

جمهوری اسلامی ایران  
معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

## طراحی بناهای درمانی

( جلد دوم )

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی  
بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU

معاونت نظارت راهبردی  
دفتر نظام فنی اجرایی  
<http://tec.mporg.ir>



omoorepeyman.ir

نشریه شماره ۱۲-۲۸۷

# طراحی بناهای درمانی (۱۲)

( جلد دوم )

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی  
بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU

نشریه شماره ۱۲-۲۸۷



omoorepeyman.ir



ریاست جمهوری

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

بسمه تعالی

شماره:	۱۰۰/۵۰۲۱۷	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۳۸۸/۶/۱	

موضوع: طراحی بناهای درمانی ۱۲

به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۱۲-۲۸۷ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان «طراحی بناهای

درمانی ۱۲» از نوع گروه سوم، در مجموعه سه جلدی با عناوین زیر ابلاغ می‌شود:

جلد یکم: راهنمای برنامه‌ریزی و طراحی معماری، بخش مراقبت ویژه جراحی قلب

جلد دوم: راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی، بخش مراقبت ویژه جراحی قلب

جلد سوم: راهنمای طراحی تأسیسات برقی، بخش مراقبت ویژه جراحی قلب

دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند. در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنماهای بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این نشریه الزامی نیست.

عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنماهای جایگزین را برای دفتر نظام فنی اجرایی، ارسال دارند.

امیر منصور برقی

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

ادامه



omoorepeyman.ir



[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

# اصلاح مدارک فنی

## خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی

مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

- ۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
  - ۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.
  - ۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.
  - ۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.
- کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی‌علی‌شاه، مرکز تلفن ۳۳۲۷۱، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی  
Email: [tsb.dta@mporg.ir](mailto:tsb.dta@mporg.ir) web: <http://tec.mporg.ir/>





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

éé  
Ôéééā /ééééō )  
)

(  
(

èè

(éí î -èé)

CSICU

"CSICU

۱۳۸۸



o moorepeyman.ir



[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

## فهرست کتاب‌های منتشر شده:

- کتاب ۲۸۷-۱ بخش‌های بستری داخلی/جراحی (چهار جلد)
- کتاب ۲۸۷-۲ بخش‌های مراقبت ویژه ICU (چهار جلد)
- کتاب ۲۸۷-۳ بخش اعمال زایمان (چهار جلد)
- کتاب ۲۸۷-۴ بخش بستری زایمان (دو جلد)
- کتاب ۲۸۷-۵ بخش مراقبت ویژه نوزادان NICU (سه جلد)
- کتاب ۲۸۷-۶ مجموعه‌ی خدمات زایمان (سه جلد)
- کتاب ۲۸۷-۷ مجموعه‌ی خدمات قلب (سه جلد)
- کتاب ۲۸۷-۸ بخش مراقبت ویژه‌ی قلب ICCU و بخش مراقبت متوسط قلب Inter.CCU (سه جلد)
- کتاب ۲۸۷-۹ خدمات تشخیصی غیرتهاجمی قلب (سه جلد)
- کتاب ۲۸۷-۱۰ بخش کاتتریزاسیون قلب (سه جلد)
- کتاب ۲۸۷-۱۱ بخش اعمال جراحی قلب باز (سه جلد)





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

## طراحی بناهای درمانی (۱۲)

### جلد دوم

## راهنمایی طراحی تأسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU

### تألیف کنندگان

این کتاب (نشریه شماره ۱۲-۲۸۷) یک مجموعه ی سه جلدی است که به معماری ، تأسیسات مکانیکی و تأسیسات برقی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU اختصاص دارد و هر جلد از کتاب توسط یکی از کارشناسان زیر با توجه به رشته اختصاصی خود تألیف شده است.

کارشناس ارشد معماری  
کارشناس ارشد تأسیسات مکانیکی  
کارشناس ارشد تأسیسات برقی

مهندس مهدی قائمیان  
مهندس حشمت الله منصف  
مهندس پرویز سید احمدی





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

مقدمه

۱۳ ..... فصل یکم - حدود و دامنه‌ی کار

۱۵ ..... فصل دوم - نکات عمومی

۱۵ ..... ۱-۲ رعایت مقررات ، مشخصات فنی ، معیارها و استانداردها

۱۶ ..... ۲-۲ اقتصادی بودن طرح

۱۸ ..... ۳-۲ صرفه جویی در مصرف انرژی

۲۱ ..... ۴-۲ انعطاف پذیری

۲۲ ..... ۵-۲ پایداری کارکرد

۲۳ ..... ۶-۲ کنترل عفونت

۲۷ ..... ۷-۲ صدای نامطلوب (نوفه)

۳۰ ..... فصل سوم - ایمنی

۳۰ ..... ۱-۳ حفاظت در برابر زمین لرزه

۳۲ ..... ۲-۳ حفاظت در برابر آتش و دود

۳۲ ..... ۱-۲-۳ حفاظت در برابر آتش

۳۴ ..... ۲-۲-۳ حفاظت در برابر دود

۳۶ ..... ۳-۳ گازهای طبی

۳۶ ..... ۱-۳-۳ کلیات

۳۷ ..... ۲-۳-۳ نقاط خطر

۳۹ ..... ۳-۳-۳ استانداردهای ایمنی گازهای طبی

۴۰ ..... ۴-۳ خطرهای فیزیکی

۴۰ ..... ۱-۴-۳ کلیات

۴۰ ..... ۲-۴-۳ خطرهای فیزیکی ناشی از تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴۱ ..... ۳-۴-۳ خطرهای فیزیکی ناشی از تاسیسات بهداشتی

۴۳ ..... فصل چهارم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴۳ ..... ۱-۴ کلیات

۴۳ ..... ۲-۱-۴ رابطه‌ی فضاها



۴۴	..... اهداف طراحی	۳-۱-۴
۴۴	..... عوامل تاثیرگذار	۴-۱-۴
۴۵	..... شرایط هوای خارج	۲-۴
۴۶	..... شرایط هوای فضاهای داخلی	۳-۴
۴۶	..... کلیات	۱-۳-۴
۴۷	..... پیش‌ورودی‌ها	۲-۳-۴
۴۹	..... فضاهای بستری بیماران	۳-۳-۴
۵۳	..... فضاهای دیگر	۴-۳-۴
۵۸	..... انتخاب سیستم	۴-۴
۵۸	..... کلیات	۱-۴-۴
۵۹	..... فضاهای حساس	۲-۴-۴
۶۰	..... فضاهای دیگر	۳-۴-۴
۶۰	..... دستگاه هوارسان	۴-۴-۴
۶۱	..... کانال کشی	۵-۴-۴
۴۹	..... تابلوهای فرعی توزیع نیروی برق	۵-۴

۶۳ فصل پنجم: تاسیسات بهداشتی

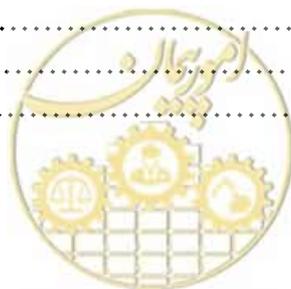
۶۳	..... کلیات	۱-۵
۶۴	..... توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی	۲-۵
۶۴	..... لوازم مصرف کننده	۱-۲-۵
۶۴	..... کیفیت آب مصرفی	۲-۲-۵
۶۵	..... لوله کشی	۳-۲-۵
۶۷	..... لوازم بهداشتی	۴-۲-۵
۷۱	..... آب گرم مصرفی	۵-۲-۵
۷۳	..... دفع فاضلاب	۳-۵
۷۶	..... لوله کشی گازهای طبی	۴-۵
۸۰	..... لوله کشی گاز سوخت	۵-۵

۸۳ پیوست شماره ۱ - مبانی طراحی تاسیسات برقی جدول‌های ۱-۱۲ تا ۳۲-۱۲

۸۴ ..... فهرست جداول

۱۱۷ ..... فهرست منابع به زبان انگلیسی

۱۲۰ ..... فهرست منابع به زبان فارسی



## مقدمه

در شروع مطالعات کلی "طراحی بناهای درمانی"، بیمارستان‌های عمومی (سری اول) در اولویت قرار گرفته است، که ابتدا بخش‌ها و قسمت‌های مختلف آن مورد مطالعه قرار می‌گیرد و سپس به کل بیمارستان پرداخته می‌شود.

کتاب دوازدهم به بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU اختصاص دارد و شامل سه رشته‌ی معماری، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات برقی می‌باشد.

کتاب حاضر تحت عنوان "راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب" دومین جلد از کتاب دوازدهم است.

در تالیف این کتاب کوشش شده است که سیستم‌های تاسیسات مکانیکی فضاهای این بخش از مفاهیم ارائه شده در باره‌ی عمل کرد فضاها، از جلد اول کتاب ۱۲ "راهنمای برنامه‌ریزی و طراحی معماری بخش مراقبت ویژه جراحی قلب" تبعیت کند.

این راهنما به استانداردها، مبانی و معیارهای طراحی تاسیسات مکانیکی، که به‌طور عام برای همه‌ی انواع ساختمان‌ها در دسترس طراح است، نمی‌پردازد و در هر مورد تنها به ویژگی‌هایی توجه دارد که به تاسیسات مکانیکی فضاهای این بخش در بیمارستان‌های عمومی اختصاص دارد.

این کتاب با استفاده از آخرین متون تحقیقاتی منتشر شده، از طرف موسسات پژوهشی برخی از کشورهای پیش‌رفته در مورد بیمارستان تالیف شده است. ولی در تدوین مطالب کتاب تنها به انتقال ساده‌ی این تحقیقات اکتفا نشده و از تجربه‌ی ده‌ها سال طراحی، اجرا و بهره‌برداری تاسیسات مکانیکی بناهای درمانی کشور نیز بهره گرفته است، تا رهنمودهای آن به شرایط مشخص ایران نزدیک باشد.



- ۱ حدود و دامنه‌ی کار**
- ۱-۱ این جلد از کتاب ۱۲ (جلد دوم) راهنمایی است برای طراحی تاسیسات مکانیکی زیر، هر چند در برخی موارد می‌تواند برای دست‌اندرکاران اجرای کار و دوره‌ی بهره‌برداری نیز مورد استفاده قرار گیرد:
- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
  - تاسیسات بهداشتی
- ۲-۱ این جلد از راهنما عمدتاً "به تاسیسات مکانیکی مورد نیاز در فضاهای بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، در بیمارستان‌های عمومی آموزشی می‌پردازد ولی به رابطه‌ی تاسیسات مکانیکی این بخش با سیستم‌های مرکزی بیمارستان، در حد مورد نیاز، نیز توجه دارد.
- ۳-۱ تاسیسات مکانیکی در این جلد از کتاب ۱۲ از مفاهیم ارائه شده در جلد اول این کتاب (راهنمای برنامه‌ریزی و طراحی معماری بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب) تبعیت می‌کند.
- ۱-۳-۱ بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب در بیمارستان‌های منطقه‌ای با تاکید بر تخصص قلب و در بیمارستان‌های قطبی و کشوری، از ظرفیت ۴۰۰ تخت تا حداکثر ۱۰۰۰ تخت پیش‌بینی می‌شود.
- ۲-۳-۱ در فصل ششم از جلد یکم این کتاب (عمل‌کرد فضاهای بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب) فضاهای این بخش به ترتیب زیر منطقه‌بندی شده است:
- منطقه‌ی پیش‌ورودی
  - منطقه‌ی بستری بیماران
  - منطقه‌ی مشترک
  - فضاهای خارج از بخش
- ۱-۲-۳-۱ این بخش در واقع بخش ریکاوری برای بیمارانی است که در بخش اعمال جراحی قلب باز تحت عمل جراحی قرار گرفته‌اند.



- ۴-۱ این جلد از کتاب ۱۲ به استانداردها و معیارهای طراحی تاسیسات مکانیکی، که به‌طور عام برای همه‌ی انواع ساختمان‌ها تدوین شده است، نمی‌پردازد و در هر مورد تنها به ویژگی‌هایی توجه دارد که به فضاهای بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب اختصاص دارد.
- ۵-۱ در پیوست شماره‌ی ۱ این جلد مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع فضاهای این بخش، به صورت جدول‌های اتاق به اتاق، ارائه شده است.



نکات عمومی	۲
رعایت مقررات و مشخصات فنی	۱-۲
در طراحی تاسیسات مکانیکی فضاهای بخش مراقبت ویژه جراحی قلب رعایت احکام مندرج در مباحث زیر از "مقررات ملی ساختمان"، که رسماً منتشر شده است، الزامی است:	۱-۱-۲
مبحث چهاردهم - تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع	
مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی	
مبحث هفدهم - لوله‌کشی و تجهیزات گاز طبیعی ساختمان‌ها	
مبحث نوزدهم - صرفه‌جویی در مصرف انرژی	
طراحی تاسیسات مکانیکی فضاهای بخش مراقبت ویژه جراحی قلب باید با رعایت ضوابط مندرج در نشریات زیر، که از طرف سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور رسماً منتشر شده است، صورت گیرد:	۲-۱-۲
نشریه‌ی ۱۲۸-۱ تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع	
نشریه‌ی ۱۲۸-۲ تاسیسات بهداشتی	
نشریه‌ی ۱۲۸-۳ کانال‌کشی	
نشریه‌ی ۱۲۸-۴ عایق‌کاری	
نشریه‌ی ۱۲۸-۵ لوله‌های ترموپلاستیک	
نشریه‌ی ۱۲۸-۶ نقشه‌های جزئیات	
در مواردی که بین ضوابط مندرج در این نشریه‌ها و نکات مندرج در این جلد از کتاب ۱۲ تناقضی مشاهده شود، ضوابط مندرج در این جلد از کتاب ۱۲ باید معتبر شناخته شود.	۱-۲-۱-۲
مراجعه به منابع داخلی و خارجی، که در پایان مطالب این جلد از کتاب ۱۲ ارائه شده است، توصیه می‌شود.	۳-۱-۲



۲-۲ اقتصادی بودن طرح

۱-۲-۲ در انتخاب سیستم‌های تاسیسات مکانیکی فضاهای بخش مراقبت ویژه جراحی قلب، در هر طرح مشخص، بین سیستم‌های مختلفی که توانایی پاسخ‌گویی به شرایط مورد نیاز (در جدول‌های مبانی طراحی، پیوست شماره ۱)، با توجه به اقلیم محل احداث بیمارستان را دارند سیستم اقتصادی‌تر باید مورد توجه قرار گیرد.

۱-۱-۲-۲ در محاسبات و مقایسه‌ی سیستم‌ها لازم است هزینه‌های زیر، در یک دوره عمر مفید (Life Cycle Cost)، سیستم‌های مختلف یک به یک مورد بررسی قرار گیرد و اقتصادی‌ترین سیستم انتخاب شود.

- هزینه‌های اولیه
- هزینه‌های مصرف انرژی
- هزینه‌های اضافی پایداری کارکرد (Redundancy)
- هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری

(الف) دوره‌ی عمر مفید سیستم‌های تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب، در سطح بیمارستان‌های منطقه‌ای، قطبی و کشوری، با ظرفیت ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ تخت، ۲۵ سال پیشنهاد می‌شود.

۲-۲-۲ اثر اقلیم

۱-۲-۲-۲ اثر اقلیم محل احداث بیمارستان از طریق پنجره‌های بازشو، که ممکن است در فضاهای زیر باشد، بر شرایط هوای داخل تاثیر دارد:

- فضاهای پشتیبانی
- فضاهای اداری
- فضاهای کارکنان

(الف) مناطق زیر در این بخش معمولاً "پنجره‌ی بازشو ندارند".



- فضاهای بستری و ایستگاه پرستاری

شرایط هوای اقلیم محل احداث بیمارستان از طریق جدارهای خارجی ساختمان نیز، بر بارهای گرمایی و سرمایی و در نتیجه بر هزینه‌های تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع اثر دارد.

(الف)

به‌منظور کاهش این بارها لازم است جدارهای خارجی، به خصوص در اقلیم‌های سرد و کوهستانی، گرم و خشک و بیابانی و گرم و مرطوب، عایق شود.

محاسبات بارهای گرمایی و سرمایی و انتخاب دستگاه‌های گرم‌کننده و خنک‌کننده‌ی مورد نیاز این فضاها نباید برای شرایط هوای اوج (Peak) دمای هوای بیرون صورت گیرد. اوج شرایط هوای بیرون در زمان کوتاه و به ندرت اتفاق می‌افتد.

(الف)

در نشریه‌ی شماره ۲۷۱ "سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور"، با عنوان "شرایط طراحی برای محاسبات تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، ویژه‌ی تعدادی از شهرهای کشور"، شرایط طراحی تابستانی و زمستانی این شهرها پیشنهاد شده است و می‌تواند مبنای محاسبات بارهای گرمایی و سرمایی قرار گیرد.

رعایت نکات زیر می‌تواند در کاهش هزینه‌های تاسیسات مکانیکی در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب موثر باشد:

شرایط هوای فضاهای این بخش با دقت انتخاب شود تا از افزایش غیر لازم بارهای داخلی، به‌خصوص بارهای سرمایی (Cooling Loads) جلوگیری شود.

(الف)

شرایط هوای فضاهای داخلی این بخش در جدول‌های پیوست شماره‌ی ۱ پیشنهاد شده است.

در صورت هوارسانی با بازگردانی هوا، این سیستم برای استفاده از شرایط هوای بیرون (Free Cooling) طراحی شود.

سیستم تخلیه‌ی هوا با امکان بازیافت انرژی گرمایی (Heat Reclamation) طراحی شود.



- ۴-۲-۲ فاصله‌ی مرکز تولید انرژی (موتورخانه‌ی مرکزی بیمارستان) تا نقاط مصرف، از جمله بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، در اقتصادی کردن طرح اثر زیادی دارد. افزایش طول این فاصله موجب افزایش اتلاف انرژی است.
- ۱-۴-۲-۲ انتخاب محل دستگاه هوارسان مخصوص این بخش تا فضاهای مختلف باید طوری باشد، که اتلاف انرژی از کانال‌ها، تا حد ممکن، کاهش یابد.

(الف) اتاق هوارسان این بخش نزدیک به بخش ولی در خارج از آن قرار گیرد.

### ۳-۲ صرفه‌جویی در مصرف انرژی

- ۱-۳-۲ عواملی که در مصرف انرژی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع فضاهای بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب تاثیر دارند. به‌طور عمده عبارتند از:

- شرایط هوای خارج
- شرایط هوای داخل
- نوع جدارهای ساختمان
- بارهای داخلی
- سیستم‌های تاسیسات مکانیکی

### ۲-۳-۲ شرایط هوای خارج

- ۱-۲-۳-۲ نکاتی که در " (۲-۲-۲) اثر اقلیم " به‌منظور اقتصادی کردن طرح آمده، در کاهش مصارف انرژی تاسیسات مکانیکی ناشی از شرایط هوای اقلیم محل احداث بیمارستان، نیز باید رعایت شود.

### ۳-۳-۲ شرایط هوای داخل

- ۱-۳-۳-۲ شرایط هوای فضاهای مختلف بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب در جدول‌های " پیوست شماره‌ی ۱ " پیشنهاد شده است و می‌تواند در طراحی این فضاها مورد استفاده قرار گیرد.

- (الف) رعایت ارقام جدول‌های " پیوست شماره‌ی ۱ " در فضاهای اصلی این بخش الزامی است ولی در مورد فضاهای دیگر این ارقام باید با توجه به اقلیم محل احداث ساختمان انعطاف‌پذیر تلقی شود.

	۴-۳-۲	<b>جدارهای ساختمان</b>
جدارهای خارجی ساختمان، شامل دیوارهای خارجی، سطوح پنجره‌ها و بام (در صورتی که این بخش بام داشته باشد) در مقدار مصرف انرژی تاثیر زیادی دارند.	۱-۴-۳-۲	
دیوارهای خارجی و بام ساختمان در اقلیم‌های سرد و کوهستانی، گرم و خشک و بیابانی و گرم و مرطوب باید عایق شوند.	۲-۴-۳-۲	
شیشه‌های پنجره‌ها باید از نوع کم‌اتلاف (از نظر انتقال گرما و تابش آفتاب) انتخاب شوند و در اقلیم‌های سرد و کوهستانی، گرم و خشک و بیابانی و گرم و مرطوب دو جداره باشند.	۳-۴-۳-۲	
برای انتخاب دقیق مصالح جدارهای خارجی و نوع و ضخامت عایق آن‌ها به "مبحث نوزدهم- صرفه‌جویی در مصرف انرژی" از "مقررات ملی ساختمان" نگاه کنید.	۴-۴-۳-۲	
	۵-۳-۲	<b>بارهای داخلی</b>
بارهای داخلی فضاهای این بخش معمولا مربوط به عوامل زیر است و در محاسبات بارهای سرمایی (Cooling Loads) اثر قابل توجهی دارد.	۱-۵-۳-۲	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- بارهای ناشی از روشنایی</li> <li>- بارهای ناشی از دستگاه‌های گرمازا</li> <li>- بارهای ناشی از جمعیت</li> </ul>
بارهای ناشی از روشنایی شامل چراغ‌های روشنایی عمومی و چراغ‌های ویژه، از جمله چراغ‌های مخصوص فضای بستری باز است.	۲-۵-۳-۲	
برای محاسبات بارهای ناشی از روشنایی می‌توان از جدول‌های "پیوست شماره ۱" جلد سوم از کتاب ۱۲ (راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب) استفاده کرد.	<b>الف</b>	
بارهای ناشی از دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی، به‌خصوص در فضای بستری باز باید، در هر طرح مشخص، از مطالعه‌ی دقیق مدارک سازندگان این دستگاه‌ها به‌دست آید.	۳-۵-۳-۲	

۴-۵-۳-۲ در محاسبات بارهای گرمایی و سرمایی لازم است شرایط فضاهای بستری باز، در هر طرح مشخص به دقت مطالعه شود و میزان بارهای داخلی، در زمان حداکثر بار، به دست آید.

### سیستم‌های تاسیسات مکانیکی ۶-۳-۲

۱-۶-۳-۲ فضاهای اصلی بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب فضاهای بسته‌ای است که، به منظور کنترل عفونت و نیز ایجاد شرایط مناسب هوا، لازم است به طور شبانه روزی هوارسانی شود.

۲-۶-۳-۲ طرح و اجرای سیستم تهویه مطبوع کامل از طریق هوارسانی مداوم به خودی خود موجب افزایش مصرف انرژی است. به منظور کاهش مصرف انرژی، رعایت نکات زیر در طراحی تاسیسات مکانیکی توصیه می‌شود:

**(الف)** سیستم هوارسانی، از نوع تمام هوا با صددرصد هوای بیرون، مستلزم اتلاف زیاد انرژی است. به منظور پرهیز از این سیستم و انتخاب هوارسانی با رعایت بازگردانی هوا (Recirculated Air) ناگزیر این سیستم باید به فیلترهای با راندمان بالا (High Efficiency) مجهز شود.

