مهمی در تصمیم‌گیری تعداد پرسنل جذب شده دارد.

٤- انتقال پرسنل به مقر بیمارستان، موضوع مهم دیگری است که باید برحسب اولویت‌بندی و به دقت صورت گیرد.

٥- تأمین اقلام و پیش‌بینی تمهیدات استراحتی لازم برای پرسنل بیمارستان سیار از نکات دیگر حائز اهمیت است.

۶- تعداد کادر جذب شده برای گروه درمانی و پشتیبانی و تناسب آنها در این ارتباط بسیار مهم است، لذا با توجه به مجموعهٔ عوامل مذکور، توجه به موارد زیر بسیار مهم است.

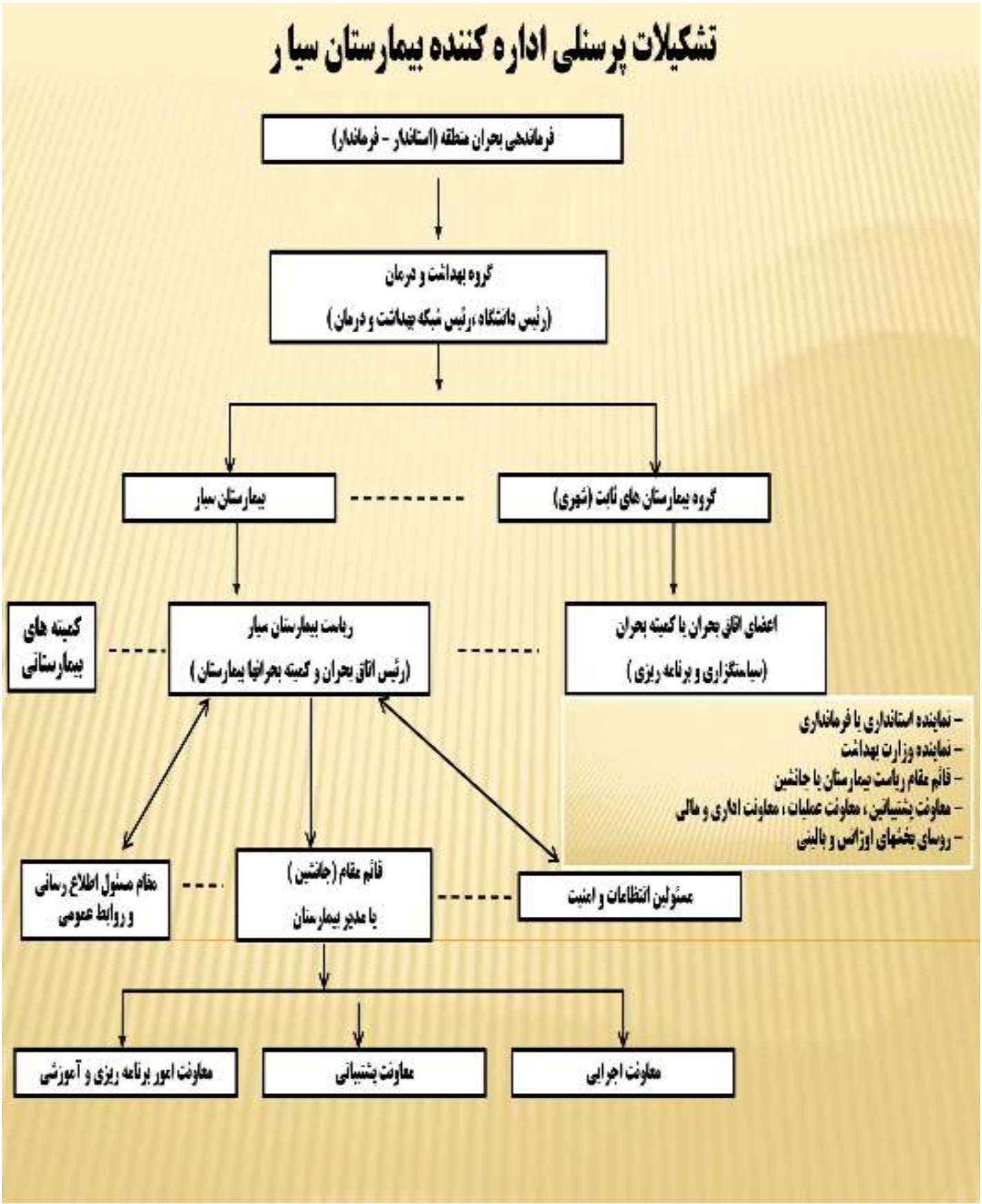
اعزام و انتقال پرسنل به محل استقرار در زمان بحران دشوار است، فضا در داخل بیمارستان بسیار محدود و تنگ است، تأمین انرژی اعم از سرمایش و گرمایش و طبعاً سوخت به سختی انجام می‌گیرد، مباحث تأمین آب و دفع فاضلاب از مباحث پیچیده در بیمارستان سیار بوده و ارائه خدمات امنیتی و حفاظتی آسان نیست؛ لذا با توجه به این‌که گروه و پرسنل اعزامی معمولاً قبلاً با یکدیگر ارتباط کاری نداشته و یا حداکثر در چند مرحله تمرین یا مانور با هم همکاری کرده‌اند همچنین، محدودیت امکانات آسایشی و استراحت، غذا، استحمام، سرویس‌های بهداشتی و