**(ب)** چون فراهم آوردن این فیلترها، نگهداری و تعویض به موقع آن‌ها نیاز به سطح معینی از مدیریت بهداشت بیمارستان دارد، توصیه می‌شود که سیستم هوارسانی با بازگردانی هوا فقط در بیمارستان‌هایی پیش‌بینی شود که تعویض به موقع فیلترها امکان‌پذیر است.

**(۱)** در این بیمارستان‌ها، به منظور کاهش مصرف انرژی، طراحی سیستم با امکان استفاده از شرایط هوای بیرون (Free Cooling) صورت گیرد.

**(پ)** در بیمارستان‌هایی که تعویض به موقع فیلترها اطمینان‌بخش نیست توصیه می‌شود که سیستم تمام هوا از نوع صددرصد هوای تازه باشد. به منظور کاهش میزان مصرف انرژی در این بیمارستان‌ها انتخاب سیستم زیر پیشنهاد می‌شود.

**(۱)** در این بیمارستان‌ها، به منظور کاهش مصرف انرژی، امکان بازیافت انرژی گرمایی (Heat Reclamation) در طراحی پیش‌بینی شود.



۴-۲ انعطاف پذیری (Flexibility)

- ۱-۴-۲ در طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب انعطاف پذیری باید مورد توجه قرار گیرد. انعطاف پذیری اهداف زیر را در نظر دارد:
- ۱-۱-۴-۲ تغییرات در روش‌های درمانی و نیز تکامل تجهیزات پزشکی و بیمارستانی نیازهای جدیدی پدید می‌آورد که فضاهای هر بخش و نیز تاسیسات مکانیکی آن باید بتواند به این تغییرات پاسخ‌گو باشد.
- ۲-۱-۴-۲ سیستم‌های تاسیسات مکانیکی برای تامین شرایط مورد نیاز فضاهای هر بخش همواره در حال تغییر و تکامل است. طراحی باید طوری صورت گیرد که به این تغییرات، با هزینه‌ی کم‌تر و تخریب کم‌تر، پاسخ‌گو باشد.
- ۲-۴-۲ به‌منظور امکان این تغییرات در دوره‌ی ساخت و ساز و نیز دوره‌ی بهره‌برداری، نکات زیر در طراحی تاسیسات مکانیکی این بخش باید رعایت شود:
- ۱-۲-۴-۲ دستگاه هوارسان، که به این بخش هوارسانی می‌کند، در خارج از بخش ولی نزدیک به آن قرار گیرد.
- ۲-۲-۴-۲ فضای این بخش به صورت یک حجم مستقل طراحی شود و همه‌ی کانال‌های توزیع هوا و لوله‌کشی‌های مورد نیاز آن در داخل آن فضا طراحی شود.
- (الف) مناسب‌ترین سیستم توزیع هوا سیستم توزیع افقی و محل نصب کانال‌های افقی در داخل سقف کاذب بخش است.
- (ب) مناسب‌ترین سیستم لوله‌کشی سیستم توزیع افقی و محل نصب لوله‌های افقی در داخل سقف کاذب بخش است.
- (پ) از سیستم توزیع قائم (رایزی) کانال‌های هوا و لوله‌کشی‌ها باید پرهیز شود. به این معنی که کانال‌های هوا و لوله‌ها که به این بخش وارد می‌شوند یا از آن خارج می‌شوند از طبقات بالا یا پایین عبور نکنند (عبور از کف یا سقف).



(ت) به این ترتیب، در صورت تغییر کاربری این بخش، می‌توان تغییرات لازم را در مسیرهای کانال‌کشی و لوله‌کشی ایجاد کرد، بدون آن که تغییری در فضاهای طبقات بالاتر یا پایین‌تر ناگزیر شود.

### دست‌رسی ۳-۴-۲

یکی از نکاتی که در طراحی باید اکیدا رعایت شود امکان دست‌رسی آسان به اجزای تاسیسات مکانیکی، از جمله کانال‌های هوا و لوله‌کشی‌ها است. دست‌رسی آسان به اجزای تاسیسات مکانیکی موجب می‌شود که در صورت تغییرات احتمالی در فضاها و جابه‌جا شدن تیغه‌ها، بتوان تغییرات مناسب را، به‌سهولت و بدون تخریب‌های سنگین، در مسیر کانال‌ها و لوله‌ها و جای دریچه‌های هوای رفت و برگشت و تخلیه، ایجاد کرد.

### پایداری کارکرد (Redundancy) ۵-۲

بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، به‌منظور کنترل بی‌وقفه شرایط هوای فضاهای مختلف آن، باید طوری طراحی شود که در زمینه‌های زیر پایداری کارکرد داشته باشد.

- کنترل بی‌وقفه‌ی شرایط هوا
- کنترل بی‌وقفه‌ی فشارهای نسبی
- کنترل بی‌وقفه‌ی تخلیه‌ی هوای فضاهای کثیف

به‌منظور پایداری کارکرد سیستم‌های تاسیساتی در این بخش، رعایت نکات زیر توصیه می‌شود: ۲-۵-۲

دستگاه هوارسان این بخش و سیستم‌های کنترل آن وظیفه‌ی تامین شرایط هوای فضاهای اصلی زیر را به‌عهده دارد: ۱-۲-۵-۲

- فضای بستری باز
- اتاق ایزوله
- فضای دارو و کارتمیز
- ایستگاه پرستاری

۲-۲-۵-۲ برای تامین پایداری کارکرد دستگاه هوارسان یکی از راه‌های زیر می‌تواند در طراحی مورد توجه قرار گیرد:

- دمنده‌ی هوای دستگاه هوارسان از نوع دوگانه انتخاب شود تا در صورت از کار افتادن یکی از آن‌ها، دمنده‌ی دیگر به‌طور خودکار راه اندازی شود.
- یک دستگاه دمنده‌ی هوای اضافی (یدکی)، با موتور برقی مناسب، همواره در انبار بیمارستان نگهداری شود تا در صورت نیاز بتوان در زمان کوتاه دمنده‌ی هوای دستگاه هوارسان را عوض کرد.

۳-۲-۵-۲ مکنده‌ی تخلیه‌ی هوای فضاهای زیر باید بی‌وقفه کار کند تا فشار منفی هوای این فضاها همواره نسبت به فضاهای مجاور، پایدار باقی بماند.

- اتاق جمع‌آوری کثیف
- اتاق کار کثیف
- توالت بخش
- آزمایشگاه
- اتاق نظافت بخش

۴-۲-۵-۲ برای اطمینان از کارکرد پایدار مکنده‌های تخلیه‌ی هوای این فضاها توصیه می‌شود که این مکنده‌ها از نوع دوگانه انتخاب شود تا در صورت از کار افتادن یکی، مکنده‌ی دیگر به‌طور خودکار راه‌اندازی شود. و فشار منفی مورد نیاز فضای مربوط را همچنان پایدار نگاه دارد.

۶-۲ **کنترل عفونت**

۱-۶-۲ **کلیات**

۱-۱-۶-۲ چون بیماران پس از اعمال جراحی قلب باز به بخش مراقبت ویژه جراحی قلب منتقل می‌شوند، در نتیجه مقاومت آن‌ها در برابر عفونت خیلی کم است.

(۱) بنابر این کنترل عفونت در بخش مراقبت ویژه جراحی قلب به‌منظور حفاظت بیماران در برابر آلاینده‌ها، اهمیت زیادی دارد.

۲-۱-۶-۲ تاسیسات مکانیکی این بخش ممکن است یکی از منابع تراکم، تکثیر و انتشار عفونت باشد. انتشار عفونت ممکن است از راه‌های زیر صورت گیرد:

- از طریق جریان هوا
- از طریق آب یا فاضلاب تاسیسات بهداشتی

### انتشار عفونت از طریق جریان هوا ۲-۶-۲

۱-۲-۶-۲ انتشار عفونت از طریق جریان هوا ممکن است از مراکز تجمع عفونت و باکتری صورت گیرد. فضاهای زیر در این بخش از جمله منابع تجمع، تکثیر و انتشار عفونت‌اند.

- اتاق کار کثیف
- اتاق جمع‌آوری کثیف
- اتاق نظافت
- سرویس‌های بهداشتی
- اتاق ایزوله (پیش‌ورودی)

۲-۲-۶-۲ فضاهای زیر در بخش مراقبت ویژه جراحی قلب فضاهای استریل و تمیز محسوب می‌شوند که لازم است در برابر انتشار عفونت از فضاهای کثیف و آلوده حفاظت شوند.

- فضای بستری باز
- اتاق ایزوله
- اتاق دارو و کار تمیز
- انبار رخت تمیز
- انبار تجهیزات
- ایستگاه پرستاری
- رختکن کارکنان

۳-۲-۶-۲ در طراحی تاسیسات مکانیکی این بخش، به‌منظور کنترل انتشار عفونت از طریق هوا، مهم‌ترین عاملی که باید مورد توجه قرار گیرد برقراری فشارهای نسبی هوا است.



- در فضاهای کثیف و عفونی همواره فشار هوا منفی باشد.
- در فضاهای استریل و تمیز همواره فشار هوا مثبت باشد.

- (الف)** در جدول‌های مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع (پیوست شماره ۱) فشارهای نسبی هوای فضاهای مختلف این بخش پیشنهاد شده است.
- ۴-۲-۶-۲ به‌منظور حفاظت فضاهای استریل و تمیز این بخش لازم است هوای این فضاها تا درجه‌ی معینی تصفیه شود.
- (الف)** در جدول‌های مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع (پیوست شماره ۱) فیلترهای تصفیه هوا، برای فضاهای استریل و تمیز، پیشنهاد شده است.
- ۵-۲-۶-۲ به‌منظور کنترل عفونت در سیستم هوارسانی این بخش، نکات زیر باید رعایت شود:
- (الف)** دستگاه هوارسان این بخش، به کمک فیلترهای هوا، در برابر عفونت حفاظت شود. این دستگاه، علاوه بر فیلتر اولیه‌ی قابل شستشو، با دو بستر فیلتر، حفاظت شود:
- (۱)** بستر اول پیش از دمنده‌ی هوا نصب شود.
- (۲)** بستر دوم بعد از دمنده‌ی هوا نصب شود.
- (ب)** یکی از منابع آلودگی و عفونت، جدارهای داخلی کانال‌های توزیع هوا است. در زمان بهره‌برداری به تدریج ذرات گوناگون موجود در هوا به سطوح داخلی کانال‌ها می‌چسبند و محل تجمع و تمرکز باکتری و عفونت می‌شوند. به این جهت لازم است سطوح داخلی کانال‌های توزیع هوا، به‌طور ادواری، تمیز شوند (Duct Cleaning). به این منظور لازم است به هنگام طرح و ساخت کانال‌های هوا، دریچه‌هایی در نقاط مناسب، برای تمیز کردن و در صورت لزوم شستشوی سطوح داخلی کانال‌ها پیش‌بینی شود.
- (پ)** انتخاب جنس اجزای کانال‌کشی در کنترل ذرات زیان‌آور برای تنفس اهمیت دارد.
- (۱)** استفاده از کانال‌هایی که از مواد پشم شیشه ساخته می‌شود، در هوارسانی این بخش، مجاز نیست.



- (۲) استفاده از موادی که الیاف آن ممکن است همراه هوا به فضاهای داخلی بخش وارد شود (مانند پنبه‌ی کوهی و آزبست)، برای هوایند کردن درزهای کانال‌کشی، مجاز نیست.
- (۳) در صورت استفاده از عایق صدا در سطوح داخلی کانال‌ها (Lining) باید پیش‌بینی‌های لازم صورت گیرد، به طوری که سطوح داخلی این عایق‌ها مستقیماً با هوا تماس نداشته باشند و از خطر انتقال ذرات عایق از طریق هوا به داخل فضاهای این بخش جلوگیری شود.
- (ت) دریچه‌های هوای رفت در فضاهای استریل و تمیز ممکن است یکی از منابع انتشار عفونت باشند. برای کنترل انتشار عفونت از این طریق، نکات زیر لازم است رعایت شود:
- (۱) دریچه‌های هوای رفت و برگشت از نوعی انتخاب شود که گوشه‌ها و زوایای پنهان نداشته باشند.
- (۲) دریچه‌های هوای رفت و برگشت به طور ادواری تمیز و ضد عفونی شوند. نصب دریچه‌ها روی چارچوب‌های فلزی صورت گیرد تا تکرار باز و بستن آن‌ها امکان پذیر باشد.
- (۳) محل دریچه‌های هوای رفت و برگشت طوری انتخاب شود که دسترسی برای تمیز کردن آن‌ها آسان باشد و این دسترسی موجب اختلال در فعالیت‌های درمانی، بخصوص در فضای بستری باز و اتاق ایزوله، نشود.

### انتشار عفونت از طریق آب و فاضلاب ۳-۶-۲

انتشار عفونت از طریق آب و فاضلاب، در این بخش، معمولاً از عوامل زیر ناشی می‌شود: ۱-۳-۶-۲

- کیفیت آب مصرفی در لوازم مصرف‌کننده‌ی آب
- نشت آب یا فاضلاب از لوله‌کشی‌ها و لوازم مصرف‌کننده‌ی آب

لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در این بخش باید آب آشامیدنی (Potable Water) را توزیع کند که از طرف سازمان جهانی بهداشت (WHO) تعریف شده است. ۲-۳-۶-۲

جنس و ساخت لوازم بهداشتی باید برابر استانداردهای معتبر باشد. سطوح خارجی این لوازم صاف، آشکار و قابل شستشو باشد. ۳-۳-۶-۲

۴-۳-۶-۲ در لوله کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی و نیز در لوله کشی دفع فاضلاب این لوازم مصرف کننده‌ی آب، آب بندی کاملا رعایت شود. به طوری که از اتصال‌ها هیچ نشتی صورت نگیرد. هرگونه نشت، به خصوص نشت فاضلاب از اتصالاتی‌های لوازم مصرف کننده‌ی آب، یا لوله کشی‌های آن، موجب انتشار عفونت می‌شود.

(الف) برای آن که گازهای زیان آور و آلوده از لوازم بهداشتی و شبکه لوله کشی فاضلاب به داخل فضاهای این بخش نفوذ نکند، لازم است شبکه‌ی لوله کشی فاضلاب به شبکه‌ی لوله کشی هواکش مجهز شود.

(ب) نقش سیفون در جلوگیری از نفوذ گازهای زیان آور به فضاهای بخش بسیار اهمیت دارد. ارتفاع آب هوا بند سیفون‌های لوازم بهداشتی مختلف (Trap Seal) باید برابر مقررات ملی ساختمان (مبحث شانزدهم) باشد.

۴-۶-۲ برای دستیابی به اطلاعات بیشتر در زمینه‌ی طراحی، اجرا، نگهداری و بهره‌برداری تاسیسات مکانیکی در فضاهای بیمارستانی، به خصوص کنترل عفونت، مطالعه‌ی استاندارد زیر توصیه می‌شود:

- استاندارد سیستم‌های تهویه مطبوع در بیمارستان‌ها - تفسیر بر DIN 1949 part 4 -  
انتشار ۱۹۹۳ - ترجمه به فارسی: شرکت خانه سازی ایران، محمدرضا  
خواججه‌نوری - انتشار ۱۳۸۰

۷-۲ صدای نامطلوب (Noise)

۱-۷-۲ کلیات

۱-۱-۷-۲ کنترل میزان صدا در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب اهمیت زیادی دارد، در این بخش بیماران به صدا خیلی حساس‌اند و کنترل میزان صدا در درمان آنان تاثیر زیادی دارد.

۲-۱-۷-۲ بخش قابل توجهی از صدای نامطلوب، در فضاهای این بخش، معمولاً ناشی از کارکرد دستگاه‌های تاسیسات مکانیکی است و ممکن است از منابع زیر باشد:

- صدای هوای ورودی از دریچه‌های توزیع هوا

- صدای مکنده‌های تخلیه‌ی هوا
  - صدای ریزش آب از شیرهای برداشت آب لوازم بهداشتی
- ۳-۱-۷-۲ ارقام مینا برای سطح صدای نامطلوب، در فضاهای مختلف این بخش، در جدول‌های پیوست شماره‌ی ۱ پیشنهاد شده است.
- ۲-۷-۲ **کنترل صدای نامطلوب از سیستم هوارسانی**
- ۱-۲-۷-۲ قسمت عمده‌ی صدای نامطلوب از سیستم هوارسانی از دمنده‌ی هوای دستگاه هوارسان است، که از طریق کانال‌های هوا به دریچه‌های توزیع هوا و سپس به فضاهای درمانی می‌رسد.
- ۲-۲-۷-۲ به‌منظور کاهش صدای نامطلوب ناشی از سیستم هوارسانی این بخش، روش‌های زیر باید مورد توجه قرار گیرد:
- (الف) انتخاب دمنده‌ی هوارسان و نقطه‌ی کارکرد آن باید با رعایت سطح صدای نامطلوب باشد.
- (ب) در صورت لزوم سطوح داخلی کانال‌های هوا عایق شود (Lining)
- (پ) در صورت لزوم روی کانال‌های توزیع هوا لوازم کاهنده‌ی صدا (Silencer) نصب شود.
- (ت) انتخاب دریچه‌های توزیع هوا با توجه به سطح صدای آن‌ها صورت گیرد.
- ۳-۷-۲ **کنترل صدای نامطلوب از مکنده‌های تخلیه‌ی هوا**
- ۱-۳-۷-۲ قسمت قابل توجهی از صدای نامطلوب در این بخش معمولاً از مکنده‌های تخلیه‌ی هوای فضاهای آلوده و کثیف است. به‌منظور کاهش سطح صدای نامطلوب این مکنده‌ها، روش‌های زیر باید مورد توجه قرار گیرد:
- (الف) محل نصب این مکنده‌ها طوری انتخاب شود که صدای آن‌ها مستقیماً وارد فضاهای بستری باز و ایزوله نشود.



- (ب) انتخاب مکنده‌ی هوا و نقطه‌ی کارکرد آن باید با رعایت سطح صدای نامطلوب باشد.
- (پ) در صورت لزوم سطوح داخلی کانال تخلیه هوا عایق شود. (Lining)
- ۴-۷-۲ کنترل صدای جریان آب در لوازم بهداشتی و لوله‌کشی‌ها
- ۱-۴-۷-۲ به‌منظور کاهش سطح صدای نامطلوب در سیستم لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی و نیز صدای ریزش آب در لوازم بهداشتی، نکات زیر رعایت شود:
- (الف) سرعت جریان آب در لوله‌ها با توجه به سطح صدای نامطلوب انتخاب شود.
- (ب) انتخاب شیرهای برداشت آب از نوع کم صدا باشد.
- (پ) فشار آب پشت شیرهای برداشت آب با توجه به سطح صدای نامطلوب باشد.
- (ت) سطوح داخلی لوازم مصرف‌کننده‌ی آب طوری انتخاب شود که ریزش آب موجب صدای نامطلوب نشود.



## حفاظت در برابر زمین لرزه ۱-۳

۱-۱-۳ در صورتی که بیمارستان در جایی احداث می‌شود که سطح خطر زمین لرزه "بالا" یا "متوسط" باشد باید در طراحی و اجرای تاسیسات مکانیکی ساختمان بیمارستان، از جمله در بخش مراقبت ویژه جراحی قلب پیش‌بینی‌های لازم برای مقاوم‌سازی صورت گیرد.

۱-۱-۱-۳ مقاوم‌سازی لرزه‌ای تاسیسات مکانیکی جزئی از "مقاوم‌سازی لرزه‌ای اجزای غیرسازه‌ای ساختمان" (Nonstructural Elements) است، که رشته‌های زیر را در بر می‌گیرد:

- مقاوم‌سازی لرزه‌ای تیغه‌ها، سقف‌های کاذب و نمای ساختمان
- مقاوم‌سازی لرزه‌ای تاسیسات برقی
- مقاوم‌سازی لرزه‌ای تاسیسات مکانیکی
- مقاوم‌سازی لرزه‌ای تجهیزات داخل ساختمان

۲-۱-۳ مقاوم‌سازی لرزه‌ای تاسیسات مکانیکی باید اجزای زیر را مورد توجه قرار دهد:

- لوله‌کشی‌ها
- کانال‌کشی‌ها
- لوازم بهداشتی متعارف
- لوازم بهداشتی بیمارستانی
- دستگاه‌های هوارسان
- دریچه‌های هوا
- مکنده‌های تخلیه‌ی هوا
- اجزای سیستم‌های کنترل

۱-۲-۱-۳ در طراحی و اجرای تاسیسات مکانیکی در هر طرح مشخص، اجزای تاسیسات مکانیکی باید یک به یک مورد مطالعه قرار گیرد و برای مقاوم‌سازی هر یک، در برابر زلزله احتمالی، راه‌حل‌های مناسب انتخاب شود و محاسبات سازه‌ای لازم صورت گیرد.