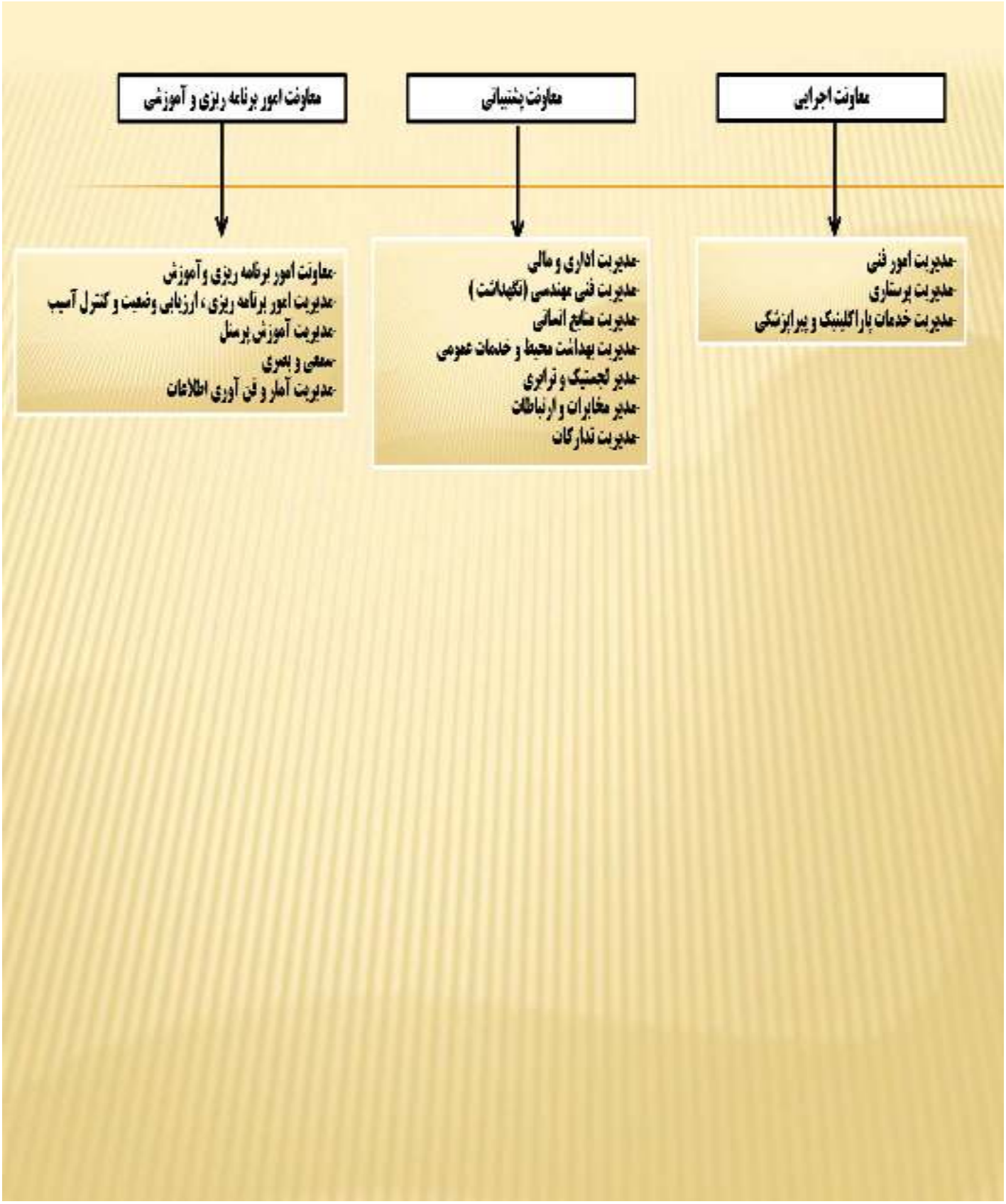
دشواری‌های روبه‌رو و مسائلی از این دست، همه موجب این تصمیم می‌شود که از پرسنلی مجرب و توانمند از لحاظ فیزیکی و روحی با حداقل تعداد در بیمارستان سیار استفاده شود.

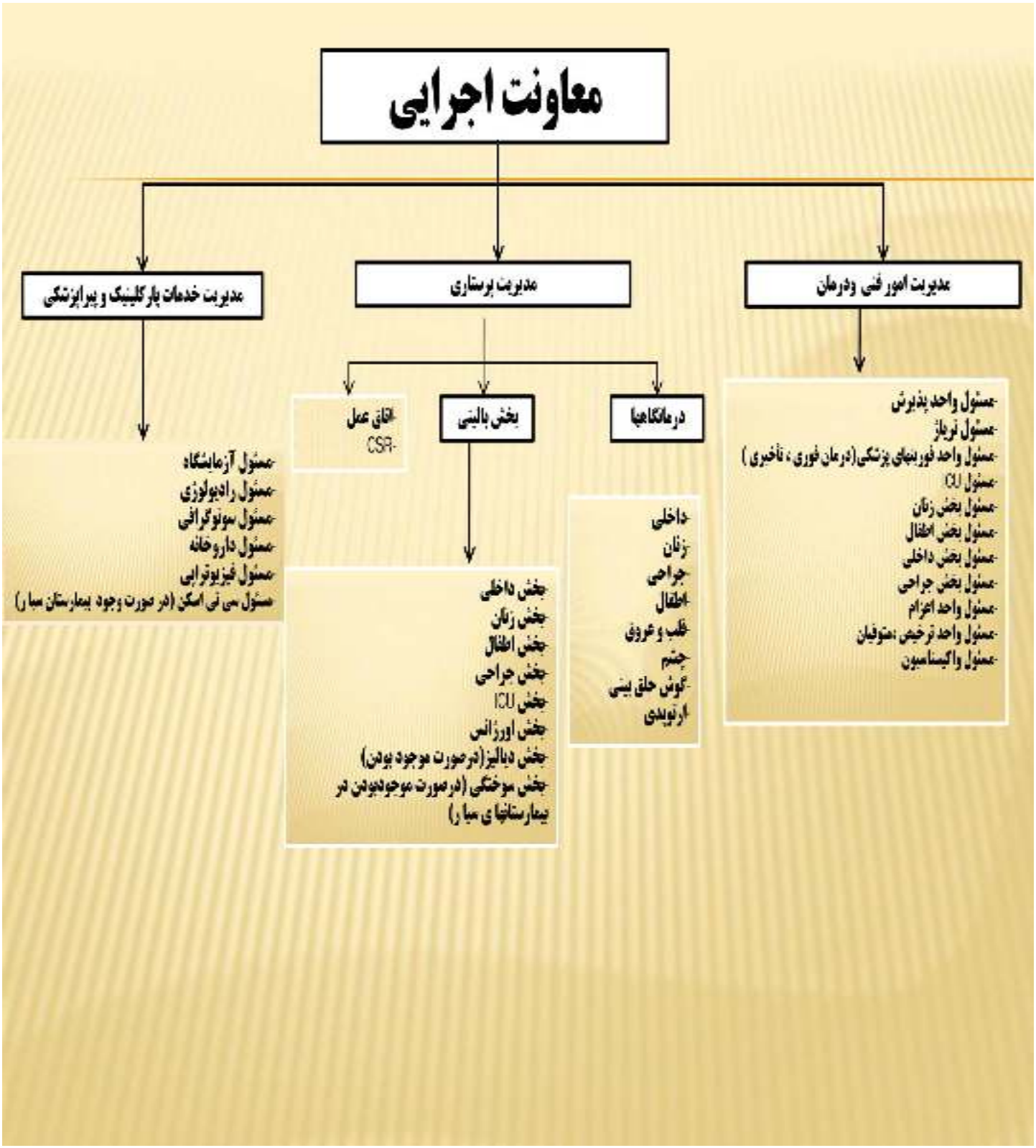
لذا در این راستا علی‌رغم میزان ۱/۸ تا ۲/۳ درصد شاغلین گروه‌های درمانی و پشتیبانی در بیمارستان‌های شهری، در بیمارستان سیار این میزان به شدت کاهش یافته و به ۰/۷۵ تا حداکثر ۱ درصد با ترکیب گروه‌های درمانی و پشتیبانی می‌رسد.

ضروری است در این بیمارستان افراد حداقل با دو تا سه وظیفه آشنایی داشته و از قابلیت‌های متعدد برخوردار باشند به عبارتی به عنوان جانشین یا جایگزین نفرات در گروه درمان یا پشتیبانی نیز برحسب ضرورت، فعالیت نمایند. به عنوان مثال هنگام ارسال و اعزام بیمارستان سیار به محل حادثه و حین تخلیه، برپایی، چیدمان و راه‌اندازی بیمارستان، درمانگران باید بتوانند با افراد مسئول همراهی و همکاری نمایند و بالعکس پس از راه‌اندازی بیمارستان، افراد فنی باید بتوانند در حوزه درمان همکاری کنند.

همچنین با توجه به محدودیت‌های مذکور و ضریب اشغال کامل بیمارستان سیار و محدودیت پرسنل، افراد باید بتوانند دو شیفت کار کرده و یک شیفت استراحت نمایند. بنابراین برای یک بیمارستان ۱۰۰ تختخوابی حدود ۷۵ تا ۱۰۰ نفر پرسنل پیش‌بینی می‌شود که درصد گروه فعال در بخش درمان به بخش پشتیبانی، حدود ۶۰ به ۴۰ می‌باشد. لذا در چارت سازمانی و پرسنلی بیمارستان سیار با توجه به وقوع بحران، عملاً ضریب و شاخص پرسنلی برای تخت‌های ثابت و فعال مذکور، یکسان خواهد بود.