- ۳-۱-۳ مقاومت‌سازی لرزه‌ای اجزای تاسیسات مکانیکی اهداف زیر را در نظر دارد:
- ۱-۳-۱-۳ در صورت وقوع زمین لرزه احتمالی، لرزش زمین و سازه‌ی ساختمان کم‌تر به اجزای تاسیسات مکانیکی منتقل شود.
- ۲-۳-۱-۳ اجزای تاسیسات مکانیکی، در محل نصب خود، طوری مهار شده باشند که لرزش زمین موجب حرکات ناخواسته، مانند شکستن لوله، پرتاب دستگاه‌ها و اجزای دیگر و تصادم آن‌ها نشود.
- ۴-۱-۳ به این منظور دو اصل زیر در مورد هر یک از اجزای تاسیسات مکانیکی باید رعایت شود.
- هر یک از اقلام تاسیسات مکانیکی به سازه‌ی ساختمان مهار شود.
  - اتصال هر یک از اقلام تاسیسات مکانیکی به سازه‌ی ساختمان انعطاف‌پذیر (Flexible) باشد.
- ۱-۴-۱-۳ مقاومت‌سازی لرزه‌ای اجزای تاسیسات مکانیکی به‌طور عمده به طراحی و محاسبات بست‌ها و تکیه‌گاه‌های این اجزا توجه دارد، که از نظر اتصال به سازه‌ی ساختمان بیمارستان، دو گروه را شامل می‌شود:
- اتصال به سقف
  - اتصال به کف یا دیوار
- الف)** ادامه‌ی لوله یا کانال که به کف یا دیوار متصل یا مهار می‌شود، در صورت اتصال به سقف، مفصل لازم دارد، چون رفتار سقف در زمان لرزش احتمالی با رفتار کف و دیوار متفاوت است.
- ۵-۱-۳ انتخاب نوع بست‌ها و تکیه‌گاه‌ها (مهاریها) و محاسبات مقاومت‌سازی لرزه‌ای آن‌ها، در هر طرح مشخص، باید طبق دستورالعمل‌های منتشر شده از جانب مراجع معتبر فنی، از جمله مدارک زیر، صورت گیرد:
- دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود- فصل نهم - بهسازی اجزای غیرسازه‌ای - سال ۱۳۸۱



- فصل ۱۹ از کتاب بزرگ‌نیا - سال ۲۰۰۴
- Seismic Analysis and Design  
Nonstructural Elements
- مقاوم‌سازی لرزه‌ای اجزای غیر سازه‌ای ساختمان (FEMA 356/11) "ضوابط آژانس  
فدرال مدیریت بحران"  
Nonstructural Components
- فصل ۵۳ از کتاب (ASHRAE) ASHRAE Application Handbook  
Chapter 53 Seismic Design
- کتاب ATC (Applied Technology Council)  
California Seismic Safety Commission - 1999
- کتاب Ti 869-04  
Seismic Design for Buildings  
Chapter 10 Nonstructural Components 1998
- ۲-۳ **حفاظت در برابر آتش و دود**
- ۱-۲-۳ **حفاظت در برابر آتش**
- ۱-۱-۲-۳ برای حفاظت در برابر آتش احتمالی، کلی‌ترین نکاتی که باید مورد توجه قرار گیرد شامل کارهای زیر  
است:
- منطقه‌بندی آتش (Fire Compartmentation)
- محصور کردن آتش در منطقه‌ی شروع آتش‌سوزی (Fire Containment)
- تخلیه‌ی جمعیت آن منطقه (Evacuation)
- سرکوب آتش در آن منطقه (Fire Fighting)
- ۲-۱-۲-۳ **منطقه‌بندی آتش**
- (الف) بخش مراقبت ویژه جراحی قلب، یک منطقه‌ی آتش محسوب می‌شود.



- (ب) فضای مشترک بین بخش اعمال جراحی قلب باز و بخش مراقبت ویژه جراحی قلب یک منطقه‌ی آتش محسوب می‌شود.
- (پ) اتاق هوارسان خارج از بخش یک منطقه‌ی آتش محسوب می‌شود.
- (ت) هر یک از اتاق‌های برق و اتاق کپسول‌های گاز یک منطقه‌ی آتش است.
- ۳-۲-۱-۳ در هر منطقه‌ی آتش نکات زیر باید رعایت شود.
- (الف) بخش دو راه تخلیه‌ی جمعیت دارد: یکی ورودی بخش است که به راهرو اصلی بیمارستان متصل می‌شود و تخلیه‌ی جمعیت به صورت افقی صورت می‌گیرد. راه دیگر تخلیه جمعیت فضای مشترک بین بخش اعمال جراحی قلب باز و بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب است.
- (ب) در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب بیماران معمولاً به تجهیزات گوناگونی متصل‌اند که جدا کردن آن‌ها از این تجهیزات ممکن است سلامتی آن‌ها را به خطر اندازد. بنابر این لازم است پیش‌بینی‌های لازم برای جلوگیری از درگیری آتش در این بخش، یا سرایت آتش از فضاهای مجاور به آن، تا جایی که ممکن است به عمل آید.
- (پ) در شرایط بحرانی و در صورت درگیری حریق در این بخش، لزوم انتقال بیمار به فضای امن در همان طبقه، ضروری است بیمار همراه با تجهیزات و لوازم مورد نیاز حیات او به این منطقه‌ی امن انتقال یابد. برخی بیماران در این بخش نیاز بی‌وقفه به گازهای طبی، به خصوص اکسیژن، دارند و به کمک لوله‌کشی اکسیژن بخش تنفس می‌کنند. در حالت اضطراری که انتقال این بیماران ضروری باشد باید کپسول اکسیژن و ماسک و دیگر لوازم حیاتی مورد نیاز بیمار، همراه با او، منتقل شود.
- (ت) جدارهای بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب برای ۶۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش طراحی شود. به این ترتیب احتمال سرایت آتش از منطقه‌ی مجاور به این بخش کاهش می‌یابد.
- ۴-۲-۱-۳ خاموش کردن آتش
- (الف) در فضاهای پشتیبانی، از جمله فضاهای زیر، منشاء حریق احتمالی مواد کاغذی، پارچه‌ای و زباله است.



- اتاق کار کثیف
- آبدارخانه
- انبار رخت تمیز
- اتاق نظافت
- اتاق جمع‌آوری کثیف
- اتاق‌های اداری

(۱) مناسب‌ترین خاموش‌کننده برای این فضاها آب است. سیستم آتش‌نشانی آبی شامل جعبه‌های آتش‌نشانی با شیر و شلنگ و آب‌فشان (Nozzle) و از نوع کمک‌های اولیه (First Aid) پیشنهاد می‌شود.

(ب) در فضاهای درمانی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب، از جمله فضاهای بستری این بخش و نیز آزمایشگاه، منشاء حریق احتمالی برق است که از تجهیزات الکتریکی یا اتصال کابل‌های برق آن‌ها ناشی می‌شود.

(۱) خاموش‌کننده‌های آبی برای این فضاها مناسب نیستند. برای خاموش کردن حریق احتمالی در این فضاها، مناسب‌ترین خاموش‌کننده، کپسول‌های دیواری قابل حمل (Fire Extinguisher) پیشنهاد می‌شود که در داخل بخش و در فواصل معین به دیوارها نصب می‌شوند.

### حفاظت در برابر دود ۲-۲-۳

۱-۲-۲-۳ در آغاز درگیری احتمالی آتش در هر منطقه‌ی آتش، بیشتر تلفات ناشی از تراکم دود و خفگی است. برای پیش‌گیری از تراکم دود (Smoke Control)، در طراحی تاسیسات مکانیکی این بخش، نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

(الف) تخلیه‌ی دود از منطقه‌ی آتش

(ب) جلوگیری از نفوذ دود به راه‌های تخلیه‌ی بیماران و کارکنان و عاری از دود نگاه داشتن این مسیرها از طریق تخلیه‌ی دود.

۲-۲-۲-۳ فضاهای بخش مراقبت ویژه جراحی قلب از نظر تخلیه‌ی دود، به دو دسته تقسیم می‌شوند.



- الف)** تخلیه‌ی دود از فضاهایی که مستقیماً به خارج از ساختمان پنجره‌ی بازشو دارند از طریق باز کردن پنجره به طور طبیعی صورت می‌گیرد. (Passive Smoke Control). در این حالت سطح بازشو پنجره‌ی هر اتاق باید دست کم ۴ درصد سطح اتاق باشد.
- ب)** تخلیه‌ی دود از فضاهای دیگر که به خارج پنجره‌ی بازشو ندارند باید به کمک دستگاه‌های مکانیکی صورت گیرد. (Active Smoke Control)
- ۱)** در تخلیه‌ی مکانیکی دود مکنده‌ی تخلیه‌ی دود از حس‌گرهای دود (Smoke Sensors) فرمان می‌گیرد و در زمان تراکم دود، به طور خودکار، راه‌اندازی می‌شود.
- ۲)** میزان تخلیه‌ی دود حدوداً ۶ بار تعویض هوا در ساعت پیشنهاد می‌شود.
- پ)** طراحی سیستم‌های هوارسانی این بخش باید با رعایت نکات زیر صورت گیرد.
- ۱)** در زمان درگیری احتمالی آتش، منطقه‌ی آتش باید نسبت به فضاهای مجاور فشار منفی داشته باشد.
- ۲)** در زمان درگیری احتمالی آتش، مسیرهای تخلیه بیماران و کارکنان باید نسبت به منطقه‌ی آتش فشار مثبت داشته باشد.
- ۳-۲-۲-۳)** فضاهای اصلی بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب فضاهای بسته‌ای که سیستم مناسب برای کنترل شرایط هوای آن‌ها معمولاً سیستم هوارسانی است، به منظور کنترل دود ناشی از حریق احتمالی، نکات زیر باید در طراحی تاسیسات هوارسانی این بخش رعایت شود.
- الف)** آشکارساز دود (Smoke Sensor) روی کانال هوای برگشت (یا کانال تخلیه‌ی هوا) قرار گیرد.
- ب)** در زمان حریق احتمالی، بادزن دستگاه هوارسان، با دریافت پیام از آشکارساز دود، به‌طور خودکار خاموش شود.
- پ)** در زمان حریق احتمالی، بادزن تخلیه‌ی دود (Exhaust Fan) به کار ادامه دهد و دود را، از طریق کانال برگشت یا تخلیه‌ی هوا، از فضاهای منطقه‌ی آتش دریافت و به خارج تخلیه کند.



- (ت) بادزن تخلیه‌ی دود از نوعی انتخاب شود که در برابر دمای دود مقاوم باشد.
- (ث) دمپ‌های دود (Smoke Dampers)، که روی کانال‌های ورود هوا به منطقه‌ی آتش قرار دارد، در زمان حریق احتمالی به‌طور خودکار بسته شود.
- ۳-۲-۳ برای اطلاعات بیشتر درباره‌ی الزاماتی که در طراحی تاسیسات مکانیکی فضاهای این بخش، به منظور حفاظت در برابر آتش و دود، باید رعایت شود، می‌توان به مدارک زیر مراجعه کرد:
- NFPA 101 Chapter 12
  - NFPA 90 A
  - ASHRAE Application Handbook  
Chapter 7 Health Facilities
  - HTM 81 Fire Precautions  
in New Hospitals
- ۳-۳ گازهای طبی
- ۱-۳-۳ کلیات
- ۱-۱-۳-۳ در فضاهای زیر از بخش مراقبت ویژه جراحی قلب خروجی گازهای طبی و خلاء لازم است.
- در فضاهای بستری (برای هر تخت)
  - آزمایشگاه و بانک خون (در فضاهای مشترک)
  - اتاق تعمیر و کالیبره کردن تجهیزات پزشکی (در فضاهای اکسیژن، هوای فشرده، گاز بی‌هوشی و خلاء مشترک)
- (الف) خروجی گازهای طبی و خلاء در اتاق تجهیزات پزشکی به‌منظور آزمایش و کالیبره کردن دستگاه‌های پزشکی پیش‌بینی می‌شود.
- ۲-۱-۳-۳ برای تغذیه‌ی خروجی گازهای طبی و خلاء، در همه‌ی سطوح ظرفیتی بیمارستان‌ها که در آن‌ها بخش مراقبت ویژه جراحی قلب پیش‌بینی می‌شود، سیستم توزیع مرکزی گازهای طبی ضروری است.

- الف)** استفاده از کپسول‌های سیار گازهای طبی، در این بخش، توصیه نمی‌شود زیرا احتمال خطر را افزایش می‌دهد.
- (۱)** حمل و نقل کپسول‌های گازهای طبی، در فضاهای بیمارستان، علاوه بر آلوده کردن محیط، با خطر سقوط، تصادم و احیانا " انفجار همراه است.
- (۲)** کپسول‌های گاز، که معمولا از مراکز صنعتی دریافت می‌شود، از نظر خلوص اکسیژن، قابل اطمینان نیستند.
- (۳)** خطر نشت گاز از قطعات اتصال کپسول‌های فرسوده وجود دارد.
- ۳-۱-۳-۳** با این که خروجی‌های مورد نیاز در این بخش از سیستم توزیع مرکزی گازهای طبی بیمارستان تغذیه می‌شوند، لازم است همواره تعدادی کپسول ذخیره در انبار این بخش نگهداری شود تا چنانچه در سیستم توزیع مرکزی گازهای طبی اشکالی پیش آید و در جریان هر یک از گازها وقفه‌ای حاصل شود، بتوان از این کپسول‌های سیار استفاده کرد.
- الف)** انبار کپسول‌های گازهای طبی در منطقه‌ی بستری بیماران پیش‌بینی می‌شود.
- ۲-۳-۳ نقاط خطر**
- ۱-۲-۳-۳** در توزیع مرکزی گازهای طبی در فضاهای این بخش، نقاط خطر شامل موارد زیر است:
- خروجی‌های گازهای طبی و خلاء (Outlets)
  - لوله‌کشی توزیع گازهای طبی و خلاء
  - جعبه‌های شیرهای قطع و وصل (Valve Box)
  - کپسول‌های سیار در انبار این بخش
- ۲-۲-۳-۳** خروجی‌ها حساس‌ترین جزء از سیستم توزیع مرکزی گازهای طبی است. برای پیش‌گیری از خطرهای ناشی از خروجی‌ها، رعایت استانداردهای ایمنی در ساخت، نصب و آزمایش خروجی‌ها الزامی است.
- ساخت و آزمایش خروجی‌ها باید از طرف موسسات بهداشتی مسئول، گواهی کنترل کیفیت و ایمنی داشته باشد و خطرهای زیر به‌طور اطمینان بخش پیش‌گیری شده باشد.

- (الف) خروجی‌ها، چه در زمان استفاده و چه در زمان بسته بودن، نشت نداشته باشند.
- (ب) ساخت و نصب خروجی‌ها طبق استانداردهای معتبر باشد به طوری که نتوان به جای یک خروجی مورد نیاز اشتباهاً از خروجی دیگری استفاده کرد.
- (پ) گاز اکسیژن ایجاد اشتعال را تسهیل می‌کند و در مجاورت روغن و چربی خطر انفجار دارد. بنابر این لازم است از آلوده شدن خروجی‌ها به روغن و چربی پیش‌گیری شود.
- (ت) خروجی‌های گازها در فضاهای بستری از نوعی است که روی ستون سقفی یا روی کنسول دیواری قرار می‌گیرند و به همین جهت در کارخانه‌ی سازنده‌ی ستون سقفی یا کنسول دیواری نصب می‌شوند. لازم است در تهیه و نصب این خروجی‌ها کنترل لازم، از نظر نوع خروجی و احتمال نشت گاز، به عمل آید.
- (ث) خروجی‌های گازها در فضاهای دیگر از نوع دیواری است.
- ۳-۲-۳-۳ خطرهای لوله‌کشی بیشتر ناشی از نشت گاز از اتصال قطعات لوله و فیتینگ و نیز از آلوده شدن اجزای لوله‌کشی به روغن و چربی است. برای پیش‌گیری از این خطر رعایت نکات زیر در لوله‌کشی توزیع گازهای طبی، الزامی است:
- (الف) لوله‌های مسی که برای انتقال گاز به کار می‌رود، باید پیش از نصب، چربی‌زدایی (Degreasing) شود، مگر آن که چربی‌زدایی قبلاً در کارخانه‌ی سازنده، صورت گرفته باشد.
- (ب) لوله‌های مسی، از زمان تحویل از طرف فروشنده تا زمان نصب، از بسته‌بندی کارخانه سازنده خارج نشود.
- (پ) اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ از نوع اتصال لحیمی موئینگی (Capillary Soldering) باشد.
- (ت) لوله‌کشی، پیش از بهره‌برداری، از نظر نشت آزمایش شود.



- (۱) آزمایش لوله کشی هر گاز باید جداگانه صورت گیرد تا اطمینان حاصل شود که شبکه‌ی لوله کشی هر گاز، بر اثر اشتباه، به شبکه‌ی لوله کشی گاز دیگری متصل نشده است.
- ۴-۲-۳-۳ جعبه‌ی شیرهای قطع و وصل گاز (Valve Box)، که در ورودی لوله‌های گاز از شبکه‌ی توزیع گازهای بیمارستان به این بخش نصب می‌شود، در محلی قرار گیرد که از ایستگاه پرستاری بخش قابل مشاهده‌ی نزدیک باشد. در ساخت و نصب جعبه‌های شیرهای گازهای طبی رعایت نکات زیر الزامی است.
- (الف) انتخاب شیرهای قطع و وصل طبق استاندارد و از نوع برنجی یا برنزی باشد و در حالت بسته بودن، کاملاً "گازبند" باشد.
- (ب) اتصال هر شیر به لوله‌ی مسی از نوع اتصال لحیمی مؤینگی باشد.
- (پ) جعبه‌ی شیرها گواهی آزمایش و کنترل کیفیت داشته باشد.
- (ت) پس از نصب جعبه‌ی شیرها و اتصال هر یک از شیرها به لوله‌های مسی گازهای طبی، پیش از بهره‌برداری، آزمایش نشت گاز صورت گیرد.
- ۵-۲-۳-۳ نگهداری و حمل کپسول‌های سیار گازهای طبی باید با رعایت نکات زیر صورت گیرد:
- (الف) به هنگام تحویل کپسول از فروشنده مراقبت شود که کپسول گاز، شیر و اتصالاتی‌های آن سالم باشد.
- (ب) شیر و دیگر متعلقات کپسول به‌طور ادواری، از نظر نشت گاز، بازدید شود.
- (پ) حمل کپسول گاز، از انبار تا نقاط مصرف، در تrolley‌های مخصوص صورت گیرد که در آن‌ها کپسول با بست‌هایی به تrolley مهار شده باشد.
- ۳-۳-۳ استانداردهای ایمنی گازهای طبی
- ۱-۳-۳-۳ برای اطلاعات بیشتر درباره‌ی نکات ایمنی در توزیع گازهای طبی، می‌توان به مدارک زیر مراجعه کرد:



NHS HTM 2022  
ISO 7396  
DIN EN 737-3

ISO 9170-1  
NFPA 99C

خطرهای فیزیکی	۴-۳
کلیات	۱-۴-۳
در بخش مراقبت ویژه جراحی قلب خطرهای فیزیکی ناشی از تاسیسات مکانیکی زیر ممکن است به بیماران و کارکنان آسیب برساند.	۱-۱-۴-۳
- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع - تاسیسات بهداشتی	
خطرهای فیزیکی ناشی از تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع	۲-۴-۳
کنترل شرایط هوای فضاها در این بخش (منطقه‌ی بستری بیماران) توسط سیستم‌های هوارسانی انجام می‌گیرد ولی در برخی از فضاها پشتیبانی و اداری ممکن است از سیستم‌های موضعی (مانند فن کویل) استفاده شود.	۱-۲-۴-۳
به‌منظور کاهش خطرهای فیزیکی ناشی از تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، در این بخش، رعایت نکات زیر توصیه می‌شود:	۲-۲-۴-۳
هوارسانی	(الف)
برای دسترسی به کانال‌های هوا، که به‌منظور تمیز کردن داخل کانال‌ها در سقف‌های کاذب نصب می‌شود، دریچه‌ها در نقاطی قرار گیرد که به‌هنگام کار گروه تمیزکننده، در فعالیت‌های درمانی اختلالی پیش نیاید.	(۱)



(۲) دریچه‌های رفت، برگشت و تخلیه‌ی هوا، به منظور تمیز کردن و ضدعفونی کردن ادواری، قابل دسترسی باشند.

(۳) دریچه‌های هوا روی چارچوب‌های فلزی نصب شوند تا باز و بسته کردن مکرر آن‌ها آسان باشد.

(۴) محل نصب این دریچه‌ها، به‌خصوص در فضاهای بستری بیماران طوری انتخاب شود که، در زمان تنظیم، تمیز کردن یا ضد عفونی کردن این دریچه‌ها، دسترسی آسان باشد و در فعالیت‌های پزشکی که به کمک تجهیزات گوناگون انجام می‌گیرد، اختلالی ایجاد نکند.

#### (ب) دستگاه‌های موضعی

(۱) در صورت عبور لوله‌های آب گرم‌کننده از برخی فضاهای این بخش و نصب دستگاه‌های موضعی (مانند فن کویل) دمای سطح خارجی لوله‌ها و دیگر سطوح گرم‌کننده از ۸۰ درجه سانتی‌گراد بیشتر نباشد.

(۲) لوله‌های آشکار با عایق گرمایی پوشانده شوند.

(۳) در اطراف لوله‌ها و دستگاه‌های موضعی گرم‌کننده یا خنک‌کننده فضای کافی برای دسترسی پیش‌بینی شود.

(۴) هر یک از دستگاه‌های موضعی گرم‌کننده یا خنک‌کننده باید در محل نصب، به کمک بست‌ها و تکیه‌گاه‌های مناسب مهار شوند

#### ۳-۴-۳ خطرهای فیزیکی ناشی از تاسیسات بهداشتی

خطرهای فیزیکی ناشی از تاسیسات بهداشتی ممکن است از موارد زیر باشد: ۱-۳-۴-۳

- لوله‌کشی آب گرم مصرفی
- دستشویی که در فضای هر تخت بیمار(یا نزدیک به آن) نصب می‌شود.
- لگن شوی بیماران



۲-۳-۴-۳ برای پیش‌گیری از خطرهای فیزیکی ناشی از تاسیسات بهداشتی، در این بخش، نکات زیر باید رعایت شود:

(الف) دمای سطوح خارجی لوله‌های آب گرم مصرفی نباید از ۶۵ درجه سانتی‌گراد بیشتر باشد.

(ب) لوله‌های آب گرم مصرفی نباید در فضاهای بخش به‌طور آشکار و روکار نصب شوند.

(۱) این لوله‌ها باید با عایق گرمایی پوشانده شوند.

(پ) اتصال لوله‌های آب سرد و آب گرم مصرفی به دستشویی‌ها و دیگر مصرف‌کننده‌های آب کاملاً آب‌بند باشد.

(ت) اتصال لوله‌های فاضلاب به دستشویی‌ها و دیگر مصرف‌کننده‌های آب کاملاً آب‌بند و گازبند باشد.

(ث) محل نصب دستشویی‌ها طوری انتخاب شود که دسترسی برای تمیز کردن و ضد عفونی کردن آن‌ها آسان باشد و در فعالیت‌های پزشکی اختلالی ایجاد نکند.

۳-۳-۴-۳ انتخاب لگن شوی (Bedpan Washer) با رعایت نکات زیر باشد.

(الف) توصیه می‌شود از انتخاب لگن شوی بخاری، که مستلزم لوله‌کشی بخار در داخل بخش است، خودداری شود.

(ب) لگن‌شوی انتخاب شده برای این بخش با مشخصات زیر باشد:

(۱) هر لگن‌شوی مخزن آب گرم مستقل خود را داشته باشد.

(۲) هر لگن‌شوی پمپ گردش آب مستقل خود را داشته باشد.

(۳) مخزن آب گرم هر لگن‌شوی با ماریپج برقی مخصوص خود گرم شود.

(۴) در اطراف هر لگن‌شوی فضای کافی برای دسترسی، تنظیم و تعمیر آن پیش‌بینی شود.

تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع	۴
<b>کلیات</b>	<b>۱-۴</b>
در جلد اول این کتاب، که به برنامه‌ریزی و طراحی معماری فضاهای این بخش اختصاص دارد، فضاهای این بخش به صورت زیر تقسیم شده است:	۱-۱-۴
<b>منطقه‌ی پیش‌ورودی</b>	<b>۱-۱-۱-۴</b>
- فضای پیش‌ورودی	
- رختکن کارکنان	
- سرویس‌های بهداشتی کارکنان	
- اتاق نظافت	
- اتاق جمع‌آوری کثیف	
- اتاق برق	
<b>منطقه‌ی بستری بیماران</b>	<b>۲-۱-۱-۴</b>
- فضاهای بستری و ایستگاه پرستاری	
- فضاهای پشتیبانی	
- فضاهای اداری	
- فضاهای کارکنان	
منطقه‌ی مشترک بین بخش اعمال جراحی قلب باز و بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب	۳-۱-۱-۴
فضاهای خارج از بخش	۴-۱-۱-۴
<b>رابطه‌ی فضاها</b>	<b>۲-۱-۴</b>
بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب در واقع ریکاوری بخش اعمال جراحی قلب باز است.	۱-۲-۱-۴



**الف)** بین بخش اعمال جراحی قلب باز و بخش مراقبت ویژه جراحی قلب یک منطقه‌ی مشترک قرار دارد.

**ب)** بیماران از طریق این منطقه‌ی مشترک، از بخش اعمال جراحی قلب باز به بخش مراقبت ویژه جراحی قلب منتقل می‌شوند.

**پ)** کارکنان بخش مراقبت ویژه جراحی قلب از راهرو بیمارستان مستقیماً وارد پیش‌ورودی این بخش می‌شوند.

#### اهداف طراحی ۳-۱-۴

در طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع فضاهای مورد نظر در بخش مراقبت ویژه جراحی قلب، کنترل شرایط زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

- دمای خشک
- دمای مرطوب
- تعویض هوا
- برقراری فشارهای نسبی
- تصفیه‌ی هوا
- کنترل سطح صدا

**الف)** حدود شرایط هوای مورد نیاز هر یک از فضاهای این بخش در "پیوست شماره‌ی ۱" این جلد از راهنما جدول شده است.

#### عوامل تاثیرگذار ۴-۱-۴

۱-۴-۱-۴ اقلیم محل احداث بیمارستان، بر طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع فضاهای این بخش تاثیر معینی دارد:

**الف)** اثر شرایط هوای بیرون از طریق جدارهای ساختمان (دیوارها و پنجره‌های خارجی و احتمالاً بام ساختمان) بر شرایط هوای داخل فضاها



(ب) اثر تغییرات شرایط هوای بیرون بر انتخاب دستگاه هوارسان، به دلیل آن که هوارسان معمولاً در این بخش از نوع صددرصد هوای تازه انتخاب می‌شود.

(پ) مهمترین اقلیم‌هایی که ممکن است محل احداث بیمارستان باشد، به ترتیب زیر است:

- معتدل
- معتدل و بارانی
- سرد و کوهستانی
- گرم و خشک و بیابانی
- گرم و مرطوب

۲-۴-۱-۴ بررسی و انتخاب سیستم‌های گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، برای کنترل شرایط هوای فضاها در این بخش، بیشتر از الزامات داخلی تاثیر می‌پذیرد و کمتر به شرایط اقلیمی و اجتماعی محل احداث بیمارستان بستگی دارد. زیرا قسمت عمده‌ی فضاها در این بخش فضاها بست‌های است که عمدتاً به‌منظور کنترل عفونت، رابطه‌ی مستقیمی با هوای بیرون ساختمان، و نیز بخش‌های دیگر بیمارستان، ندارد.

(الف) در منطقه‌ی بستری بیماران پنجره‌ها باز شو نیست، این پنجره‌ها به صورت قفل شده است و فقط در مواقع تمیز کردن، با آچار مخصوص، می‌توان آن‌ها را باز کرد.

#### شرایط هوای خارج ۲-۴

۱-۲-۴ در محاسبات تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، در هر طرح مشخص، دسترسی به شرایط اقلیمی محل احداث بیمارستان ضرورت دارد.

۱-۱-۲-۴ در هر طرح مشخص، بسیاری از فضاها ممکن است در منطقه‌ی محیطی (Perimeter Zone) قرار گیرند و جدارهای خارجی داشته باشند. در این صورت این فضاها از شرایط هوای بیرون تاثیر می‌پذیرد.

۲-۱-۲-۴ فضاها منطقه‌ی بستری بیمار معمولاً فضاها بست‌های است که مستقیماً با هوای خارج ارتباط ندارند و کنترل شرایط هوای آن‌ها با سیستم‌های تهویه مطبوع انجام می‌گیرد. ولی در این فضاها

هم شرایط اقلیمی محل احداث بیمارستان، از طریق تعویض هوای دستگاه هوارسان و دریافت هوای تازه بیرون، بر بارهای سرمایی و گرمایی این فضاها اثر می‌گذارد.

۲-۲-۴ در محاسبات بارهای سرمایی و گرمایی و انتخاب شرایط طراحی (Design Condition) محاسبات نباید برای نقاط حداکثر مطلق (در تابستان) و حداقل مطلق (در زمستان) انجام گیرد. زیرا تعداد ساعت‌هایی در سال که دمای هوای خارج به این ارقام می‌رسد کم است و موجب بزرگ شدن غیر لازم دستگاه‌ها و افزایش غیر اقتصادی هزینه‌های اولیه و هزینه‌های راهبری می‌شود.

۱-۲-۲-۴ در نشریه‌ی زیر، که از طرف سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در سال ۱۳۸۲ رسماً منتشر شده، شرایط طراحی برای تعدادی از شهرهای کشور جدول شده است.

"نشریه‌ی شماره‌ی ۲۷۱، شرایط طراحی برای محاسبات تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع- ویژه‌ی تعدادی از شهرهای کشور"

۲-۲-۲-۴ ارقام این نشریه، که با استفاده از اطلاعات مندرج در سالنامه‌های هواشناسی کشور (به تفاوت تا ۲۰ سال) تنظیم شده است، برای هر شهر اطلاعات زیر را، که مورد نیاز طراحی است، بدست می‌دهد.

- شرایط جغرافیایی
- شرایط تابستانی
- شرایط زمستانی
- شرایط کارکرد کولر تبخیری

۳-۴ شرایط هوای فضاهای داخلی

۱-۳-۴ کلیات

۱-۱-۳-۴ شرایط هوای فضاهای داخلی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب در جدول‌های "پیوست شماره‌ی ۱" زیر عنوان "مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع" برای هر یک از این فضاها پیشنهاد شده است.



۲-۱-۳-۴ شرایطی که در این جدولها آمده از استانداردهای پیشنهاد شده برای بناهای درمانی در کشورهای پیشرفته‌ی صنعتی گرفته شده و در این راهنما به منظور رعایت در طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع فضاهای این بخش آمده است.

۳-۱-۳-۴ کنترل دقیق شرایط هوای فضاهای اصلی بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، نه فقط از نظر آسایش (Comfort) بلکه از نظر شرایط لازم برای فعالیت‌های درمانی به کمک تجهیزات پزشکی گوناگون، و نیز از نظر کنترل عفونت در این بخش، ضرورت اکید دارد.

۴-۱-۳-۴ به این جهت در طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع فضاهای این بخش رعایت ارقام پیشنهادی در جدول‌های "پیوست شماره ۱" به خصوص در فضاهای اصلی این بخش، الزامی است. مگر در صورتی که در استانداردهای معتبر ارقام مستند جدیدتری ارائه شود و موجب تغییر در برخی از این ارقام مینا گردد.

پیش‌ورودی ۲-۳-۴

کلیات ۱-۲-۳-۴

الف) بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب با یک پیش‌ورودی از راهرو خارج بخش جدا می‌شود. پیش‌ورودی در این بخش نقش (Air lock) را بازی می‌کند.

ب) پیش‌ورودی به راهرو خارج بخش در دارد ولی به فضای داخل بخش، بدون در، باز است

۱) پیش‌ورودی فقط برای ورود و خروج کارکنان و نیز لوازم است.

۲) بیماران، پس از انجام جراحی در بخش اعمال جراحی قلب باز، از طریق منطقه‌ی مشترک به بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب منتقل می‌شوند. ولی خروج بیماران از این بخش از طریق پیش‌ورودی است.

پ) فضاهای زیر در این بخش، در مجموعه‌ی پیش‌ورودی قرار می‌گیرند و به آن در دارند:

- رختکن کارکنان



- سرویس‌های بهداشتی کارکنان
- اتاق جمع‌آوری کثیف
- اتاق نظافت
- اتاق برق

#### ۲-۲-۳-۴ شرایط هوای پیش‌ورودی

**(الف)** فشار هوای فضاهای پیش‌ورودی باید نسبت به فضای داخلی بخش منفی و نسبت به راهرو خارج بخش مثبت باشد.

**(۱)** فضای پیش‌ورودی از شرایط هوای فضاهای داخلی بخش تاثیر می‌پذیرد و شرایط آن از شرایط فضای بخش تبعیت می‌کند. بنابر این مناسب است از نصب دستگاه‌های گرم‌کننده و خنک‌کننده‌ی موضعی (مانند رادیاتور یا فن‌کوئل) در این فضا خودداری شود.

**(ب)** قسمتی از هوای داخل بخش که به پیش‌ورودی وارد می‌شود باید به سمت فضاهای جنبی آن هدایت شود و از طریق آن‌جا به خارج تخلیه شود. قسمت دیگری از هوای ورودی به پیش‌ورودی باید به راهرو خارجی بخش هدایت شود.

**(۱)** به‌منظور تامین فشار منفی در هر یک از فضاهای جنبی پیش‌ورودی، لازم است هر یک از این فضاها مکنده‌ی تخلیه‌ی هوا داشته باشد که هوای ورودی از پیش‌ورودی را به خارج از ساختمان تخلیه کند.

**(۲)** چون کارکرد بی‌وقفه‌ی مکنده‌ی تخلیه هوای فضاهای جنبی پیش‌ورودی، از نظر برقراری فشارهای نسبی و کنترل عفونت در این بخش، اهمیت زیادی دارد بنابر این توصیه می‌شود مکنده‌های تخلیه هوای این فضاهای جنبی از نوع دوگانه باشد تا در صورت از کار افتادن یکی، به‌طور خودکار مکنده‌ی دوم به کار افتد.

**(پ)** در ورودی از راهرو خارج بخش به پیش‌ورودی از نوع در آتش است. بنابر این نمی‌توان روی این در درپچه‌های انتقال هوا نصب کرد.



(۱) در صورت لزوم، برای انتقال قسمتی از هوای پیش‌ورودی به راهرو خارج بخش، می‌توان از کانال هوای II شکل استفاده کرد، با این روش هوای اضافه‌ی پیش‌ورودی از یک دریچه‌ی سقفی داخل پیش‌ورودی وارد کانال می‌شود و از دریچه‌ی دیگری که در سقف راهرو خارجی بخش قرار می‌گیرد، خارج می‌شود. روی این کانال، در محل دیوار بین پیش‌ورودی و راهرو خارجی بخش باید دمپر آتش نصب شود.

۳-۳-۴ فضاهای بستری بیماران

۱-۳-۳-۴ کلیات

(الف) فضاهای بستری بیماران در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب شامل اجزای زیر است:

- فضای بستری باز
- اتاق‌های ایزوله
- پیش‌ورودی اتاق‌های ایزوله
- ایستگاه پرستاری
- پارک تجهیزات پزشکی
- فضای دارو و کار تمیز

(ب) در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، فضای بستری باز است و فضای هر تخت بیمار از یک طرف به ایستگاه پرستاری و راهرو باز طراحی می‌شود. ولی اتاق‌های ایزوله با یک در به راهرو متصل می‌شوند.

(پ) فضای دارو و کار تمیز و فضای پارک تجهیزات پزشکی در مجموعه‌ی ایستگاه پرستاری و به صورت باز طراحی می‌شود.

۲-۳-۳-۴ شرایط هوای فضاهای بستری باز

(الف) رعایت شرایط هوای فضای بستری باز، اتاق‌های ایزوله، ایستگاه پرستاری، پارک تجهیزات پزشکی و دارو و کار تمیز در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب که در جدول‌های "پیوست شماره‌ی ۱" آمده الزامی است.



(ب) مناسب‌ترین سیستم برای کنترل شرایط هوای این فضاها سیستم هوارسانی تمام هوا و بدون برگشت است. از نصب هر نوع دستگاه موضعی (Terminal Unit) در این فضاها باید خودداری شود، زیرا نه فقط قادر به کنترل دقیق شرایط هوای مورد نیاز این فضاها نیستند، بلکه از نظر ضرورت اکید پاکیزگی هوا و کنترل عفونت نیز مطلوب نمی‌باشند.

(۱) در صورتی که در بیمارستان‌های، قطبی و کشوری از سیستم هوارسانی با برگشت استفاده شود باید هوای برگشت نیز به فیلترهای با راندمان بالا (High Efficiency)، به ترتیبی که در جدول‌های "پیوست شماره ۱" پیشنهاد شده، مجهز شود.

(۲) کنترل دما و رطوبت نسبی هوای این فضاها باید از شرایط هوای فضاهای بستری تبعیت کند.

(۳) ارقام دما و رطوبت نسبی که در جدول‌های "پیوست شماره ۱" بین دو حد پیشنهاد شده به این معنی است که شرایط هوای این فضاها باید بتواند بین دو حد کنترل شود.

#### سیستم توزیع و جابه‌جایی هوا (Air Movement) ۳-۳-۳-۴

(الف) دریچه‌های ورود هوا از نوع دیفیوزر سقفی (Ceiling Diffuser) باشد.

(ب) آرایش دریچه‌ها روی سقف به ترتیبی باشد که دما و رطوبت نسبی یکنواخت و متعادلی در قسمت‌های مختلف این فضاها برقرار شود. محل دریچه‌ها طوری انتخاب شود که تمیز کردن و ضد عفونی کردن ادواری آن‌ها آسان باشد و در حرکت تجهیزات پزشکی و فعالیت‌های درمانی اختلال ایجاد نکند.

(پ) فشارهای نسبی هوا طوری تنظیم شود که جریان هوا از فضاهای حساس (تخت‌های بستری) همواره به سمت فضاهای دیگر (ایستگاه پرستاری، پارک تجهیزات پزشکی، فضای دارو و کار تمیز) باشد و به سمت پیش‌ورودی بخش هدایت شود.

(ت) در صورتی که از نظر تعادل جریان هوا (Air Balance) مقدار این جریان هوا بیش از نیاز تخلیه‌ی هوای پیش‌ورودی و فضاهای جنبی آن باشد، مناسب است که قسمتی از هوای اضافی به خارج از بخش هدایت شود.



**ث)** سرعت جریان هوا در فضاهای بستری باز در حدود مطلوب کنترل شود و در منطقه‌ی بستری بیماران سرعت نهایی هوا (Terminal Velocity) از ۰/۵ متر بر ثانیه بیشتر نشود. از ایجاد کوران (Draft) بین قسمت‌های مختلف فضاهای بستری باز جلوگیری شود.

۴-۳-۳-۴ اتاق‌های ایزوله

**الف)** در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، برای بیماران قلبی که به دلایل دیگری (بیماری‌های دیگر از جمله بیمار قلبی که باید همودیالیز هم شود) نباید در فضاهای بستری باز تحت درمان قرار گیرند، اتاق ایزوله پیش‌بینی می‌شود.

(۱) هر یک از اتاق‌های ایزوله با یک پیش‌ورودی (Air Lock) از فضای بستری باز جدا می‌شود.

(۲) شرایط هوای اتاق ایزوله و پیش‌ورودی آن در جدول‌های "پیوست شماره‌ی ۱" پیشنهاد شده است.

**ب) پیش‌ورودی اتاق ایزوله**

(۱) فشار هوای پیش‌ورودی باید نسبت به اتاق ایزوله و فضای باز (راهرو) منفی باشد.

(۲) از نظر تاسیسات مکانیکی، کار اصلی پیش‌ورودی این است که رابطه‌ی هوای فضای بستری باز و راهرو را از اتاق ایزوله قطع می‌کند. مناسب‌ترین سیستم این است که هوای اتاق ایزوله و نیز قسمتی از هوای راهرو به اتاق پیش‌ورودی ایزوله وارد و از طریق این اتاق تخلیه شود، و تعادل جریان هوا (Air Balance) به ترتیبی طراحی و اجرا شود که رابطه‌ی هوا بین راهرو و اتاق ایزوله، از هر دو طرف قطع شود.

(۳) مکنده‌ی هوای پیش‌ورودی اتاق ایزوله باید به‌طور پیوسته و بی‌وقفه کار کند تا این اتاق بتواند به صورت "Air Lock" باقی بماند. توصیه می‌شود که این مکنده‌ی تخلیه هوا از نوع دو گانه باشد تا اگر یکی از بادزن‌ها از کار بیفتد، بادزن دیگر به‌طور خودکار راه‌اندازی شود.

(۴) از نظر کنترل عفونت ترجیح دارد که جریان هوا در داخل پیش‌ورودی به سمت پایین باشد و دریچه‌ی تخلیه‌ی هوا در قسمت پایین دیوار، حداکثر ۳۰ سانتی‌متر بالاتر از کف، قرار گیرد.



(۵) قسمتی از هوایی که از پیش‌ورودی تخلیه می‌شود، از اتاق ایزوله وارد می‌شود که ممکن است بستری یک بیمار عفونی باشد. به این جهت لازم است روی کانال تخلیه هوای پیش‌ورودی فیلتر ضد باکتری نصب شود.

(۶) اتاق پیش‌ورودی معمولاً فضای بسته‌ای است که جدارهای خارجی (از جمله پنجره‌های خارجی) ندارد و برای کنترل دما و رطوبت نسبی آن لازم نیست واحدهای مستقل، مانند فن کویل یا رادپاتور، نصب شود. قاعدتاً هوای ورودی از اتاق ایزوله می‌تواند دما و رطوبت مورد نیاز پیش‌ورودی را، در حد قابل قبول، نگاه دارد.

### پ) اتاق ایزوله

(۱) هوای اتاق ایزوله، برحسب نوع بیمار، ممکن است عفونی باشد یا بر عکس، نسبت به عفونت حساس باشد. در هر حال فشار هوای این اتاق نسبت به اتاق پیش‌ورودی باید مثبت باشد.

(۲) مناسب‌ترین سیستم برای کنترل شرایط هوای اتاق ایزوله، هوارسانی بدون برگشت است. هوای ورودی بهتر است از دریچه‌های سقفی وارد شود.

(۳) در طراحی جریان هوا از اتاق ایزوله به پیش‌ورودی و تخلیه هوا از پیش‌ورودی، از نظر کنترل عفونت، نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد.

- جریان هوا در اتاق ایزوله و اتاق پیش‌ورودی آن از بالا به پایین باشد.
- اگر قسمتی از هوا مستقیماً از اتاق ایزوله تخلیه می‌شود، دریچه‌ی تخلیه هوا در پایین، روی در یا دیوار، قرار گیرد.
- جریان هوا از اتاق ایزوله به پیش‌ورودی از پایین صورت بگیرد.
- دریچه‌ی تخلیه‌ی هوای پیش‌ورودی ایزوله در قسمت پایین دیوار نصب شود.
- جریان هوا از راهرو (فضای بستری باز) به اتاق پیش‌ورودی ایزوله از دریچه‌ای که روی در یا دیوار نصب می‌شود، باشد.

(ت) هر اتاق ایزوله باید امکان کنترل موضعی دما و رطوبت نسبی را داشته باشد. به این منظور لازم است سیستم هوارسانی به ترتیبی طراحی شود که پزشک بتواند، با توجه به نوع بیمار، دمای خشک و رطوبت نسبی هوای اتاق ایزوله را، بین دو حد تعیین شده در "پیوست شماره ۱" تنظیم نماید.

فضاهای دیگر ۴-۳-۴

کلیات ۱-۴-۳-۴

**الف)** فضاهای دیگر بخش مراقبت ویژه جراحی قلب، که در داخل بخش قرار دارند، شامل گروه‌های زیر است:

- فضاهای اداری
- فضاهای کارکنان
- فضاهای پشتیبانی

**ب)** فضاهای زیر در منطقه‌ی مشترک، بین بخش اعمال جراحی قلب و بخش مراقبت ویژه جراحی قلب، پیش‌بینی می‌شود:

- اتاق کنفرانس آموزشی (در بیمارستان‌های آموزشی)
- اتاق تعمیر و کالیبره کردن تجهیزات پزشکی
- آزمایشگاه و بانک خون
- اتاق نظافت تخت و تجهیزات بزرگ پزشکی

**پ)** فضاهای زیر در خارج از بخش قرار دارند:

- اتاق انتظار همراهان
- اتاق هوارسان

**ت)** فضاهای اداری

فضاهای اداری در بخش مراقبت ویژه جراحی قلب شامل فضاهای زیر است:

- اتاق مدیر بخش
- اتاق منشی بخش
- اتاق سرپرستار



- اتاق پزشک

شرایط هوای فضاهای اداری ۲-۴-۳-۴

- (الف)** شرایط هوای فضاهای اداری در "پیوست شماره ۱" در جدول‌هایی پیشنهاد شده است.
- (ب)** در جدول‌ها دیده می‌شود که فشار هوای این اتاق‌ها نسبت به راهرو بخش برابر است و در داخل این اتاق‌ها بازگردانی هوا می‌تواند صورت گیرد.
- (پ)** در صورت قرار گرفتن این اتاق‌ها در مجاورت جدارهای خارجی ساختمان این اتاق‌ها ممکن است پنجره داشته باشند ولی این پنجره‌ها نباید باز شو باشند زیرا هوای این اتاق‌ها نباید شرایط هوای فضاهای بستری را تحت تاثیر قرار دهند.
- (۱)** این پنجره‌ها در حالت عادی قفل است و فقط در زمان تمیز کردن یا تعمیر ممکن است با آچار مخصوص توسط کارکنان باز شود.
- (ت)** به منظور کنترل شرایط هوای این اتاق‌ها ممکن است از سیستم هوارسانی بخش استفاده کرد. در این صورت شرایط هوای این فضاها ناگزیر از شرایط هوای فضاهای بستری تبعیت می‌کند و کنترل موضعی شرایط هوای هر یک از این اتاق‌ها عملی نیست.
- (۱)** به منظور کنترل موضعی دمای هوای هر یک از این اتاق‌ها، در اقلیم‌های معتدل و معتدل و بارانی، نصب دستگاه‌های موضعی (مانند رادیاتور یا فن کویل) امکان‌پذیر است.
- (۲)** بررسی اثر اقلیم محل احداث ساختمان، به خصوص در اقلیم‌های سرد و کوهستانی، گرم و خشک و بیابانی و گرم و مرطوب، بر شرایط هوای این اتاق‌ها، اهمیت بیشتری دارد.