تشکیلات پرسنلی اداره کننده بیمارستان سیار
فرماندهی بحران منطقه (استاندار - فرماندار)
گروه بهداشت و درمان
(رئیس دانشگاه، رئیس شبکه بهداشت و درمان)
بیمارستان سیار
گروه بیمارستان های ثابت (شهری)
کمیته های بیمارستانی
ریاست بیمارستان سیار
(رئیس اتاق بحران و کمیته بحران بیمارستان)
اعضای اتاق بحران یا کمیته بحران
(سیاستگزاری و برنامه ریزی)
- نماینده استانداری یا فرمانداری
- نماینده وزارت بهداشت
- قائم مقام ریاست بیمارستان یا جانشین
- معاونت پشتیبانی، معاونت عملیات، معاونت اداری و مالی
- روسای بخشهای اورژانس و بالینی
مقام مسئول اطلاع رسانی و روابط عمومی
قائم مقام (جانشین) یا مدیر بیمارستان
مسئولین انتظامات و امنیت
معاونت امور برنامه ریزی و آموزشی
معاونت پشتیبانی
معاونت اجرایی


معاونت اجرایی
معاونت پشتیبانی
معاونت امور برنامه ریزی و آموزشی
-مدیریت امور فنی
-مدیریت پرستاری
-مدیریت خدمات پاراکلینیک و پیراپزشکی
-مدیریت اداری و مالی
-مدیریت فنی مهندسی (تکنیسین)
-مدیریت منابع انسانی
-مدیریت بهداشت محیط و خدمات عمومی
-مدیر لجستیک و ترابری
-مدیر مخابرات و ارتباطات
-مدیریت تدارکات
-معاونت امور برنامه ریزی و آموزش
-مدیریت امور برنامه ریزی ، ارزیابی وضعیت و کنترل آسیب
-مدیریت آموزش پرسنل
-معلمی و بهبری
-مدیریت آمار و فن آوری اطلاعات


معاونت اجرایی
مدیریت امور فنی ودرمان
مدیریت پرستاری
مدیریت خدمات پاراکلینیک و پیراپزشکی
-مسئول واحد پذیرش
-مسئول ترياژ
-مسئول واحد فوریتهای پزشکی(درمان فوری ، تأخیری)
-مسئول ICU
-مسئول بخش زنان
-مسئول بخش اطفال
-مسئول بخش داخلی
-مسئول بخش جراحی
-مسئول واحد اعزام
-مسئول واحد ترخیص ،متوفیان
-مسئول واکسیناسیون
درمانگاهها
بخش بالینی
اتاق عمل
CSR-
داخلی
زنان
جراحی
اطفال
قلب و عروق
چشم
گوش حلق بینی
ارتوپدی
بخش داخلی
بخش زنان
بخش اطفال
بخش جراحی
بخش ICU
بخش اورژانس
بخش دیالیز(درصورت موجود بودن)
بخش سوختگی (درصورت موجودبودن در بیمارستانهای سیار)
-مسئول آزمایشگاه
-مسئول رادیولوژی
-مسئول سونوگرافی
-مسئول داروخانه
-مسئول فیزیوتراپی
-مسئول سی تی اسکن (در صورت وجود بیمارستان سیار)

۲۶-۲- استخراج آموزش‌های لازم

آموزش در خصوص بیمارستان سیار حداقل در چهار گروه پیگیری و دنبال می‌شود:

۱- گروه بالینی و درمانگران
۲- گروه فنی و تأسیساتی
۳- گروه مدیریت بیمارستان و پشتیبانی
٤- گروه مدیریت بحران منطقه

نکته اساسی آموزش در بیمارستان سیار آن است که ضمن آموزش اختصاصی هر گروه با توجه به محدودیت حضور افراد در حین بحران در داخل بیمارستان، لازم است که کلیه افراد حداقل در یکی از وظایف گروه‌های دیگر نیز تجربهٔ لازم را داشته و در گروه خود نیز از تبحر کافی برخوردار باشند.

محدودیت تأمین انرژی، تأمین فضا، غذا، فضای استراحت، شست و شو، امکان استحمام و مسائل حمل و نقل افراد از جمله دلایلی هستند که باید از حداقل افراد در بیمارستان سیار استفاده شود.

در این راستا لازم است یک پزشک یا پرستار قبل از فاز بهره‌برداری، در نصب و راه‌اندازی بیمارستان به گروه فنی کمک کند، یا تکنسین فنی پس از راه‌اندازی بیمارستان بتواند در بخش درمان ایفای وظیفه نماید تا ضمن بهره‌گیری کامل از ظرفیت و توانمندی افراد، با توجه به شدت و حجم بالای کار، پرسنل امکان استراحت را نیز داشته باشند. در طراحی بیمارستان، اصل بر این است که بهره‌برداران و پرسنل بین ۷۰ تا ۸۰ درصد با این بیمارستان نزدیکی داشته باشند، ولی رسیدن به توانمندی بیشتر، نیازمند آموزش عمومی و اختصاصی در مراحل مختلف و حضور در مانورهای مدون متعدد است.