فضاهای کارکنان ۳-۴-۳-۴

فضاهای کارکنان بخش مراقبت ویژه جراحی قلب شامل فضاهای زیر است:

- اتاق استراحت کارکنان
- آبدارخانه



- اتاق خواب و مطالعه‌ی پزشک کشیک (با دوش، توالت و دستشویی)

### الف) اتاق استراحت کارکنان

- (۱) شرایط هوای اتاق استراحت کارکنان شبیه اتاق‌های اداری است. این اتاق معمولاً جدار خارجی دارد. ولی پنجره‌های این اتاق نباید باز شو باشند. در حالت عادی این پنجره قفل است و فقط در زمان تمیز کردن یا تعمیر ممکن است توسط کارکنان، با آچار مخصوص، باز شود.
- (۲) برای کنترل دمای هوای این اتاق، با توجه به اقلیم محل ساختمان، می‌توان از دستگاه‌های موضعی (مانند رادیاتور یا فن کویل) استفاده کرد.

### ب) آبدارخانه

- (۱) در آبدارخانه بخش مراقبت ویژه جراحی قلب خوراک و نوشیدنی برای کارکنان بخش و خوراک مایع به‌طور محدود برای برخی از بیماران آماده می‌شود.
- (۲) در صورتی که آبدارخانه جدارهای خارجی و پنجره‌ی باز شو داشته باشد، برای کنترل دمای هوای آن می‌توان از دستگاه‌های موضعی (مانند رادیاتور فن کویل) استفاده کرد. ولی این اتاق نمی‌تواند پنجره‌ی باز شو و تعویض هوای طبیعی داشته باشد.
- (۳) جابه‌جایی هوای آبدارخانه، در هر حال، با تخلیه هوا از این اتاق عملی می‌شود. مناسب‌ترین محل برای نصب دریچه‌های تخلیه هوا روی سقف قسمتی از این اتاق است که در آن دستگاه‌های گرم کننده و سینک‌های سششو قرار می‌گیرد.
- (۴) فشار هوا در آبدارخانه، نسبت به راهرو بخش، منفی است و تامین هوای لازم برای تخلیه هوای این اتاق ممکن است از راهرو بخش باشد.

### پ) اتاق پزشک کشیک

- (۱) شرایط هوای این اتاق مشابه فضاهای اداری است.



(۲) در صورتی که این اتاق جدارهای خارجی و پنجره‌ی بازشو داشته باشد، باتوجه به اقلیم محل ساختمان، نکات زیر در طراحی باید رعایت شود.

(۳) کنترل دمای هوا ممکن است با نصب دستگاه‌های موضعی (مانند رادیاتور و فن کویل) باشد.

(۴) تخلیه هوای این اتاق باید از فضای دوش، توالت و دستشویی صورت گیرد.

(۵) تامین هوا به منظور جابه‌جایی در این اتاق ممکن است از راهرو بخش صورت گیرد.

#### ۴-۴-۳-۴ فضاهای پشتیبانی

فضاهای پشتیبانی در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب شامل فضاهای زیر است:

- اتاق کارکنان
- انبار رخت تمیز
- انبار وسایل و تجهیزات پزشکی
- انبار میلمان
- انبار کپسول‌های گازهای طبی
- اتاق نظافت
- پارک برانکار

#### (الف) اتاق کارکنان

(۱) این اتاق محل ورود، تفکیک، شستشو و ضدعفونی لوازم کنیف، از جمله لگن‌ها و لگنچه‌ها است.

(۲) فشار هوای این اتاق، نسبت به راهرو بخش، باید همواره منفی باقی بماند. به‌منظور اطمینان از کار بی‌وقفه‌ی مکنده‌ی تخلیه هوای این اتاق ضرورت دارد که این مکنده از نوع دوگانه انتخاب شود. ورود هوا به منظور جابه‌جایی و تخلیه، ممکن است از راهرو بخش باشد.

(۳) در صورتی که این اتاق جدارهای خارجی و پنجره‌ی بازشو داشته باشد کنترل دمای آن ممکن است، با توجه به اقلیم محل ساختمان، با نصب دستگاه‌های موضعی (مانند رادیاتور یا فن کویل) باشد.

(۴) در صورتی که این اتاق جدارهای خارجی و بدون پنجره‌ی بازشو داشته باشد، می‌توان با استفاده از سیستم هوارسانی بخش شرایط لازم را در آن برقرار کرد.

#### ب) انبار رخت تمیز

(۱) این اتاق معمولاً فضای بسته‌ی کوچکی است که در آن ملافه و رخت تمیز مورد نیاز بخش قرار می‌گیرد. فشار هوای این اتاق نسبت به راهرو باید مثبت باشد.

(۲) به‌منظور تامین فشار مثبت در این اتاق، مناسب‌ترین راه این است که از سیستم هوارسانی بخش مقدار کمی هوا به این اتاق تزریق شود.

(۳) هوای اضافی این اتاق ممکن است از دریچه‌ی پادری آن به راهرو بخش هدایت شود.

#### پ) انبار وسایل و تجهیزات پزشکی

(۱) شرایط هوای این اتاق مشابه اتاق رخت تمیز است.

#### ت) انبار مبلمان

(۱) کنترل دما و رطوبت نسبی این اتاق ضرورت ندارد.

(۲) فشار هوای داخل این انبار با فشار هوای راهرو بخش برابر است.

#### ث) انبار کپسول‌های گازهای طبی

(۱) در این اتاق باید تخلیه‌ی هوا پیش‌بینی شود.

#### ج) اتاق نظافت

(۱) فشار هوای این اتاق نسبت به راهرو بخش منفی است.



(۲) به منظور منفی نگاه داشتن فشار هوای این اتاق لازم است برای تخلیه‌ی هوای آن مکنده‌ی هوا پیش‌بینی شود.

(۳) برای اطمینان از کار پایدار مکنده‌ی هوا توصیه می‌شود که این مکنده از نوع دوگانه باشد.

### چ) پارک برانکار

(۱) شرایط هوای این فضا باید مانند راهرو بخش باشد.

(۲) تعویض هوای این فضا تابع هوارسانی راهرو بخش خواهد بود.

### ۵-۴-۳-۴ منطقه‌ی مشترک

الف) فضاهای منطقه‌ی مشترک بین بخش اعمال جراحی قلب باز و بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب قرار دارد.

(۱) فضاهای منطقه‌ی مشترک از هوارسان مستقلی هوارسانی می‌شوند.

ب) شرایط هوا، سیستم هوارسانی منطقه‌ی مشترک و هر یک از فضاهای آن در کتاب زیر بررسی شده است و باید به آن مراجعه شود.

"طراحی بناهای درمانی ۱۱-جلد دوم: راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش اعمال جراحی قلب باز- فصل چهارم، تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع - ردیف ۴-۷: فضاهای مشترک"

### ۴-۴ انتخاب سیستم

کلیات ۱-۴-۴

در انتخاب سیستم برای کنترل شرایط هوای فضاهای مختلف بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب

توجه اصلی طراح تاسیسات مکانیکی باید به فضاهای حساس بخش ( بستری بیماران، ایستگاه پرستاری، اتاق ایزوله، پارک تجهیزات پزشکی، فضای دارو و کارتمیز) باشد.

**(الف)** کنترل دقیق دما، رطوبت نسبی، فشارهای نسبی، تعویض هوا، تصفیه‌ی هوا و تخلیه‌ی هوا در این فضاها، به ترتیبی که در جدول‌های "پیوست شماره ۱" آمده، الزامی است.

**(۱)** در جدول‌های "پیوست شماره ۱" برای برخی از ارقام پیشنهادی دو حد تعیین شده و به این معنی است که اولاً "شرایط تعیین شده می‌تواند بین این دو حد باشد و ثانياً" در برخی موارد مقدار دما و رطوبت نسبی باید بتواند، برحسب نیاز شرایط هوای فضاها حساس، بین این دو حد قابل تنظیم باشد.

**(ب)** کنترل شرایط هوای فضاها دیگر این بخش اهمیت کم‌تری دارد و معمولاً از سیستم انتخاب شده برای فضاها حساس تبعیت می‌کند.

#### فضاهای حساس ۲-۴-۴

مناسب‌ترین سیستم برای کنترل شرایط هوای فضاها حساس، سیستم هوارسانی، از نوع تمام هوا و بدون بازگردانی است.

**(الف)** در بیمارستان‌های قطبی و کشوری ممکن است هوارسانی با بازگشت (بازگردانی) هوا باشد. در این صورت روی هوای برگشت باید فیلترهای با راندمان بالا نصب شود.

**(ب)** در صورتی که هوارسانی با برگشت باشد مقدار گردش هوا، به ترتیبی که در جدول‌های "پیوست شماره ۱" آمده، افزایش می‌یابد.

چون لازم است دمای برخی از فضاها حساس، مانند اتاق‌های ایزوله و فضای بستری باز، با امکان کنترل مستقل و جداگانه باشد، سیستم هوارسانی ممکن است یکی از انواع زیر باشد.

**(الف)** سیستم هوارسانی چند منطقه‌ای، از نوع مقدار هوای ثابت و دمای متغییر (Constant Volume Variable Temperature)

**(۱)** هوارسانی چند منطقه‌ای امکان کنترل مستقل هر یک از فضاها را دارد.

**(ب)** سیستم هوارسانی یک منطقه‌ای، با کویل دوباره گرم کن (Reheat System)



پ) سیستم هوارسانی با جعبه‌های پایانه (Air Terminal Unit)، از نوع دمای ثابت و حجم متغییر (Variable Air Volume-VAV)

۱) در صورت انتخاب سیستم هوارسانی با کویل دوباره گرم کن لازم است به منظور کاهش مصرف انرژی، سیستم هوارسانی مجهز به سیستم بازیافت انرژی (Heat Reclamation) باشد.

ت) توصیه می‌شود که سیستم هوارسانی از نوع کم سرعت (Low Velocity) چند منطقه‌ای، با مقدار هوای ثابت و دمای متغییر انتخاب شود.

#### ۳-۴-۴ فضاهای دیگر

۱-۳-۴-۴ برای کنترل شرایط هوای فضاهای دیگر بخش مراقبت ویژه جراحی قلب، از جمله فضاهای اداری و فضاهای پشتیبانی سیستم‌های زیر ممکن است انتخاب شود:

الف) فضاهایی که به بیرون از ساختمان جدار خارجی و بدون پنجره‌ی باز شو دارند ممکن است، با توجه به اقلیم محل بیمارستان، رادیاتور یا فن کویل داشته باشند.

ب) این فضاها ممکن است با استفاده از دستگاه هوارسان فضاهای حساس هوارسانی شوند.

پ) فضاهای کثیف باید، به منظور تخلیه‌ی هوای آلوده و ایجاد فشار منفی، به مکنده‌های تخلیه‌ی هوا مجهز شوند.

#### ۴-۴-۴ دستگاه هوارسان

۱-۴-۴-۴ محل دستگاه هوارسان بخش مراقبت ویژه جراحی قلب مناسب است به این بخش نزدیک باشد ولی در داخل بخش قرار نگیرد. رفت و آمد کارگران به اتاق هوارسان، که به منظور سرویس تنظیم و رفع عیب احتمالی ناگزیر است، نباید از داخل بخش باشد.

الف) محل دستگاه هوارسان باید طوری انتخاب شود که دریافت هوای مورد نیاز از بیرون و تخلیه‌ی هوای اضافی به خارج از ساختمان، به آسانی ممکن باشد.

۲-۴-۴-۴ به منظور حفاظت از درجه‌ی تمیزی هوا، در عبور از اجزای مختلف داخل دستگاه، ترجیح دارد که هوارسان از نوع دو جداره انتخاب شود.

۳-۴-۴-۴ چون لازم است شرایط هوای فضاهای حساس این بخش، در تمام ساعات شبانه‌روز، بی‌وقفه کنترل شود بنابراین، به منظور پایداری کارکرد دستگاه (Redundancy)، توصیه می‌شود که دمنده‌ی هوای دستگاه دوگانه باشد، یا همواره یک دمنده‌ی یدکی در انبار بیمارستان نگهداری شود.

۴-۴-۴-۴ برای تصفیه هوای رفت، از دستگاه تا فضاهای حساس، در صورتی که هوارسانی با یا بدون بازگردانی هوا باشد، غیر از فیلتر اولیه‌ی قابل شستشو، دو بستر فیلتر در این دستگاه مورد نیاز است. فیلتر بستر اول قبل از دستگاه و فیلتر بستر دوم بعد از دستگاه باید قرار گیرد.

الف) فیلترهای مورد نیاز تصفیه‌ی هوای فضاهای حساس در جدول‌های "پیوست شماره‌ی ۱" مشخص شده است. ارقام جدول درصد راندمان فیلتر (Filter Efficiencies) را با روش تست "Dust Spot"، طبق استاندارد 52-1 از موسسه‌ی "ASHRAE" نشان می‌دهد.

ب) فیلترهای بستر اول و دوم از نوع یک بار مصرف است. جعبه‌ی فیلتر، در ورود و خروج هوا از دستگاه، باید به ترتیبی ساخته و نصب شوند که تعویض فیلترها، بدون انتشار ذرات حامل باکتری، به آسانی صورت گیرد. نصب فیلترها در داخل جعبه‌ی فیلتر باید به ترتیبی باشد که عبور هوا (از درزهای قاب فیلتر) به هیچ وجه ممکن نباشد.

پ) دو طرف هر بستر فیلتر باید لوازم اندازه‌گیری فشار نصب شود تا، با اطلاع از اختلاف فشار دو طرف فیلتر، زمان تعویض فیلتر شناسایی شود.

ت) فیلترهای تصفیه‌ی هوا باید به ترتیبی نصب شوند که در معرض ذرات آب یا بخار نباشند.

۵-۴-۴ کانال کشی

۱-۵-۴-۴ ساخت و نصب کانال‌های هوای رفت و تخلیه با رعایت نکاتی که در "مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها - جلد سوم - کانال کشی" مشخص شده است، صورت گیرد.



۲-۵-۴-۴ مسیر عبور کانال‌های افقی رفت هوا در سقف کاذب است. دریچه‌های هوا، در فضاهای حساس، از نوع سقفی (Ceiling Diffuser) انتخاب شود.

(الف) ترجیح دارد که دریچه‌های تخلیه‌ی هوا، در فضاهای حساس، در پایین دیوارها نصب شود.

۳-۵-۴-۴ ساخت کانال هوا، ممکن است از ورق فولادی گالوانیزه باشد.

(الف) در صورتی که بیمارستان در اقلیم معتدل و بارانی یا گرم و مرطوب احداث شود، ساخت کانال از ورق آلومینیومی توصیه می‌شود.

(ب) ساخت کانال از ورق پشم شیشه یا عایق داخل کانال فلزی با موادی که ممکن است الیاف ریز آن‌ها جدا شود و به داخل جریان هوا راه یابد، مجاز نیست.

۴-۵-۴-۴ سیستم توزیع هوای رفت و اندازه‌گذاری کانال‌های هوا از نوع کم سرعت (Low Velocity) توصیه می‌شود.

۵-۵-۴-۴ در طراحی و اجرای کانال‌کشی پیش‌بینی‌های لازم برای تمیز کردن ادواری داخل کانال‌ها (Duct Cleaning) به عمل آید.

۶-۵-۴-۴ در انتخاب نوع و محل دریچه‌ها، به خصوص در فضاهای حساس، نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

(الف) دریچه‌ها و دمپرهای پشت دریچه‌ها در فضاهای حساس از نوعی انتخاب شود که محل تمرکز و تکثیر باکتری نباشد.

(ب) دریچه‌ها در محل‌های قابل دسترسی باشد تا تمیز و ضدعفونی کردن ادواری آن‌ها به آسانی امکان‌پذیر باشد.

(پ) دریچه‌ها آلومینیومی باشد.

(ت) محل نصب دریچه‌های رفت و تخلیه‌ی هوا طوری انتخاب شود که فشارهای نسبی جریان هوا، طبق جدول‌های "پیوست شماره‌ی ۱" باشد.



تاسیسات بهداشتی	۵
کلیات	۱-۵
تاسیسات بهداشتی، در بخش مراقبت ویژه جراحی قلب، به منظور تغذیه‌ی مصرف کننده‌های زیر لازم است طراحی شود:	۱-۱-۵
<ul style="list-style-type: none"> <li>- لوازم بهداشتی متعارف</li> <li>- لوازم بهداشتی بیمارستانی</li> <li>- تجهیزات بیمارستانی</li> <li>- خروجی گازهای طبی</li> </ul>	
به‌منظور تغذیه‌ی مصرف کننده‌های فهرست شده در (۱-۱-۵)، سیستم‌های تاسیساتی زیر لازم است طراحی شود:	۲-۱-۵
<ul style="list-style-type: none"> <li>- لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی</li> <li>- لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی</li> <li>- لوله‌کشی گازهای طبی</li> </ul>	
سیستم‌های فهرست شده در (۲-۱-۵)، مورد نیاز در بخش مراقبت ویژه جراحی قلب، هر یک قسمتی از سیستم‌های تاسیساتی کل ساختمان بیمارستان است و معمولاً اختصاص به این بخش ندارد.	۱-۲-۱-۵
مراکز تولید، تصفیه و تنظیم شرایط سیستم آب سرد و آب گرم مصرفی در ساختمان بیمارستان و برای توزیع در همه‌ی بخش‌های آن، که به این سیستم‌ها نیاز دارند، خارج از بخش مراقبت ویژه جراحی قلب قرار می‌گیرند.	<b>(الف)</b>
مراکز تولید، تصفیه و تنظیم شرایط سیستم گازهای طبی در ساختمان بیمارستان و برای توزیع در همه‌ی بخش‌های آن، که به این سیستم‌ها نیاز دارند، خارج از بخش مراقبت ویژه جراحی قلب قرار می‌گیرند.	<b>(ب)</b>



- (پ) مراکز جمع‌آوری، تصفیه و دفع فاضلاب همه‌ی بخش‌های ساختمان بیمارستان، از جمله بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، در خارج از این بخش قرار می‌گیرند.
- ۲-۲-۱-۵ در این قسمت از راهنما فقط طراحی سیستم توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی، توزیع گازهای طبی و نیز لوله‌کشی جمع‌آوری و دفع فاضلاب از بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب مورد توجه قرار می‌گیرد.
- ۲-۵ **توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی**
- ۱-۲-۵ **لوازم مصرف‌کننده**
- ۱-۱-۲-۵ لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب به مصرف‌کننده‌های زیر آب می‌رساند:
- (الف) لوازم بهداشتی متعارف، مانند دستشویی، دوش، سینک، توالت شرقی و غربی، سماور تهیه‌ی چای، شیرهای شستشوی سطوح
- (ب) لوازم بهداشتی بیمارستانی، مانند کلینیکال سینک، لگن شوی، سینک آزمایشگاه
- (پ) انشعاب آب سرد برای تخت‌های بیماران همودیالیز کلیه
- ۲-۲-۵ **کیفیت آب مصرفی**
- ۱-۲-۲-۵ آب مورد استفاده در همه‌ی مصرف‌کننده‌های این بخش، جز فلاش تانک و فلاش والو توالت‌ها، باید شرایط تعریف شده برای آب آشامیدنی (Potable Water) در استانداردهای معتبر (از جمله سازمان جهانی بهداشت "WHO") را داشته باشد.
- (الف) در صورتی که در ساختمان بیمارستان برای تغذیه‌ی فلاش تانک و فلاش والو توالت‌ها شبکه‌ی لوله‌کشی دیگری برای آب غیر آشامیدنی پیش‌بینی شود، این شبکه‌ی لوله‌کشی باید از شبکه‌ی لوله‌کشی آب آشامیدنی کاملاً جدا باشد و در هیچ نقطه‌ای به آن متصل (Cross Connection)

نشود، مگر آن که لوازم مانع برگشت جریان (Backflow Preventer)، به ترتیبی که در "مبحث شانزدهم" از "مقررات ملی ساختمان" مقرر شده است، در این اتصال نصب شود.

(۱) در داخل بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، جز پیش‌ورودی، فقط در دو نقطه فلاش تانک وجود دارد (برای توالیت اتاق پزشک کشیک و برای کلینیکال سینک اتاق کثیف)، به‌منظور حفاظت از شبکه‌ی لوله‌کشی آب آشامیدنی توصیه می‌شود که فلاش تانک این دو محل نیز از لوله‌کشی آب آشامیدنی تغذیه شود.

(۲) فلاش تانک یا فلاش والو توالیت کارکنان در فضای پیش‌ورودی این بخش ممکن است از شبکه‌ی لوله‌کشی آب غیر آشامیدنی تغذیه شود.

لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی باید با رعایت نکاتی که در "مبحث شانزدهم" از "مقررات ملی ساختمان" الزام‌آور شده است، در برابر هرگونه آلودگی حفاظت شود.

### لوله‌کشی ۳-۲-۵

انتخاب مصالح لوله‌کشی، شامل لوله، فیتینگ، شیر، بست و غیره باید با رعایت الزامات مندرج در "مبحث شانزدهم" تاسیسات بهداشتی" از "مقررات ملی ساختمان" صورت گیرد.

لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب باید با رعایت نکات زیر طراحی و اجرا شود:

(الف) مهم‌ترین نکته در انتخاب سیستم لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در این بخش کنترل عفونت و جلوگیری از ایجاد نقاط تمرکز و تکثیر باکتری و انتشار عفونت است.

(ب) توصیه می‌شود که لوله‌های آب سرد و آب گرم مصرفی از یک نقطه وارد این بخش شود و تا نقاط مصرف ادامه یابد. عبور لوله‌های قائم (Riser System) از کف یا سقف، هر چند ممکن است مسیرهای کوتاه‌تری تا نقاط مصرف داشته باشد، به دلایل زیر مناسب نیست و باید از آن پرهیز شود.



(۱) عبور لوله‌های قائم از طبقات پایین یا بالای بخش، که معمولاً اختصاص به بخش‌های دیگری از بیمارستان دارد، مستلزم ایجاد تعداد زیادی سوراخ در کف یا سقف است که احتمال انتشار عفونت را افزایش می‌دهد.

(۲) چون این بخش یک منطقه‌ی آتش است، قطع کف یا سقف به منظور ایجاد سوراخ برای عبور این لوله‌ها، جدارهای هر منطقه‌ی آتش را ضعیف می‌کند.

(۳) از نظر انعطاف‌پذیری در کاربری فضای بخش ترجیح دارد که لوله‌های توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در داخل این بخش قرار گیرد تا همواره امکان تغییر کاربری این بخش (یا بخش‌های بالا و پایین آن) وجود داشته باشد.

(پ) مناسب‌ترین مسیر عبور لوله‌های افقی در سقف کاذب است. عبور لوله‌های اصلی افقی در کف کاذب در این بخش توصیه نمی‌شود. زیرا تمیز و عاری از عفونت نگاه داشتن فضای داخل کف کاذب، که به هر حال درزهای متعددی دارد، بسیار دشوار است.

(۱) مسیر عبور لوله‌های افقی در سقف کاذب طوری انتخاب شود که تا جایی که ممکن است هیچ لوله‌ای در سقف کاذب فضاهای بستری بیماران نصب نشود.

(ت) انشعاب از لوله‌های اصلی افقی داخل سقف کاذب، برای رسیدن به لوازم مصرف‌کننده‌ی آب سرد و آب گرم مصرفی که معمولاً نزدیک به کف قرار دارند، از بالا به پایین (Down-Feed) باشد. این لوله‌های قائم در نقاط مختلف فضاهای داخل این بخش نباید به صورت آشکار (روکار) نصب شوند.

(۱) چون قطر نامی این لوله‌های انشعاب معمولاً کم است، به‌منظور کاهش احتمالی تعمیر و تعویض آن‌ها در دوره‌ی بهره‌برداری، می‌توان از لوله‌های ترموپلاستیک مجاز، که با طول عمر زیاد و مخصوص دفن در اجزای ساختمان استاندارد شده‌اند، استفاده کرد.

(ث) در ورود لوله‌های اصلی آب سرد و آب گرم مصرفی به این بخش، شیرهای قطع و وصل پیش‌بینی شود. محل نصب این شیرها باید با امکان دسترسی آسان انتخاب شود. ترجیح دارد که ورود لوله‌های اصلی و نصب شیرهای قطع و وصل در منطقه‌ی پیش‌ورودی و فضاهای وابسته به آن قرار گیرد.



- ج)** برای عبور لوله‌ها از محل ورود به این بخش، تا نقاط مصرف، باید کوتاه‌ترین مسیر انتخاب شود و تا ممکن است هیچ لوله‌ای از فضاهای بستری بیماران عبور نکند.
- ج)** در لوله‌کشی‌های فلزی، از دفن اتصالات دنده‌ای در اجزای ساختمان خودداری شود.
- ح)** لوله‌کشی آب آشامیدنی، در طول مسیر، با روش مارک‌زنی (Identification) مشخص شود تا احتمال آلوده شدن آن از لوله‌کشی‌های دیگر (Cross-Contamination) پیش نیاید.
- ۳-۳-۲-۵ اتصال به لوازم مصرف‌کننده‌ی آب**
- الف)** اتصال لوله‌های انشعاب آب سرد و آب گرم مصرفی به هر یک از لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌های آب باید با رعایت نکات بهداشتی و حفظ منظر تمیز و هماهنگ با فضای نصب، صورت گیرد.
- ب)** همه‌ی اتصالات، به منظور تعمیر، تنظیم و تعویض، قابل دسترسی باشد.
- ۱)** هر یک از لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌های آب، یا هر گروه از لوازم بهداشتی که در یک فضا قرار می‌گیرند، روی لوله‌های انشعاب شیر قطع و وصل داشته باشند.
- ۲)** اتصال لوله‌های انشعاب به هریک از لوازم بهداشتی و دیگر دستگاه‌های مصرف‌کننده‌ی آب از نوع "اتصال بازشو" باشد تا، در صورت نیاز، بتوان آن را از شبکه‌ی لوله‌کشی جدا کرد.
- پ)** روی شیرهای برداشت آب لوازم بهداشتی، به‌منظور صرفه‌جویی در مصرف آب، لوازم کاهنده‌ی مصرف (Perlator) نصب شود.
- ت)** فشار آب در شبکه‌ی لوله‌کشی طوری طرح و تنظیم شود که صدای ریزش آب خروجی از شیرهای برداشت، از سطح صدای نامطلوب تعیین شده (در جدول‌های پیوست) بیشتر نشود و موجب ناراحتی بیماران را فراهم نسازد.



### ۴-۲-۵ لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده های آب

از نظر کنترل عفونت در بخش مراقبت ویژه جراحی قلب، مصرف کننده های آب سرد و آب گرم مصرفی را می توان به سه گروه تقسیم کرد.

**(الف)** گروه اول شامل مصرف کننده هایی است که ناگزیر در فضاهای بستری نصب می شوند:

- دستشویی ها در فضای بستری باز
- دستشویی و سینک در اتاق دارو و کار تمیز
- دستشویی و سینک در پیش ورودی اتاق ایزوله
- انشعاب آب سرد برای تخت های بیماران همودیالیز

در انتخاب این گروه از لوازم بهداشتی و انشعاب آب برای تغذیه ی آنها نکات زیر رعایت شود:

(۱) لوازم بهداشتی از نوع بیمارستانی و ترجیحاً "به رنگ سفید انتخاب شود.

(۲) شیرهای برداشت آب لوازم بهداشتی با فرمان الکترونیکی باشد.

(۳) برای هر دستشویی ظرف صابون مایع از نوع دیواری با فرمان الکترونیکی انتخاب شود. خشک کن دست از نوع دیواری و دستمال کاغذی باشد.

(۴) لوله های انشعاب آب سرد و آب گرم مصرفی به این لوازم بهداشتی نباید به طور آشکار نصب شود.

(۵) در صورتی که طبقه ی دیگری، با کاربری متفاوت روی این بخش قرار داشته باشد، در سقف کاذب فضاهای بستری بیمار نباید هیچ لوله ی دیگری، به خصوص لوله ی فاضلاب مربوط به لوازم بهداشتی طبقه (یا طبقات) بالاتر، نصب شود.

**(ب)** گروه دوم شامل مصرف کننده های آب در فضاهای دیگری است که، هر چند در داخل بخش مراقبت ویژه جراحی قلب قرار دارند، ولی به صورت اتاق های جداگانه ای خارج از فضاهای باز بستری بیماران واقع می شوند.



- دستشویی و سینک و سماور چای در آبدارخانه
- دستشویی، سینک، کلینیکال سینک و لگن شوی در اتاق کارکثیف
- دستشویی، سینک و هود آزمایشگاهی در آزمایشگاه
- دستشویی، توالت غربی و دوش برای اتاق پزشک کشیک

در انتخاب این گروه از لوازم بهداشتی و انشعاب آب برای تغذیه‌ی آن‌ها نکات زیر رعایت شود:

- (۱) لوازم بهداشتی از نوع بیمارستانی و ترجیحاً "به رنگ سفید انتخاب شود.
- (۲) شیرهای برداشت آب با فرمان الکترونیکی باشد.
- (۳) لوله‌های انشعاب آب سرد و آب گرم مصرفی برای این لوازم مصرف‌کننده‌ی آب نباید به‌طور آشکار اجرا شوند.
- (پ) گروه سوم شامل مصرف‌کننده‌های آب در فضاهای وابسته به پیش‌ورودی بخش است:
  - رختکن کارکنان
  - سرویس‌های بهداشتی کارکنان
  - اتاق نظافت بخش
  - اتاق جمع‌آوری کثیف

در انتخاب این گروه از لوازم بهداشتی و انشعاب آب برای تغذیه‌ی آن‌ها نکات زیر رعایت شود:

- (۱) لوازم بهداشتی، به خصوص در بیمارستان‌های ناحیه‌ای، ممکن است از نوع متعارف باشد.
- (۲) لوله‌های انشعاب آب سرد و آب گرم مصرفی به این لوازم مصرف‌کننده‌ی آب ممکن است به یکی از دو حالت زیر اجرا شود:

- در صورت انتخاب لوله‌های ترموپلاستیک مجاز، لوله‌ها در داخل دیوار نصب شود.
- در صورت انتخاب لوله‌های فولادی گالوانیزه، انشعاب‌ها ممکن است در داخل دیوار یا به‌طور آشکار نصب شود.



(۳) در صورتی که شیرها و دیگر اجزای لوله‌های متصل به هر یک از لوازم بهداشتی در داخل دیوار قرار گیرد، باید برای آن‌ها دریچه‌ی دسترسی پیش‌بینی شود.

#### ۲-۴-۲-۵ انتخاب لوازم بهداشتی

(الف) جنس لوازم بهداشتی در برابر اثر آب مقاوم باشد.

(ب) لوازم بهداشتی دارای منظر مطلوب، هم‌آهنگ با فضای نصب، اندازه‌های استاندارد و به رنگ سفید باشد.

(پ) ساخت و شکل لوازم بهداشتی طوری باشد که شستشو و تمیز کردن سطوح خارجی و داخلی آن‌ها به آسانی امکان‌پذیر باشد. هیچ یک از لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌های آب نباید گوشه‌های تیز، زاویه‌های پنهان و غیر قابل دسترسی داشته باشد، که ممکن است محل تجمع آلودگی و عفونت گردند.

(ت) لوازم بهداشتی (جز توالت شرقی و کفشوی) تا ممکن است به دیوار نصب شوند تا بتوان کف محل نصب آن‌ها را به آسانی تمیز کرد.

(ث) شکل محل ریزش آب لوازم بهداشتی به ترتیبی باشد که ریزش آب در آن‌ها موجب تراوش (Splash) به خارج از آن نشود.

#### ۳-۴-۲-۵ لوله‌های انشعاب لوازم بهداشتی

(الف) انشعاب از لوله‌های اصلی افقی، که در داخل سقف کاذب قرار دارند، برای هر یک (یا هر گروه) از لوازم مصرف‌کننده‌ی آب سرد و آب گرم مصرفی، به صورت لوله‌های قائم از بالا به پایین (Down Feed) باشد.

(ب) در صورتی که دیوار پشت لوازم بهداشتی از نوع درای‌وال (Dry-wall) باشد، لوله‌ی قائم انشعاب به هر حال در داخل آن قرار می‌گیرد. در این حالت، برای نصب پایدار هر یک از لوازم بهداشتی باید در داخل درای‌وال قطعات تقویتی، برای تحمل وزن دستگاه، پیش‌بینی شود.

- (۱) اگر شیرهای قطع و وصل قبل از اتصال به دستشویی یا سینک، در داخل درای وال قرار گیرد باید برای دسترسی به آن دریچه‌ی دسترسی روی دیوار پیش‌بینی شود.
- (پ) در صورتی که دیوار پشت لوازم بهداشتی با مصالح ساختمانی دیگری ساخته شود، لوله‌ی قائم انشعاب ممکن است در داخل دیوار یا روی دیوار به‌طور آشکار (گروه سوم لوازم بهداشتی) نصب شود.
- (۱) در حالتی که لوله‌ی انشعاب در داخل دیوار قرار گیرد باید برای دسترسی به شیرهای قطع و وصل دریچه‌ی دسترسی روی دیوار پیش‌بینی شود.
- (ت) برای هر تخت بیمار همودیالیز در اتاق ایزوله و نیز برای دو تخت در بستری باز، لوله‌ی آب سرد به قطر نامی ۱ اینچ، نزدیک تخت، با درپوش، پیش‌بینی شود.

۵-۲-۵ آب گرم مصرفی

۱-۵-۲-۵ کلیات

(الف) آب گرم مصرفی معمولاً در مرکز تاسیسات مکانیکی بیمارستان تولید می‌شود و به همه‌ی بخش‌های بیمارستان، از جمله بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، توزیع می‌شود.

(۱) در بیمارستان‌های قطبی و کشوری، به دلیل گستردگی ساختمان بیمارستان و دوری فاصله‌ها، ممکن است آب گرم مصرفی برخی بخش‌ها به‌طور موضعی (Local) تولید شود تا محل تولید آن به نقاط مصرف نزدیک‌تر شود. در این صورت مرکز موضعی تولید آب گرم مصرفی برای تغذیه‌ی لوازم مصرف‌کننده‌ی بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب باید در خارج از این بخش ولی نزدیک به آن باشد.

(ب) لوله‌کشی آب گرم مصرفی، برای تغذیه‌ی لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌ها، باید از لوله‌کشی آب سرد مصرفی به کلی جدا باشد.

(پ) در صورتی که در برخی از لوازم بهداشتی آب گرم و آب سرد مصرفی ناگزیر به هم متصل می‌شوند (مانند شیرهای مخلوط) روی لوله‌ی انشعاب آب سرد باید مانع برگشت جریان (Backflow Preventer) نصب شود.

(۱) نوع مانع برگشت جریان باید با الزامات مندرج در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی" از "مقررات ملی ساختمان" مطابقت داشته باشد.

۲-۵-۲-۵ لوله‌کشی

(الف) مسیر لوله‌کشی توزیع آب گرم مصرفی در داخل این بخش از مسیر لوله‌کشی توزیع آب سرد مصرفی تبعیت می‌کند.

(ب) مناسب‌ترین محل ورود آب گرم مصرفی به این بخش، فضاهای جنبی پیش‌ورودی است. شیرهای قطع و وصل روی خطوط اصلی لوله‌های ورودی، با امکان دسترسی، باید در همین محل نصب شوند.

(پ) لوله‌های اصلی افقی توزیع آب گرم مصرفی، هم‌راه با لوله‌های اصلی افقی آب سرد مصرفی در داخل سقف کاذب این بخش نصب می‌شوند.

(ت) لوله‌های انشعاب آب گرم مصرفی برای رسیدن به هر یک (یا هر گروه) از لوازم بهداشتی از بالا به پایین (Down Feed) و، به ترتیبی که برای آب سرد مصرفی آمده، اجرا می‌شود.

۳-۵-۲-۵ دمای آب گرم مصرفی

(الف) حداکثر دمای آب گرم مصرفی، در مرکز تولید آن، ۶۵ درجه سانتی‌گراد است.

(ب) دمای آب گرم مصرفی در اتصال به هر یک از لوازم بهداشتی باید، در حدودی که در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی" مقرر شده، تنظیم شود.

(۱) برای تنظیم دمای آب باید شیرهای خودکار کنترل دما، برای هر یک از لوازم بهداشتی، نزدیک به آن، با امکان دسترسی، نصب شود.

(پ) به منظور کاهش مقدار اتلاف انرژی گرمایی ناشی از سطوح لوله‌کشی آب گرم مصرفی، لازم است این لوله‌ها به ترتیبی که در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی" از "مقررات ملی ساختمان" مقرر شده، عایق شوند.



(ت) به منظور کاهش مقدار اتلاف آب از شیرهای لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده های آب گرم مصرفی لازم است، با یکی از روش های زیر دمای آب در لوله های انشعاب آب گرم مصرفی، در حدود مورد نظر، ثابت بماند.

(۱) لوله کشی آب گرم مصرفی خط بازگردانی (Recirculation) داشته باشد.

(۲) با نصب نوارهای الکتریکی روی سطوح خارجی لوله های آب گرم مصرفی، دمای آب، در حدود مورد نظر، کنترل شود.

۳-۵ دفع فاضلاب

۱-۳-۵ کلیات

۱-۱-۳-۵ فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده های آب این بخش معمولاً، از طریق پیوستن به شبکه ی لوله کشی دفع فاضلاب بیمارستان، به مرکز دفع فاضلاب کل ساختمان هدایت می شود.

۲-۱-۳-۵ جمع آوری و هدایت فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده های آب، در بخش مراقبت ویژه ی جراحی قلب، باید با رعایت نکات مهم زیر صورت گیرد:

(الف) سطوح کف و دیوار بخش، بر اثر نشت فاضلاب از لوله ها و اتصال به دستگاه ها، آلوده نشود.

(ب) از نفوذ هوای آلوده و گازهای زیان آور شبکه ی لوله کشی فاضلاب به داخل فضاهای بخش کاملاً جلوگیری شود.

(پ) لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، در هیچ نقطه ای، از شبکه ی لوله کشی فاضلاب، بر اثر اتصال نادرست (Cross Connection) آلوده نشود.

۲-۳-۵ لوله کشی فاضلاب

۱-۲-۳-۵ انتخاب مصالح، شامل لوله، فیتینگ، بست و غیره، باید با رعایت الزامات مندرج در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی" از "مقررات ملی ساختمان" صورت گیرد.



۲-۲-۳-۵ لوله‌کشی فاضلاب با رعایت نکات زیر طرح و اجرا شود:

**(الف)** فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌های آب، به‌طور ثقلی به سمت مرکز دفع فاضلاب بیمارستان هدایت شود.

**(ب)** از نصب کفشوی، جز در فضاهایی که در این راهنما (جلد برنامه‌ریزی و طراحی معماری) مشخص شده است، خودداری شود.

**(۱)** دهانه‌های بازکفشوی محل ورود حشرات و دیگر آلاینده‌های محیط است.

**(۲)** غالباً آب هواوند سیفون کفشوی (Trap Seal) تبخیر می‌شود و بو و گازهای شبکه‌ی لوله‌کشی فاضلاب به داخل فضاهای بخش نفوذ پیدا می‌کند.

**(پ)** در صورتی که در طبقه‌ی بالای بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب بخش دیگری از بیمارستان قرار گرفته باشد، لوله‌های فاضلاب لوازم بهداشتی طبقه‌ی بالا نباید در داخل سقف کاذب فضاهای از بخش مراقبت جراحی ویژه قلب، که به بستری بیماران اختصاص دارد، قرار گیرد.

**(ت)** عبور لوله‌های فاضلاب از کف بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب به طبقه‌ی زیرین، که در آن بخش دیگری از بیمارستان قرار داشته باشد، مستلزم ایجاد سوراخ‌های متعددی به سازه‌ی بین این طبقات است. چون سازه‌ی بین این طبقات دو منطقه‌ی جداگانه‌ی آتش را از هم جدا می‌کند، راه‌حل‌های زیر را می‌توان انتخاب کرد.

**(۱)** برای هر گروه بهداشتی شفت جداگانه‌ای، نزدیک به آن، پیش‌بینی شود و طول لوله‌ی افقی فاضلاب آن گروه، که فاضلاب خروجی لوازم بهداشتی را جمع می‌کند، تا ممکن است کوتاه باشد. در این حالت لوله‌ی افقی فاضلاب در سقف کاذب طبقه‌ی زیرین قرار می‌گیرد. و برای عبور لوله‌های انشعاب فاضلاب لوازم بهداشتی طبقه‌ی بالا سوراخ‌هایی در سازه‌های بین دو طبقه ایجاد می‌شود. در این صورت لازم است اطراف لوله در هر یک از سوراخ‌ها با مواد مقاوم در برابر آتش، برای مدتی که در طرح برای آن منطقه‌ی آتش طراحی شده است (Fire Rating)، کاملاً مسدود شود. به این منظور می‌توان از مواد مخصوص، که به هنگام آتش و افزایش دما ورم می‌کند، استفاده کرد.

(۲) راه حل دیگر این است که در طبقه‌ی زیرین، سقف کاذب از پانل‌های مقاوم در برابر آتش (مانند درای‌وال) ساخته شود. در این حالت فضای داخل سقف کاذب طبقه‌ی زیرین به عنوان یک منطقه‌ی جداگانه‌ی آتش طراحی می‌شود.

(ث) در صورتی که در مسیر عبور لوله‌های فاضلاب، به‌منظور بازدید و رفع گرفتگی احتمالی لوله‌ها، دریچه‌های دسترسی پیش‌بینی شود، این دریچه‌ها نباید در فضاهای تمیز و فضاهای بستری بیمار واقع شوند.

(ج) به هنگام ریزش ناگهانی آب (از جمله در فلاش‌تانک یا فلاش‌والو) ممکن است بر اثر فشار معکوس (Back Pressure) یا مکش سیفونی (Back Siphonage)، ارتفاع آب هوا بند سیفون لوازم بهداشتی (Trap Seal) کاهش یابد و موجب نفوذ گازهای زیان‌آور از شبکه‌ی لوله‌کشی فاضلاب به فضاهای بخش شود. برای جلوگیری از این امر لازم است شبکه‌ی لوله‌کشی فاضلاب، به ترتیبی که در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی" مقرر شده است، به لوله‌کشی هواکش فاضلاب مجهز شود تا فشار داخل شبکه‌ی لوله‌کشی فاضلاب در حدود اتمسفر باقی بماند.

(ج) هیچ یک از قطعات لوله‌کشی فاضلاب در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، جز در فضاهای جنبی پیش‌ورودی، نباید به‌طور آشکار اجرا شود.

### ۳-۳-۵ اتصال به لوازم بهداشتی

۱-۳-۳-۵ اتصال خروجی همه‌ی لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌های آب به شبکه‌ی لوله‌کشی فاضلاب باید با واسطه‌ی سیفون باشد، تا از ورود بو و دیگر گازهای زیان‌آور به فضاهای بخش جلوگیری شود.

۲-۳-۳-۵ همه‌ی نقاط اتصال لوله‌های انشعاب فاضلاب به لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌ها، باید کاملاً آب‌بند و گازبند باشند.

۳-۳-۳-۵ ترجیح دارد که دستشویی، سینک و توالت غربی به دیوار نصب شوند تا تمیز کردن کف اتاق محل نصب آن‌ها به‌آسانی امکان‌پذیر باشد.

(الف) لوله‌ی فاضلاب خروجی از هر یک از این لوازم مستقیماً "به دیوار پشت دستگاه وارد شود.



- (ب) اگر دیوار پشت دستگاه از نوع درای‌وال باشد، انشعاب لوله‌ی فاضلاب در داخل درای‌وال به سمت پایین، و لوله‌ی هواکش آن به سمت بالا ادامه یابد.
- (پ) اگر دیوار پشت دستگاه از نوع درای‌وال نباشد، ممکن است دیوار (یا تیغه) دوجداره باشد تا لوله‌های قائم فاضلاب و هواکش در داخل آن قرار گیرد.
- ۴-۳-۳-۵ اتصال دهانه‌های خروج فاضلاب از هر یک از لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌ها و نیز سیفون آن‌ها، به‌منظور بازدید، تنظیم و تعویض قطعات آن، باید قابل دسترسی باشد.
- (الف) در صورتی که قطعات اتصال و سیفون دستگاه در داخل دیوار قرار گیرند لازم است در محل آن‌ها و روی دیوار پشت دستگاه، دریچه‌ی دسترسی پیش‌بینی شود.
- (ب) برای هر تخت بیمار همودیالیز، در اتاق‌های ایزوله و نیز برای دو تخت در بستری باز، لوله‌ی فاضلاب، به قطر نامی ۳ اینچ، نزدیک تخت پیش‌بینی شود.
- ۴-۵ لوله‌کشی گازهای طبی
- ۱-۴-۵ کلیات
- ۱-۱-۴-۵ در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب لوله‌کشی گازهای طبی، به‌منظور تغذیه‌ی خروجی‌های زیر، طراحی، اجرا و آزمایش می‌شود.