۲۶-۲-۱- آموزش گروه بالینی و درمانگران

طبق چارت سازمانی تعریف شدهٔ بیمارستان سیار، کلیه درمانگران ابتدا باید با ساختار اداری و تشکیلاتی این گروه و وظایف خود کاملاً آشنا باشند و واحدهای بیمارستان از فاز پذیرش تا ترخیص بیمار برای پرسنل توجیه و تعریف شده باشند، محدودیت منابع و نیاز به حداقل تردد و اجرای وظیفه در چند محور برای افراد توضیح داده شود و رعایت اصول بهداشتی و خطر عفونت‌های بیمارستانی و ایمنی با دقت بالا و با توجه به ضرورت موضوع، کاملاً برای افراد تبیین شود.

پروتکل‌های درمان و الگوریتم ارائهٔ خدمات به بیماران مشخص و طبق چارت مصوب بیمارستان سیار، شرح کار هر واحد سازمانی تعیین شده باشد و طبعاً مقررات اختصاصی و دقیق بیمارستان سیار برای درمانگران توضیح داده شود. هر فرد درمانگر ضمن اجرای وظیفه اصلی و ایجاد توانمندی در خود، برای اجرای یکی از امور فنی همزمان توانایی داشته باشد که به هر دلیل بتواند در حوزه درمان جایگزین نفر مافوق یا زیردست خود گردد، همزمان با موضوعات پیش‌گفته، وظیفه هر واحد نیز باید کاملاً مشخص و مسئول هر واحد توانایی هماهنگی کامل با مسئولان سایر واحدها را داشته باشد و بهتر آن است که گروه درمانی در چند دورهٔ تمرینی، ابتدا به صورت نظری با وظایف خود و نظام سازمان بیمارستان سیار آشنا شده و پس از آن در بیمارستان سیار موجود به صورت واقعی به درمان مصدومان و بیماران بپردازد و حتی در نقاط شهری در دوره‌های متفاوت و چندگانه با بهره‌گیری از این بیمارستان سیار، در جنب بیمارستان‌های فعال شهری ایفای نقش نماید تا چنانچه اختلالی در حین عملکرد پیش آمد، بتوان از تیم یا امکانات

بیمارستان فعال شهری بهره جست. شبیه‌سازی فضای بحران و منطقهٔ بحران‌زده نیز از جمله مواردی است که به‌کارگیری بیمارستان سیار در این موارد می‌تواند بسیار مفید باشد، ضمن آنکه اعزام بیمارستان سیار با افراد آن برای حضور در سایر مناطق بحران زده و به‌کارگیری عملیاتی آن و دعوت از استادان اورژانس و مدیران درمانی بحران برای ارائه مطالب و انتقال تجارب نیز می‌تواند بسیار مفید باشد.

حضور در سایر بیمارستان‌های سیار موجود در کشور و انتقال تجارب نیز از موارد ارزشمند دیگری است که می‌تواند بسیار مفید باشد. همزمان با این موضوع و فعالیت در گروه درمان، حضور در نحوه ترابری، پیاده نمودن واحدهای بیمارستان، انتخاب و طراحی فضا و یا طراحی (lay out) چیدمان اولیه بر پایه واحدها، و راه‌اندازی آنها از دیگر مواردی می‌باشد که لازم است گروه درمانگران به دفعات در آن حضور یافته و عملاً از ابتدا تا انتها به فراخور جنسیت و توان در این موضوع نیز ایفای وظیفه نمایند. افزون بر موارد پیش‌گفته، ترسیم و شبیه‌سازی شرایط بحران و وجود متغیرهای متعدد غیرقابل پیش‌بینی خارج از کنترل یا تحمل نیز از جمله مسائلی هستند که باید به جدیت مورد توجه و عمل قرار گیرند.

نظم و متابعت از افراد بالادست و نقش مدیران و مسئولان واحدها در ارائهٔ دستورهای صریح، شفاف، دقیق و آزموده شده از دیگر مواردی هستند که باید اهتمام لازم در این باره صورت پذیرد، لازم است که مدیران درمان به شکل هرمی، مداوم پایش لازم را در نحوه عملکرد افراد طبق چارت سازمانی داشته باشند. بدیهی است عکس این موارد نیز برای گروه فنی و تأسیساتی حاضر در بیمارستان سیار مصداق دارد که افراد فنی اعم از گروه برق، مکانیک یا تأسیسات همزمان باید با موارد بالینی آشنایی داشته باشند.

به‌طور کلی آموزش‌های فنی در سه گروه عمده نظری، عملی و حین عملیات (مانورها) صورت می‌پذیرد که لازم است گروه فنی به‌صورت تخصصی و حرفه‌ای و سایر گروه‌های درمانی و مدیریتی در حد آشنایی از آموزش‌های لازم برخوردار گردند.