- خروجی اکسیژن

- خروجی خلاء

- خروجی هوای فشرده

- (الف) در منطقه‌ی مشترک بین بخش اعمال جراحی قلب باز و بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، در اتاق تعمیر و کالیبره کردن تجهیزات پزشکی، خروجی گاز بی‌هوشی هم لازم است.



۲-۱-۴-۵ تغذیه‌ی خروجی گازهای طبی در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب بیمارستان‌های منطقه‌ای، قطبی و کشوری لازم است از سیستم توزیع مرکزی گازهای طبی بیمارستان صورت گیرد.

۲-۴-۵ رعایت استاندارد

۱-۲-۴-۵ در طراحی، اجرا و آزمایش لوله‌کشی، انتخاب نوع مصالح و ضوابط نصب و بهره‌برداری از خروجی‌های گازهای طبی، در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، ضوابط مندرج در استانداردهای زیر رعایت شود:

ISO 7396

ISO 9170-1

DIN/EN 737-3

NHS HTM 2022

NFPA 99C

BS 6834

۳-۴-۵ مقدار و نقاط مصرف

۱-۳-۴-۵ در فضاهای بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب خروجی گازهای طبی، طبق جدول شماره‌ی (۱-۳-۴-۵) مورد نیاز است.

(الف) علاوه بر خروجی‌هایی که در جدول (۱-۳-۴-۵) آمده و از توزیع مرکزی تغذیه می‌شوند، لازم است همواره تعدادی کپسول گاز اکسیژن و هوای فشرده در انبار کپسول‌های گازهای طبی بخش به‌صورت ذخیره نگهداری شود.



جدول شماره‌ی (۱-۳-۴-۵)

تعداد خروجی گازهای طبی

نام فضاها	اکسیژن O <sub>2</sub>	خلأ VAC	هوای فشرده A	توضیح
هر تخت بیمار در فضای بستری باز	۴	۲	۲	
هر تخت بیمار در اتاق ایزوله	۲	۲	۲	
آزمایشگاه		۱	۱	برای هرمیزکار
اتاق تعمیر تجهیزات <sup>۱</sup>	۱	۱	۱	برای هرمیزکار

۲-۳-۴-۵ مقدار جریان و فشار مورد نیاز در خروجی‌ها، باید طبق جدول شماره‌ی (۲-۳-۴-۵) طراحی شود.

جدول شماره‌ی (۲-۳-۴-۵)

مقدار جریان و فشار گاز در خروجی‌ها

نوع گاز	فشار گاز	مقدار جریان <sup>۲</sup> لیتر در دقیقه	
		در طراحی	مصرف واقعی
اکسیژن	۴۰۰ Kpa	۱۰	۶
خلأ <sup>۳</sup>	۳۰۰ mm.Hg	۴۰	۴۰
هوای فشرده	۴۰۰ Kpa	۸۰	۸۰

۳-۳-۴-۵ محل خروجی‌ها

(الف) در صورتی که خروجی‌ها دیواری باشد باید به دیوار پشت تخت هر بیمار، طرف دست راست بیمار، نصب شود.

(ب) ارتفاع نصب خروجی‌ها از کف تمام شده‌ی اتاق بین ۹۰۰ تا ۱۴۰۰ میلی‌متر است.



۱- در این اتاق یک خروجی گاز بیهوشی هم لازم است.

۲- مقدار جریان در جدول برای فشار اتمسفر (Free Air) است.

۳- mmHg زیر فشار اتمسفر است.

- (۲) اگر خروجی‌ها در داخل کنسول روی تخت بیمار قرار گیرد، خروجی‌ها ممکن است در داخل کنسول یا زیر آن قرار گیرد و ارتفاع آن تابع ارتفاع کنسول خواهد بود.
- (ب) در فضای بستری باز و اتاق‌های ایزوله بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب ممکن است خروجی‌های گاز سقفی باشد و جزیی از تجهیزات پزشکی سقفی متحرک را تشکیل دهند. این حالت ممکن است برای یک یا چند تخت، که بیمار شرایط فوق‌العاده حساس دارد، پیش‌بینی شود.
- (پ) خروجی‌های هوای فشرده و خلاء در آزمایشگاه روی اتاژور میزهای آزمایشگاهی نصب می‌شوند.
- ۴-۴-۵ لوله کشی
- ۱-۴-۴-۵ مصالح
- (الف) مصالح لوله‌کشی شامل لوله، فیتینگ و شیرهای قطع و وصل است.
- (ب) لوله و فیتینگ از نوع مسی و طبق یکی از استانداردهای مندرج در (۲-۴-۵) و باید برای لوله‌کشی گازهای طبی مجاز باشد.
- (پ) اتصال (Joint) قطعات لوله و فیتینگ باید از نوع اتصال لحیمی موئینگی (Capillary Soldering) باشد.
- (ت) شیرهای قطع و وصل از جنس برنجی یا برنزی، مخصوص گازهای طبی، از نوع قطع سریع، باشد.
- ۲-۴-۴-۵ در طراحی و اجرای لوله‌کشی گازهای طبی و خلاء نکات زیر رعایت شود:
- (الف) لوله‌کشی گازهای طبی، از مرکز تولید در بیمارستان تا بخش‌های مختلف، از جمله بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب، باید با رعایت نکاتی که در استانداردهای مندرج در (۲-۴-۵) آمده است، طراحی، اجرا و آزمایش شود.



- (ب) در ورود لوله‌ها به بخش مراقبت ویژه جراحی قلب لازم است جعبه‌ی شیرهای قطع و وصل (Valve Box) نصب شود. این جعبه باید در دیدرس ایستگاه پرستاری و در ارتفاع ۹۰۰ تا ۱۴۰۰ میلی‌متر نصب شود. در داخل جعبه باید، برای اندازه‌گیری فشار شبکه‌ی لوله‌کشی، فشار سنج نصب شود.
- (پ) لوله‌های افقی قبل و بعد از جعبه‌ی شیرها، در داخل سقف کاذب قرار گیرند. لوله‌های قائم انشعاب ممکن است در داخل شفت‌هایی پیش‌بینی شود.
- (۱) همه‌ی لوله‌ها و اتصال‌های لوله‌کشی گازهای طبی باید، به‌منظور بازدید، تعمیر و تغییر، قابل دسترسی باشند.
- (ت) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی گازهای طبی باید، پیش از نصب، روغن‌زدایی (Degreasing) شود تا اطمینان حاصل شود که در داخل لوله‌ها هیچ اثری از چربی و روغن وجود نداشته باشد. مگر آن که عمل روغن‌زدایی در کارخانه‌ی سازنده قبلاً انجام گرفته باشد.
- (ث) پس از خروج لوله‌ها از جعبه‌ی شیرها لازم است سیستم اعلام خیر روی لوله‌ها اضافه شود تا در صورتی که فشار گاز از حدود تعیین شده کاهش (یا افزایش) یابد، کارکنان مرکز پرستاری خبر شوند.
- (ج) اندازه‌گذاری لوله‌ها باید با استفاده از روش‌هایی که در استانداردهای معرفی شده در (۲-۴-۵) آمده، صورت گیرد.

#### ۵-۵ لوله‌کشی گاز سوخت

- ۱-۵-۵ فضاهایی که در داخل بخش مراقبت ویژه جراحی قلب ممکن است با استفاده از شبکه‌ی گاز سوخت کار کنند عبارتند از:

- آبدارخانه‌ی بخش
- آزمایشگاه



	<b>آبدارخانه</b>	<b>۲-۵-۵</b>
در بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب به بیماران خوراک نمی‌دهند. تغذیه‌ی بیماران به کمک سرم و تزریق مایعات از راه بینی صورت می‌گیرد. آماده کردن نوشیدنی‌های گرم و گرم کردن خوراک برخی کارکنان (در مواقع اضطراری) در آبدارخانه‌ی بخش صورت می‌گیرد.		<b>۱-۲-۵-۵</b>
به منظور پرهیز از لوله‌کشی گاز سوخت در آبدارخانه‌ی این بخش توصیه می‌شود در آبدارخانه‌ها از اجاق‌های برقی رومیزی استفاده شود.		<b>۲-۲-۵-۵</b>
	<b>آزمایشگاه</b>	<b>۳-۵-۵</b>
در آزمایشگاه لازم است روی میز کار شعله‌ی گاز سوخت پیش‌بینی شود.		<b>۱-۳-۵-۵</b>
در صورتی که در بیمارستان شبکه‌ی لوله‌کشی گاز شهری (گاز طبیعی) وجود داشته باشد می‌توان از آن شبکه برای آزمایشگاه انشعاب گرفت .		<b>(الف)</b>
در صورتی که در بیمارستان شبکه‌ی لوله‌کشی گاز شهری (گاز طبیعی) وجود نداشته باشد، ناگزیر باید از کپسول گاز استفاده کرد.		<b>(ب)</b>
		<b>(۱)</b>
	<b>لوله‌کشی</b>	<b>۴-۵-۵</b>
مصالح لوله‌کشی، شامل لوله، فیتینگ، شیر و غیره باید با رعایت الزامات مندرج در "مبحث هفدهم" از "مقررات ملی ساختمان" انتخاب شود.		<b>۱-۴-۵-۵</b>
در طراحی و اجرای لوله‌کشی گاز سوخت نکات زیر رعایت شود:		<b>۲-۴-۵-۵</b>
در ورود لوله به آزمایشگاه شیر قطع و وصل پیش‌بینی شود.		<b>(الف)</b>
مسیر لوله‌ها در داخل میزهای آزمایشگاهی قرار گیرد و همه جا قابل دسترسی باشد.		<b>(ب)</b>



- (پ) به منظور اطمینان از نبودن احتمال نشت گاز، لوله کشی طبق "مبحث هفدهم"، پیش از بهره برداری، به دقت آزمایش شود و گواهی سالم بودن برای آن صادر شود.
- (ت) در فضای آزمایشگاه حس گر گاز (Gas Detector) نصب شود تا، در صورت احتمال نشت گاز، از طریق دیداری و شنیداری، اعلام خبر کند.
- (ث) شیرهای خروجی گاز روی میزهای آزمایشگاه از نوع آزمایشگاهی و گواهی شده باشد.



## پیوست شماره ۱

### مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

- این پیوست شرایط هوای فضاهای بخش مراقبت ویژه جراحی قلب را به دست می‌دهد که در طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع کاربرد دارد.
- شرایط طراحی هوای هر یک از فضاهای بخش مراقبت ویژه جراحی قلب، در این پیوست، به صورت جدول‌های اتاق به اتاق ارائه شده است.
- برای مطالعه‌ی نکاتی که در متن کتاب درباره‌ی جدول‌های این پیوست آمده است، به شماره‌های زیر مراجعه شود.

شرایط هوای فضاهای داخلی	۳-۴
کلیات	۱-۳-۴
پیش‌ورودی	۲-۳-۴
فضای بستری بیماران	۳-۳-۴
فضاهای دیگر	۴-۳-۴



فهرست جدول‌ها

فضاهای اداری	پیش‌ورودی
۱۲-۲۰ اتاق مدیر بخش	۱۲-۱ فضای پیش‌ورودی
۱۲-۲۱ اتاق منشی بخش	۱۲-۲ رختکن‌های کارکنان
۱۲-۲۲ اتاق سرپرستار بخش	۱۲-۳ سرویس‌های بهداشتی کارکنان
۱۲-۲۳ اتاق پزشک	۱۲-۴ اتاق نظافت
	۱۲-۵ اتاق جمع‌آوری کثیف
	۱۲-۶ اتاق برق
فضاهای کارکنان	فضاهای بستری بیماران
۱۲-۲۴ اتاق استراحت کارکنان	۱۲-۷ فضای بستری باز
۱۲-۲۵ آبدارخانه	۱۲-۸ اتاق ایزوله
۱۲-۲۶ اتاق خواب و مطالعه‌ی پزشک کشیک	۱۲-۹ پیش‌ورودی اتاق ایزوله
فضاهای مشترک با بخش اعمال جراحی قلب باز	۱۲-۱۰ ایستگاه پرستاری
۱۲-۲۷ اتاق کنفرانس آموزشی	۱۲-۱۱ پارک تجهیزات پزشکی
۱۲-۲۸ اتاق تعمیر و کالیبره کردن تجهیزات پزشکی	۱۲-۱۲ فضای دارو و کار تمیز
۱۲-۲۹ آزمایشگاه و بانک خون	
۱۲-۳۰ اتاق نظافت تخت و تجهیزات بزرگ پزشکی	فضاهای پشتیبانی
	۱۲-۱۳ اتاق کار کثیف
	۱۲-۱۴ انبار وسایل و تجهیزات پزشکی
	۱۲-۱۵ انبار کپسول‌های گازهای طبی
	۱۲-۱۶ انبار میلمان
	۱۲-۱۷ انبار رخت تمیز
	۱۲-۱۸ اتاق نظافت
	۱۲-۱۹ پارک برانکار
فضاهای خارج از بخش	
۱۲-۳۱ اتاق انتظار همراهان	
۱۲-۳۲ اتاق هوارسان	





## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۸۶

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : رختکن کارکنان<sup>۱</sup>

جدول شماره‌ی ۲-۱۲

درجه فارتنه‌ه‌یت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک</b>
درجه فارتنه‌ه‌یت	۷۵/۲-۶۸	درجه سانتیگراد	۲۴-۲۰	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۲</sup></b>	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

<b>فشارهای نسبی</b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input checked="" type="checkbox"/>	برابر	<input type="checkbox"/>
---------------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

<b>تعداد تعویض هوا<sup>۳</sup></b>	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۱۰	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input checked="" type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
---------------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری</b>	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	<input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۴۵-۴۰	N.C.
---------------------------------	-------	------

<b>بار روشنایی<sup>۴</sup></b>	۱۲	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- ورودی این اتاق از پیش‌ورودی است و شامل دو اتاق جداگانه (مردانه- زنانه) می‌باشد.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی این اتاق لازم نیست.
- ۳- هوای ورودی به این اتاق ممکن است از پیش‌ورودی باشد.
- ۴- به جدول‌های "مبانی طراحی تاسیسات برقی" نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۸۷

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : سرویس‌های بهداشتی<sup>۱</sup>

جدول شماره‌ی ۳-۱۲

درجه فارتنه‌ایت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک</b>
درجه فارتنه‌ایت	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه سانتیگراد	۲۲-۱۸	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۲</sup></b>	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

<b>فشارهای نسبی</b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input checked="" type="checkbox"/>	برابر	<input type="checkbox"/>
---------------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

<b>تعداد تعویض هوا<sup>۳</sup></b>	حداقل هوای بیرون	-	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۱۰	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input checked="" type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
---------------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری</b>	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	<input type="checkbox"/>
		نه	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۴۰	N.C.
---------------------------------	----	------

<b>بار روشنایی<sup>۲</sup></b>	۴۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- ورودی این اتاق از فضای پیش‌ورودی بخش است و شامل دو اتاق جداگانه (مردانه- زنانه) می‌باشد.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی هوا لازم نیست.
- ۳- ورودی هوا به این اتاق ممکن است از پیش‌ورودی باشد.
- ۴- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۸۸

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : نظافت<sup>۱</sup>

جدول شماره‌ی ۴-۱۲

درجه فارتنه‌ه‌یت	-	درجه سانتیگراد	-	تابستانی	<b>دمای خشک<sup>۲</sup></b>
درجه فارتنه‌ه‌یت	-	درجه سانتیگراد	-	زمستانی	

درصد	-	تابستانی	<b>رطوبت نسبی<sup>۳</sup></b>
درصد	-	زمستانی	

<input type="checkbox"/> مثبت	<input checked="" type="checkbox"/> منفی	<input type="checkbox"/> برابر	<b>فشارهای نسبی</b>
-------------------------------	--	--------------------------------	---------------------

بار در ساعت	-	حداقل هوای بیرون	<b>تعداد تعویض هوا<sup>۴</sup></b>
بار در ساعت	۱۰	حداقل جابجایی هوا	

<input type="checkbox"/> مجاز است	<input checked="" type="checkbox"/> مجاز نیست	<input type="checkbox"/> اختیاری	<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>
-----------------------------------	---	----------------------------------	-----------------------------------

<input checked="" type="checkbox"/> آری	<input type="checkbox"/> نه	<input type="checkbox"/> اختیاری	<b>صد در صد تخلیه هوا</b>
---	-----------------------------	----------------------------------	---------------------------

-	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	هوای ورودی به اتاق	<b>لزوم فیلتر ضد باکتری</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	آری	تخلیه هوا از اتاق	

N.C.	۴۰	<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>
------	----	---------------------------------

w/m <sup>2</sup>	۱۵	<b>بار روشنایی<sup>۵</sup></b>
------------------	----	--------------------------------

### یادداشت :

- ۱- این اتاق در فضای پیش‌ورودی بخش قرار می‌گیرد.
- ۲- کنترل دمای هوای این اتاق لازم نیست.
- ۳- کنترل رطوبت نسبی هوای این اتاق لازم نیست.
- ۴- ورود هوای مورد نیاز تعویض هوای این اتاق ممکن است از فضای پیش‌ورودی باشد.
- ۵- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۸۹

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : جمع‌آوری کثیف

جدول شماره ۵-۱۲

درجه فارنهایت	-	درجه سانتیگراد	-	تابستانی	دمای خشک <sup>۱</sup>
درجه فارنهایت	-	درجه سانتیگراد	-	زمستانی	

درصد	-	تابستانی	رطوبت نسبی <sup>۲</sup>
درصد	-	زمستانی	

<input type="checkbox"/> مثبت	<input checked="" type="checkbox"/> منفی	<input type="checkbox"/> برابر	فشارهای نسبی
-------------------------------	--	--------------------------------	--------------

بار در ساعت	-	حداقل هوای بیرون	تعداد تعویض هوا <sup>۳</sup>
بار در ساعت	۱۰	حداقل جابجایی هوا	

<input type="checkbox"/> مجاز است	<input checked="" type="checkbox"/> مجاز نیست	<input type="checkbox"/> اختیاری	بازگردانی هوا در داخل اتاق
-----------------------------------	---	----------------------------------	----------------------------

<input checked="" type="checkbox"/> آری	<input type="checkbox"/> نه	<input type="checkbox"/> اختیاری	صد در صد تخلیه هوا
---	-----------------------------	----------------------------------	--------------------

-	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	هوای ورودی به اتاق	لزوم فیلتر ضد باکتری
<input checked="" type="checkbox"/>	نه <input type="checkbox"/> آری	تخلیه هوا از اتاق	

N.C.	۴۰	حداکثر سطح صدای نا مطلوب
------	----	--------------------------

w/m <sup>2</sup>	۱۲	بار روشنایی <sup>۴</sup>
------------------	----	--------------------------

### یادداشت :

- ۱- کنترل دمای هوای این اتاق لازم نیست.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی هوای این اتاق لازم نیست.
- ۳- ورود هوا به این اتاق ممکن است از فضای پیش‌ورودی باشد.
- ۴- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۹۰

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : برق

جدول شماره ی ۶-۱۲

درجه فارتنهائت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک<sup>۱</sup></b>
درجه فارتنهائت	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه سانتیگراد	۲۲-۱۸	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۲</sup></b>	درصد	۶۰-۵۰	تابستانی
	درصد	۵۰-۳۰	زمستانی

<b>فشارهای نسبی</b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

<b>تعداد تعویض هوا<sup>۳</sup></b>	حدافل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حدافل جابجایی هوا	۴	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری</b>	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	نه <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۴۵	N.C.
---------------------------------	----	------

<b>بار روشنایی<sup>۴</sup></b>	۱۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- کنترل دمای هوای این اتاق لازم نیست.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی هوای این اتاق ضروری نیست.
- ۳- تعویض هوا به منظور تخلیه ی گرمای ناشی از لوازم برقی است
- ۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۹۱

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : بستری باز

جدول شماره‌ی ۷-۱۲

درجه فارتنه‌هیت	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۷-۲۴	تابستانی	دمای خشک <sup>۱</sup>
درجه فارتنه‌هیت	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۷-۲۴	زمستانی	

رطوبت نسبی <sup>۲</sup>	درصد	۶۰-۳۰	تابستانی
	درصد	۶۰-۳۰	زمستانی

فشارهای نسبی	مثبت <input checked="" type="checkbox"/>	منفی <input type="checkbox"/>	برابر <input type="checkbox"/>
--------------	--	-------------------------------	--------------------------------

تعداد تعویض هوا <sup>۳</sup>	حدافل هوای بیرون	۶	بار در ساعت
	حدافل جابجایی هوا	۶	بار در ساعت

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است <input type="checkbox"/>	مجاز نیست <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>
----------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------------

صد در صد تخلیه هوا <sup>۴</sup>	آری <input checked="" type="checkbox"/>	نه <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>
---------------------------------	---	-----------------------------	----------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	۹۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S. <input type="checkbox"/> آری <input checked="" type="checkbox"/> نه

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۳۵	N.C.
--------------------------	----	------

بار روشنایی <sup>۵</sup>	۲۰	w/m <sup>2</sup>
--------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- دمای هوا بین دو حد تعیین شده قابل تنظیم باشد.
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی ضروری است.
- ۳- در صورت بازگردانی هوا مقدار گردش هوا باید تا ۱۵ بار در ساعت افزایش یابد.
- ۴- تخلیه‌ی هوا ممکن است از پیش‌ورودی بخش باشد.
- ۵- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۹۲

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق: ایزوله

جدول شماره‌ی ۸-۱۲

درجه فارتنه‌هیت	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۷-۲۴	تابستانی	دمای خشک <sup>۱</sup>
درجه فارتنه‌هیت	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۷-۲۴	زمستانی	

رطوبت نسبی <sup>۲</sup>	درصد	۶۰-۳۰	تابستانی
	درصد	۶۰-۳۰	زمستانی

فشارهای نسبی <sup>۳</sup>	مثبت	<input checked="" type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input type="checkbox"/>
---------------------------	------	-------------------------------------	------	--------------------------	-------	--------------------------

تعداد تعویض هوا	حدافل هوای بیرون	۱۵	بار در ساعت
	حدافل جابجایی هوا	۱۵	بار در ساعت

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا <sup>۴</sup>	آری	<input checked="" type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
---------------------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری <sup>۵</sup>	هوای ورودی به اتاق	۹۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S. آری
		<input checked="" type="checkbox"/> آری <input type="checkbox"/> نه

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۳۵	N.C.
--------------------------	----	------

بار روشنایی <sup>۶</sup>	۲۰	w/m <sup>2</sup>
--------------------------	----	------------------

یادداشت :