۲۶-۲-۱-۱- برنامه تئوری

۱- مقدمه و معرفی بیمارستان سیار، پیدایش و تاریخچهٔ آن
۲- تعاریف بیمارستان سیار و ویژگی‌های کاربردی و قابلیت‌های آن
۳- واحدها و بخش‌های بیمارستان سیار
٤- معرفی انواع سازه‌های به کار برده شده در بیمارستان سیار تحویلی
٥- ارائه و آموزش انواع روش‌های تخلیه و بارگیری سازه‌ها، تأسیسات و تجهیزات
٦- ارائه آموزش روش‌های جابه‌جایی و اتصالات
۷- روش‌ها و الگوهای مختلف چیدمان
۸- معرفی اصول و روش‌های نصب، راه‌اندازی و آماده‌سازی موقت و قطعی
۹- آموزش و معرفی تأسیسات به صورت کلی
۱۰-آموزش و معرفی سامانه‌های برق و تجهیزات جانبی و نحوهٔ توزیع
۱۱- آموزش و معرفی سامانه‌های هواساز، هوارسان و تصفیه هوا
۱۲- معرفی و آموزش سیستم‌های مختلف تأمین کننده، تصفیه کننده، جمع‌آوری کننده، نگهداری و توزیع آب در شرایط مختلف و اقلیم‌های متفاوت
۱۳- معرفی و آموزش سیستم‌های مختلف جمع‌آوری فاضلاب و روش‌های نصب و راه‌اندازی

۱۴- معرفی روش‌های سرویس، نگهداری و تعمیرات
۱۵-بازرسی‌ها
۱۶- جلسات پرسش و پاسخ
۱۷-آزمون‌ها به‌صورت شفاهی و کتبی

۲۶-۲-۱-۲- برنامهٔ آموزش عملی

۱- آموزش عملی طراحی فضا و محل برپایی بیمارستان و علامت‌گذاری‌های مربوط برای هر واحد در قالب چیدمان کلی
۲- تخلیهٔ واحدها و انتقال به فضای از پیش تعیین‌شده و آشنایی با روش‌های جابه‌جایی صحیح
۳- آشنایی با نحوهٔ تثبیت و استقرار قطعی سازه‌های مختلف بیمارستان سیار
٤- فراگیری عملی اتصال و تثبیت کانکتورها و کریدورهای مرتبط با هر یک از سازه‌ها
٥- فعالیت روی سامانه مولد برق، توزیع برق، نصب و راه‌اندازی سیستم برق‌رسانی
٦- آشنایی با روش‌های تأمین، تصفیه، نگهداری، توزیع آب و سیستم آبرسانی
۷- فعالیت در زمینهٔ روش‌های هدایت، جمع‌آوری و دفع فاضلاب
۸- فعالیت روی سیستم‌های هواساز، هوارسانی و تصفیه هوا
۹- شناسایی کلیه تجهیزات پزشکی، محل نصب، کالیبراسیون و آماده‌سازی آنها برای بهره‌برداری
۱۰- پرسش و پاسخ
۱۱- آزمون نظری و عملی

۲۶-۲-۱-۳- آموزش عملیاتی

لازم است که اطلاعات و تجارب جمع‌آوری شده توسط گروه در دو رده فرد مسئول و نفر جانشین (فنی، بالینی و مدیریتی) در حین مانور و عملیات اجرایی به بوتهٔ آزمایش گذاشته شود که هر یک از افراد شاغل در بیمارستان سیار عملاً از تجارب خود بهره برده و به نقاط ضعف خود پی ببرند، ضمن آن‌که مدیریت بیمارستان بتواند به تناسب جنسیت، توانایی جسمی و توانایی عملیاتی طبق کدینگ لازم از افراد بهره‌برداری لازم را بنماید.
مانورهای مذکور موجب ارتقای توانمندی مدیریت و افراد و شناسایی نقاط ضعف سازه‌ها، تأسیسات و تجهیزات و سایر موارد مرتبط خواهد شد. بنابراین بهتر است از افرادی در آموزش و بهره برداری استفاده گردد که ضمن داشتن دانش تخصصی و تجربه، از توانمندی جسمی و توانایی لازم برای انتقال آموخته‌ها به دیگران برخوردار باشند.
آموزش بالینی نیز از ضرورت‌هایی است که همچون آموزش فنی باید در دو سطح آشنایی و تخصصی صورت گیرد، به نحوی که افراد انتخاب شده، افرادی باشند که بتوانند ضمن دریافت آموزش‌ها و گذر موفقیت‌آمیز از آزمون‌های مربوط به بیمارستان سیار، در سازمان ثابت و شهری خود نیز از تجربه، دانش و توانمندی بالای روحی و فیزیکی برخوردار باشند.

مطالعه و ایجاد زیرساخت‌ها و اتاق بحران

برای فعالیت مفید بیمارستان سیار، پیش‌بینی بسیاری از مواردی که ذکر آنها در حین ارائه مباحث پیشین به میان آمد ضروری است که از این موارد به اهم آنها اشاره شود.

۱- اختصاص فضاهایی در هر یک از شهرهای بزرگ برای استقرار بیمارستان که محدودهٔ آن، تسطیح شده، فضابندی گردیده، ترجیحاً خیابان‌کشی شده و زمین آن کوبیده شده باشد، در این مورد باید تمهیداتی برای آب، برق، سوخت و فاضلاب اندیشیده شده و انبارهایی به عنوان دپوی اقلام دارویی و مصرفی پزشکی در نظر گرفته شده باشد؛ به همین منظور ایجاد ذخیره و بهره‌برداری از مخازن مرتبط آب آشامیدنی و سوخت مهم خواهد بود. محل نشست و برخاست بالگرد و معابر ورودی و خروجی آمبولانس و نظام‌های امداد و نجات و آتش‌نشانی از دیگر مواردی است که حائز اهمیت می‌باشد.

۲- اجرای مانورهای مرتبط ضمن بهره‌گیری از بیمارستان سیار و سایر امکانات دردسترس که مدیران بحران، مدیران مسئول، مسئولان بیمارستان و اقشار مردم با نحوهٔ مواجه با بحران و مدیریت عملکرد خویش در حین بحران آشنا شوند، بسیار باارزش است و در این راستا روش دریافت خدمات از بیمارستان‌های مذکور ضروری است.

۳- ایجاد شبکهٔ مخابراتی و ارتباطی بین بیمارستان سیار و سایر واحدهای مرتبط از جمله با بیمارستان‌ها، نیروی انتظامی، مراکز سایر استان‌ها برای هماهنگی مشترک در زمان عادی و حین مانورها ضروری است.

٤- انتخاب فضای مناسب برای استقرار بیمارستان، به نحوی که دسترسی آن به شبکهٔ آزادراه‌ها و جاده‌ها، فرودگاه، ایستگاه راه‌آهن و یا شبکهٔ ریلی، پمپ بنزین‌ها، آسان و نزدیک بوده باشد و بتواند بار ترافیکی لازم را تحمل کند و حتی‌الامکان در محدوده‌ای محلِ استقرار انتخاب شود که ساختمان‌های بلندمرتبه یا با بافت قدیمی در نزدیکی آن نبوده، محل گذر سیلاب، آبروها و محدوده پرترافیک شهر نباشد.

٥- ترجیحاً ایجاد فضاهای مشابه با نقشهٔ مشابه اجرایی و عملیاتی برای محل استقرار و دسترسی در ورودی یا خروجی شهرهای بزرگ هر استان، می‌تواند بسیار مفید باشد و آشنایی پایه‌ای را برای استفاده از این امکانات برای کلیه پرسنل و داوطلبان و مردم تحت آسیب فراهم آورد.

٦- انتقال و ایجاد پست برق در محل سایت‌های مورد نظر بسیار مفید خواهد بود.

۷- پست‌های امدادی در نزدیکی این سایت‌ها یا در جنب آن‌ها در نظر گرفته شوند.

۸- حتی‌الامکان برای روشنایی محوطه و سایت از طریق دکل‌ها و نورافکن‌ها تمهیداتی اندیشیده شده باشد.

۹- نقشه و پلان هر سایت در هر شهر و یا مرکز استان موجود باشد که پیش از ارسال و اعزام بیمارستان سیار و سایر واحدها، اقدامات مقتضی و هماهنگی‌های لازم در این راستا صورت پذیرفته باشد.

۱۰- هویت بیمارستان‌های سیار و بیمارستان‌های ثابت شهری به یکدیگر معرفی شوند و مدیریت این واحدها از عملکرد و توانایی یکدیگر از جمله منابع فیزیکی و منابع انسانی همدیگر مطلع باشند.

مجموعه صدا و سیما، رسانه‌های جمعی و عمومی از کلیات وضعیت سایت مذکور مطلع باشند.

- فضاهایی در سایت مذکور برای دریافت کمک‌های مردمی، اهدای خون، ثبت‌نام داوطلبان برای امداد و نجات، کمک رسانی و ارائه خدمات درمانی، اطلاع‌رسانی به وابستگان مصدومان برای دریافت یا ارائه نام مراجعه کنندگان و اعزام شدگان به بیمارستان سیار درنظر گرفته شود.

- سایت در مکانی انتخاب شود که حداقل آسیب‌پذیری فیزیکی را داشته، روی سطوح صاف یا گسل‌های منطقه نباشد.

همزمان با این اقدامات، ایجاد اتاق بحران[1] در داخل بیمارستان سیار بسیار ضروری است و از الزامات تلقی می‌شود، این کمیته در اصل طبق اطلاعات دریافتی و بهره‌گیری از دانش و تجارب مرتبط، قالب کلی رویکرد بیمارستان، مدیریت، پرسنل و ساختارهای بیمارستان را برای زمان بحران و حین بحران تبیین می‌نماید.

در این راستا، فرایندها و دستورالعمل‌ها در قالب پروتکل‌ها و الگوریتم‌ها مدون می‌شوند.

کمیتهٔ بحران دستورالعمل‌های مدون خود را پیش از بحران در دسترس همهٔ قسمت‌های بیمارستان قرار می‌دهد و در حین بحران برحسب شرایط و موقعیت‌ها، دستورالعمل‌های متناسب و روزآمدی را در اختیار پرسنل و افراد فعال در بیمارستان‌های سیار قرار می‌دهد.

این کمیته متشکل از افرادی است که در کلیه واحدهای مرتبط مسئولند و نقش دارند و عبارتند از مدیریت بیمارستان، مدیریت پرستاری، مسئول اورژانس، مسئول اتاق عمل، مسئولان هر یک از بخش‌های بستری، مدیر پشتیبانی و مدیران هر شیفت. گفتنی است این کمیته می‌تواند همکاران و مشاورانی از بخش‌های مختلف کشور، استان و شهرستان داشته باشد.

دستورهای صادره از طرف کمیته بحران الزامی و لازم‌الاجراست.

1- Disaster room or committee

فهرست منابع و ماخذ

استانداردهای طراحی بیمارستان – وزارت بهداشت و درمان انگلستان ۲۰۰۴

- طراحی بناهای درمانی ۱ راهنمای برنامه ریزی و طراحی معماری بخش‌های بستری و داخلی (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور –۱۳۸۳)
- طراحی بناهای درمانی ۱ راهنمای برنامه ریزی و طراحی تأسیسات مکانیکی بخش‌های بستری و داخلی (سازمان مدیریت برنامه ریزی کشور–۱۳۸۳)
- طراحی بناهای درمانی ۱ راهنمای برنامه ریزی وطراحیتأسیسات برقی بخش‌های بستری و داخلی (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور–۱۳۸۳)
- طراحی بناهای درمانی ۲ راهنمای برنامه ریزی و طراحی معماری بخش‌های مراقبت ویژه آی سی یو (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور –۱۳۸۳)
- طراحی بناهای درمانی ۲ راهنمای برنامه ریزی و طراحی تأسیسات مکانیکی بخش‌های مراقبت‌های ویژه آی سی یو (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور–۱۳۸۳)
- طراحی بناهای درمانی ۲ راهنمای برنامه ریزی وطراحی تأسیسات برقی بخش‌های مراقبت‌های ویژه آی سی یو (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور–۱۳۸۳)
- طراحی بناهای درمانی ۳ راهنمای برنامه ریزی طراحی معماری بخش های اعمال زایمان (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور–۱۳۸۴)
- طراحی بناهای درمانی ۳ راهنمای برنامه ریزی وطراحی تأسیسات مکانیکی بخش‌های اعمال زایمان (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور–۱۳۸۴)
- سازمان و مدیریت بیمارستان جلد ۱و ۲ – ابراهیم صدقیانی – جهان رایانه –۱۳۷۷
- سطح بندی خدمات تشخیص – درمانی – وزارت بهداشت ،درمانی و آموزش پزشکی ۱۳۷۶
- نظام خدمات درمان بستری و تخصصی کشور– وزارت بهداشت ، درمان آموزش پزشکی
- طراحی بناهای درمانی ۳ راهنمای برنامه ریزی وطراحی تأسیسات برقی بخش‌های بستری و داخلی (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور–۱۳۸۴)

- Guide lines for Design &Construction Health care Facilities (AIA-2006)
- Design guidelines for hospital procedureCenters NHS(National Health Service)
- DoD Space Planning Criteria for HealthFacilities(2007)
- Laboratory Biosafety Manual (Third Edition)(WHO-2004)
- NIH Design Policy Guideline(National Institute of Health-(2003)
- Design Guidelines for hospitals and day procedure Center(The Department of Human Services Victoria(2004)
- Standard Components room data sheets(The Department of Humans Services Victoria-2009)
- Australian Health Facility Guideline(AHIA-2009)
- ARIZONA EMERGENCY MEDICAL SERVICES & TRAUMA SYSTEM PLAN (2002-2005)
- Trauma Center Standards Florida Department of Health
- Holliman CJ Trauma Team Personnel Duties in Emergency Trauma Care - Pennsylvania state university
- Rainer T amit P Trauma System and Emergency medicine Emerged (Aust)
- Wdny K Petchell J Trauma team in Australia Anational Survey Aus NZJ. Surg .2003-825

- Association for the advancement of Automotive medicine (1990)the abbreviated injury scale revision ,AAAM ,Des Plaines .IL.
- John A Marx etal: Rossens Emergency Medicine Sixth Edition Mosby 2006
- Mackay G sharing responsibilities for road safety, Brussels, Transport safety council,2001
- Risk assessment and target setting in EU transport Programs , Brussels European Transport safety council,2003
- NHTSA Vehicle safety rule making priorities and supporting research,2003-2006 . Washington,DC National highway Traffic Safety Administration 2003
- Trauma Scoring systems,Jul.16.2007 timothy H pohlmoan , H scott Bjerke
- The injury Severity Score amethod for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. Banker SP. DNeillB.Haddon WJr, LongwB

Islamic Republic of Iran
Ministry of Health and Medical Education

Standards for Planning and Design of
SAFE HOSPITALS

ELEVENTH VOLUME (11)

Regulations of choosing medical mobile emergency units