- ۱- دمای هوا بین دوحد تعیین شده قابل تنظیم باشد.
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا ضروری است.
- ۳- فشار هوای این اتاق نسبت به راهرو بخش و پیش‌ورودی اتاق ایزوله مثبت است.
- ۴- تخلیه‌ی هوا از اتاق ایزوله صورت می‌گیرد.
- ۵- تخلیه‌ی هوا از اتاق ایزوله فیلتر ضد باکتری لازم دارد.
- ۶- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۹۳

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : پیش‌ورودی ایزوله

جدول شماره‌ی ۹-۱۲

درجه فارتیهایت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک<sup>۱</sup></b>
درجه فارتیهایت	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه سانتیگراد	۲۲-۱۸	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۲</sup></b>	درصد	۶۰-۵۰	تابستانی
	درصد	۵۰-۳۰	زمستانی

<b>فشارهای نسبی<sup>۲</sup></b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input checked="" type="checkbox"/>	برابر	<input type="checkbox"/>
---------------------------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

<b>تعداد تعویض هوا</b>	حدافل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حدافل جابجایی هوا	۱۰	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input checked="" type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
---------------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری</b>	هوای ورودی به اتاق	۹۰-۲۵		
	تخلیه هوا از اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S. آری		
		<input checked="" type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۴۰-۳۵	N.C.
---------------------------------	-------	------

<b>بار روشنایی<sup>۴</sup></b>	۱۰	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- کنترل دقیق دمای هوا ضروری است.
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا ضروری است.
- ۳- فشار هوا نسبت به اتاق ایزوله و راهرو بخش منفی است
- ۴- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۹۴

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق: ایستگاه پرستاری<sup>۱</sup>

جدول شماره‌ی ۱۰-۱۲

درجه فارنهایت	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۷-۲۴	تابستانی	دمای خشک <sup>۲</sup>
درجه فارنهایت	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۷-۲۴	زمستانی	

رطوبت نسبی <sup>۲</sup>	تابستانی	۶۰-۳۰	درصد
	زمستانی	۶۰-۳۰	درصد

فشارهای نسبی	مثبت <input checked="" type="checkbox"/>	منفی <input type="checkbox"/>	برابر <input type="checkbox"/>
--------------	--	-------------------------------	--------------------------------

تعداد تعویض هوا	حداقل هوای بیرون	۶	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۶	بار در ساعت

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است <input type="checkbox"/>	مجاز نیست <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>
----------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری <input checked="" type="checkbox"/>	نه <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>
--------------------	---	-----------------------------	----------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	۹۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۳۵	N.C.
--------------------------	----	------

بار روشنایی <sup>۲</sup>	۳۰	w/m <sup>2</sup>
--------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- ایستگاه پرستاری در فضای بستری باز قرار دارد.
- ۲- شرایط هوای ایستگاه پرستاری مانند فضای بستری باز است.
- ۳- به جدول‌های "مبانی طراحی تاسیسات برقی" نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۹۵

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : پارک تجهیزات پزشکی<sup>۱</sup>

جدول شماره‌ی ۱۱-۱۲

دمای خشک	تابستانی	۲۷-۲۴	درجه سانتیگراد	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۷-۲۴	درجه سانتیگراد	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی	تابستانی	۶۰-۳۰	درصد
	زمستانی	۶۰-۳۰	درصد

فشارهای نسبی	مثبت <input checked="" type="checkbox"/>	منفی <input type="checkbox"/>	برابر <input type="checkbox"/>
--------------	--	-------------------------------	--------------------------------

تعداد تعویض هوا	حداقل هوای بیرون	۶	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۶	بار در ساعت

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است <input type="checkbox"/>	مجاز نیست <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>
----------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری <input checked="" type="checkbox"/>	نه <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>
--------------------	---	-----------------------------	----------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	۹۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۳۵	N.C.
--------------------------	----	------

بار روشنایی <sup>۲</sup>	۱۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- پارک تجهیزات پزشکی در فضای بستری باز قرار دارد و شرایط هوای آن مانند فضای بستری باز است.
- ۲- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۹۶

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : دارو و کار تمیز<sup>۱</sup>

جدول شماره‌ی ۱۲-۱۲

درجه فارتنه‌ایت	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۷-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک</b>
درجه فارتنه‌ایت	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۷-۲۴	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی</b>	درصد	۶۰-۳۰	تابستانی
	درصد	۶۰-۳۰	زمستانی

<b>فشارهای نسبی</b>	مثبت <input checked="" type="checkbox"/>	منفی <input type="checkbox"/>	برابر <input type="checkbox"/>
---------------------	--	-------------------------------	--------------------------------

<b>تعداد تعویض هوا</b>	حدافل هوای بیرون	۶	بار در ساعت
	حدافل جابجایی هوا	۶	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است <input type="checkbox"/>	مجاز نیست <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>
-----------------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری <input checked="" type="checkbox"/>	نه <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>
---------------------------	---	-----------------------------	----------------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری</b>	هوای ورودی به اتاق	۹۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	نه <input type="checkbox"/> آری <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۳۵	N.C.
---------------------------------	----	------

<b>بار روشنائی<sup>۲</sup></b>	۱۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- فضای دارو و کار تمیز در فضای بستری باز قرار دارد و شرایط هوای آن مانند فضای باز است.
- ۲- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۹۷

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : کار کثیف

جدول شماره‌ی ۱۲-۱۳

درجه فارتنه‌ایت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک<sup>۱</sup></b>
درجه فارتنه‌ایت	۷۳/۴-۶۸	درجه سانتیگراد	۲۳-۲۰	زمستانی	

درصد	-	تابستانی	<b>رطوبت نسبی</b>
درصد	-	زمستانی	

<input type="checkbox"/> مثبت	<input type="checkbox"/> منفی	<input checked="" type="checkbox"/> برابر	<b>فشارهای نسبی<sup>۲</sup></b>
-------------------------------	-------------------------------	---	---------------------------------

بار در ساعت	-	حداقل هوای بیرون	<b>تعداد تعویض هوا<sup>۳</sup></b>
بار در ساعت	۱۰	حداقل جابجایی هوا	

<input type="checkbox"/> مجاز است	<input type="checkbox"/> مجاز نیست	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>
-----------------------------------	------------------------------------	---	-----------------------------------

<input checked="" type="checkbox"/> آری	<input type="checkbox"/> نه	<input type="checkbox"/> اختیاری	<b>صد در صد تخلیه هوا</b>
---	-----------------------------	----------------------------------	---------------------------

-	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	هوای ورودی به اتاق	<b>لزوم فیلتر ضد باکتری</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	نه <input type="checkbox"/> آری	تخلیه هوا از اتاق	

N.C.	۴۰	<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>
------	----	---------------------------------

w/m <sup>2</sup>	۱۵	<b>بار روشنایی<sup>۴</sup></b>
------------------	----	--------------------------------

### یادداشت :

- ۱- کنترل دقیق دما ضروری نیست.
- ۲- فشار هوا نسبت به فضاهای مجاور منفی باشد.
- ۳- ورود هوا به این اتاق ممکن است از فضاهای مجاور باشد.
- ۴- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۹۸

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : انبار وسایل و تجهیزات پزشکی

جدول شماره‌ی ۱۴-۱۲

درجه فارتنه‌هیت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک</b>
درجه فارتنه‌هیت	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه سانتیگراد	۲۲-۱۸	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۱</sup></b>	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

<b>فشارهای نسبی<sup>۲</sup></b>	مثبت	<input checked="" type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input type="checkbox"/>
---------------------------------	------	-------------------------------------	------	--------------------------	-------	--------------------------

<b>تعداد تعویض هوا</b>	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۴	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری<sup>۳</sup></b>	هوای ورودی به اتاق	۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.
	تخلیه هوا از اتاق		آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۴۵-۴۰	N.C.
---------------------------------	-------	------

<b>بار روشنایی<sup>۴</sup></b>	۱۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا ضروری نیست.
- ۲- اگر این اتاق در منطقه‌ی داخلی باشد و هوارسانی شود تامین فشار مثبت با تزریق هوا امکان‌پذیر است.
- ۳- در صورت هوارسانی تصفیه‌ی هوا، طبق جدول، امکان‌پذیر است.
- ۴- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۹۹

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : انبار کپسول های گازهای طبی

جدول شماره‌ی ۱۵-۱۲

دمای خشک	تابستانی	۲۴-۲۸	درجه سانتیگراد	۷۵/۲-۸۲/۵	درجه فارنهایت
	زمستانی	۱۸-۲۲	درجه سانتیگراد	۶۴/۴-۷۱/۶	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی	مثبت <input type="checkbox"/>	منفی <input checked="" type="checkbox"/>	برابر <input type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------	--	--------------------------------

تعداد تعویض هوا <sup>۱</sup>	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۴	بار در ساعت

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است <input type="checkbox"/>	مجاز نیست <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>
----------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری <input checked="" type="checkbox"/>	نه <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>
--------------------	---	-----------------------------	----------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری <input type="checkbox"/>	نه <input checked="" type="checkbox"/>

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۴۰-۴۵	N.C.
--------------------------	-------	------

بار روشنایی <sup>۲</sup>	۱۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱ برای تعویض هوا، ورود هوا ممکن است از فضاهای مجاور باشد
- ۲ به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۰۰

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : انبار میلمان

جدول شماره‌ی ۱۶-۱۲

درجه فارتیپت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک<sup>۱</sup></b>
درجه فارتیپت	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه سانتیگراد	۲۲-۱۸	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۲</sup></b>	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

<b>فشارهای نسبی</b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

<b>تعداد تعویض هوا</b>	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۴	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری</b>	هوای ورودی به اتاق	D.S.	درصد تصفیه هوا با روش	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	نه	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۴۵-۴۰	N.C.
---------------------------------	-------	------

<b>بار روشنایی<sup>۳</sup></b>	۱۰	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

۱- کنترل دمای هوا ضروری نیست.

۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا ضروری نیست.

۳- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.





## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۰۲

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : نظافت

جدول شماره‌ی ۱۸-۱۲

درجه فارنهایت	-	درجه سانتیگراد	-	تابستانی	دمای خشک <sup>۱</sup>
درجه فارنهایت	-	درجه سانتیگراد	-	زمستانی	

درصد	-	تابستانی	رطوبت نسبی <sup>۲</sup>
درصد	-	زمستانی	

<input type="checkbox"/> مثبت	<input checked="" type="checkbox"/> منفی	<input type="checkbox"/> برابر	فشارهای نسبی
-------------------------------	--	--------------------------------	--------------

بار در ساعت	-	حداقل هوای بیرون	تعداد تعویض هوا <sup>۳</sup>
بار در ساعت	۱۰	حداقل جابجایی هوا	

<input type="checkbox"/> مجاز است	<input checked="" type="checkbox"/> مجاز نیست	<input type="checkbox"/> اختیاری	بازگردانی هوا در داخل اتاق
-----------------------------------	---	----------------------------------	----------------------------

<input checked="" type="checkbox"/> آری	<input type="checkbox"/> نه	<input type="checkbox"/> اختیاری	صد در صد تخلیه هوا
---	-----------------------------	----------------------------------	--------------------

-	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	هوای ورودی به اتاق	لزوم فیلتر ضد باکتری
<input checked="" type="checkbox"/>	نه	آری	

N.C.	۴۰	حداکثر سطح صدای نا مطلوب
------	----	--------------------------

w/m <sup>2</sup>	۱۵	بار روشنایی <sup>۴</sup>
------------------	----	--------------------------

یادداشت :

- ۱- کنترل دمای هوای این اتاق لازم نیست.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی هوای این اتاق لازم نیست.
- ۳- ورود هوای مورد نیاز تعویض هوای این اتاق ممکن است از فضای پیش‌ورودی باشد.
- ۴- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۰۳

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

طاق : پارک برانکار

جدول شماره‌ی ۱۹-۱۲

درجه فارتنه‌ه‌یت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک</b>
درجه فارتنه‌ه‌یت	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه سانتیگراد	۲۲-۱۸	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی</b>	درصد	۶۰-۵۰	تابستانی
	درصد	۵۰-۳۰	زمستانی

<b>فشارهای نسبی</b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

<b>تعداد تعویض هوا<sup>۱</sup></b>	حدافل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حدافل جابجایی هوا	۴	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری</b>	هوای ورودی به اتاق	۵۳	درصد تصفیه هوا با روش D.S.
	تخلیه هوا از اتاق		آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۳۵	N.C.
---------------------------------	----	------

<b>بار روشنایی<sup>۲</sup></b>	۱۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- ورود هوا ممکن است از راهرو بخش باشد
- ۲- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۰۴

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : مدیر بخش

جدول شماره‌ی ۲۰-۱۲

درجه فارتنه‌هیت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک</b>
درجه فارتنه‌هیت	۷۳/۴-۶۸	درجه سانتیگراد	۲۳-۲۰	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۱</sup></b>	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

<b>فشارهای نسبی</b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

<b>تعداد تعویض هوا</b>	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۴	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری<sup>۲</sup></b>	هوای ورودی به اتاق	۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.
	تخلیه هوا از اتاق		آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۳۵-۳۰	N.C.
---------------------------------	-------	------

<b>بار روشنایی<sup>۳</sup></b>	۲۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا ضروری نیست.
- ۲- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه‌ی هوا طبق جدول ، با هوای ورودی امکان‌پذیر است.
- ۳- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۰۵

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : منشی بخش

جدول شماره‌ی ۱۲-۲۱

درجه فارتنه‌ه‌یت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک</b>
درجه فارتنه‌ه‌یت	۷۳/۴-۶۸	درجه سانتیگراد	۲۳-۲۰	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۱</sup></b>	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

<b>فشارهای نسبی</b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

<b>تعداد تعویض هوا</b>	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۴	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری<sup>۲</sup></b>	هوای ورودی به اتاق	۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	
	تخلیه هوا از اتاق	آری	<input type="checkbox"/>	
			نه	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۳۵-۳۰	N.C.
---------------------------------	-------	------

<b>بار روشنایی<sup>۳</sup></b>	۲۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا ضروری نیست
- ۲- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه‌ی هوا، طبق جدول، با هوای ورودی امکان‌پذیر است.
- ۳- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۰۶

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : سرپرستار بخش

جدول شماره‌ی ۲۲-۱۲

درجه فارتنه‌ه‌یت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک</b>
درجه فارتنه‌ه‌یت	۷۳/۴-۶۸	درجه سانتیگراد	۲۳-۲۰	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۱</sup></b>	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

<b>فشارهای نسبی</b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

<b>تعداد تعویض هوا</b>	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۴	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری<sup>۲</sup></b>	هوای ورودی به اتاق	۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.
	تخلیه هوا از اتاق		آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۳۵-۳۰	N.C.
---------------------------------	-------	------

<b>بار روشنایی<sup>۲</sup></b>	۲۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا ضروری نیست.
- ۲- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه‌ی هوا، طبق جدول، با هوای ورودی امکان‌پذیر است.
- ۳- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.





## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۰۸

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق: استراحت کارکنان

جدول شماره‌ی ۱۲-۲۴

درجه فارنهایت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک</b>
درجه فارنهایت	۷۳/۴-۶۸	درجه سانتیگراد	۲۳-۲۰	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۱</sup></b>	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

<b>فشارهای نسبی</b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

<b>تعداد تعویض هوا</b>	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۶	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری<sup>۲</sup></b>	هوای ورودی به اتاق	۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.
	تخلیه هوا از اتاق		آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۴۰	N.C.
---------------------------------	----	------

<b>بار روشنایی<sup>۳</sup></b>	۱۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا ضروری نیست.
- ۲- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه‌ی هوا، طبق جدول، با هوای ورودی امکان‌پذیر است.
- ۳- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۰۹

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : آبدارخانه

جدول شماره ی ۲۵-۱۲

درجه فارتنهائت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک<sup>۱</sup></b>
درجه فارتنهائت	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه سانتیگراد	۲۲-۱۸	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۲</sup></b>	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

<b>فشارهای نسبی</b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

<b>تعداد تعویض هوا<sup>۳</sup></b>	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۱۰	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input checked="" type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
---------------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری</b>	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	نه <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۵۰-۴۵	N.C.
---------------------------------	-------	------

<b>بار روشنایی<sup>۴</sup></b>	۱۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- کنترل دقیق دمای هوا ضروری نیست.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی هوا لازم نیست.
- ۳- تعویض هوا ممکن است از فضاهای مجاور باشد.
- ۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۱۰

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : پزشک کشیک

جدول شماره‌ی ۱۲-۲۶

درجه فارتنه‌ایت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک</b>
درجه فارتنه‌ایت	۷۳/۴-۶۸	درجه سانتیگراد	۲۳-۲۰	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۱</sup></b>	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

<b>فشارهای نسبی<sup>۲</sup></b>	مثبت	<input checked="" type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input type="checkbox"/>
---------------------------------	------	-------------------------------------	------	--------------------------	-------	--------------------------

<b>تعداد تعویض هوا</b>	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۴	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری<sup>۳</sup></b>	هوای ورودی به اتاق	۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.
	تخلیه هوا از اتاق		آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۳۵-۳۰	N.C.
---------------------------------	-------	------

<b>بار روشنایی<sup>۴</sup></b>	۱۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا در این اتاق ضروری نیست.
- ۲- فشار هوا در این اتاق نسبت به فضای دوش و توالت و دستشویی مثبت است ولی نسبت به راهرو بخش برابر است.
- ۳- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه‌ی هوا، طبق جدول، امکان پذیر است.
- ۴- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۱۱

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : کنفرانس آموزشی<sup>۱</sup>

جدول شماره‌ی ۱۲-۲۷

دمای خشک	تابستانی	۲۸-۲۴	درجه سانتیگراد	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۳-۲۰	درجه سانتیگراد	۷۳/۴-۶۸	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

فشارهای نسبی <sup>۲</sup>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

تعداد تعویض هوا	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۶	بار در ساعت

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	<input type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.
	تخلیه هوا از اتاق		آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۳۰	N.C.
--------------------------	----	------

بار روشنایی <sup>۳</sup>	۳۰	w/m <sup>2</sup>
--------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- این فضا در منطقه‌ی مشترک این بخش و بخش اعمال جراحی قلب باز قرار دارد.
- ۲- فشار هوا نسبت به راهرو برابر است
- ۳- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۱۲

### شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : تعمیر و کالیبره کردن تجهیزات پزشکی<sup>۱</sup>

جدول شماره ۲۸-۱۲

دمای خشک	تابستانی	۲۸-۲۴	درجه سانتیگراد	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۲-۱۸	درجه سانتیگراد	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی <sup>۲</sup>	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

فشارهای نسبی <sup>۲</sup>	مثبت <input checked="" type="checkbox"/>	منفی <input type="checkbox"/>	برابر <input type="checkbox"/>
---------------------------	--	-------------------------------	--------------------------------

تعداد تعویض هوا	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۴	بار در ساعت

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است <input type="checkbox"/>	مجاز نیست <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>
----------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	---

صد در صد تخلیه هوا	آری <input type="checkbox"/>	نه <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>
--------------------	------------------------------	-----------------------------	---

لزوم فیلتر ضد باکتری <sup>۴</sup>	هوای ورودی به اتاق	۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.
	تخلیه هوا از اتاق		آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۴۵-۴۰	N.C.
--------------------------	-------	------

بار روشنایی <sup>۵</sup>	۴۰	w/m <sup>2</sup>
--------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- این فضا در منطقه‌ی مشترک این بخش و بخش اعمال جراحی قلب باز قرار دارد.
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا ضروری نیست.
- ۳- فشار هوا نسبت به راهرو مثبت است.
- ۴- در صورت هوارسانی ، تصفیه‌ی هوا، طبق جدول امکان پذیر است.
- ۵- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۱۳

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : آزمایشگاه و بانک خون<sup>۱</sup>

جدول شماره‌ی ۲۹-۱۲

درجه فارنهایت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک</b>
درجه فارنهایت	۷۳/۴-۶۸	درجه سانتیگراد	۲۳-۲۰	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی</b>	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

<b>فشارهای نسبی<sup>۲</sup></b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input checked="" type="checkbox"/>	برابر	<input type="checkbox"/>
---------------------------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

<b>تعداد تعویض هوا</b>	حداقل هوای بیرون	۶	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۶	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input checked="" type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
---------------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری<sup>۳</sup></b>	هوای ورودی به اتاق	۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.
	تخلیه هوا از اتاق		آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۴۰	N.C.
---------------------------------	----	------

<b>بار روشنایی<sup>۴</sup></b>	۴۰	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- این فضا در منطقه‌ی مشترک این بخش و بخش اعمال جراحی قلب باز قرار دارد
- ۲- با تخلیه‌ی مستقیم هوا از آزمایشگاه ایجاد فشار منفی امکان پذیر است.
- ۳- در صورت هوارسانی، تصفیه‌ی هوا، طبق جدول، امکان پذیر است.
- ۴- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۱۴

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : نظافت تخت و تجهیزات بزرگ پزشکی<sup>۱</sup>

جدول شماره‌ی ۱۲-۳۰

دمای خشک	تابستانی	۲۸-۲۴	درجه سانتیگراد	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۳-۲۰	درجه سانتیگراد	۷۳/۴-۶۸	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی <sup>۲</sup>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input checked="" type="checkbox"/>	برابر	<input type="checkbox"/>
---------------------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

تعداد تعویض هوا <sup>۳</sup>	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۶	بار در ساعت

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	<input checked="" type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	<input type="checkbox"/>
		نه	<input checked="" type="checkbox"/>

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۴۵-۴۰	N.C.
--------------------------	-------	------

بار روشنایی <sup>۴</sup>	۱۵	w/m <sup>2</sup>
--------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- این فضا در منطقه‌ی مشترک این بخش و بخش اعمال جراحی قلب باز قرار دارد.
- ۲- با تخلیه‌ی مستقیم هوا ایجاد فشار منفی امکان پذیر است.
- ۳- ورود هوا ممکن است از فضاهای مجاور باشد.
- ۴- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۱۵

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق : انتظار هم راهان<sup>۱</sup>

جدول شماره‌ی ۱۲-۳۱

درجه فارتنه‌ه‌یت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک</b>
درجه فارتنه‌ه‌یت	۷۳/۴-۶۸	درجه سانتیگراد	۲۳-۲۰	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی<sup>۲</sup></b>	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

<b>فشارهای نسبی</b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

<b>تعداد تعویض هوا</b>	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۶	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری<sup>۳</sup></b>	هوای ورودی به اتاق	۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.
	تخلیه هوا از اتاق		آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۴۵-۴۰	N.C.
---------------------------------	-------	------

<b>بار روشنایی<sup>۴</sup></b>	۱۰	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- این اتاق خارج از بخش است.
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا ضروری نیست.
- ۳- در صورت هوارسانی، تصفیه‌ی هوا، طبق جدول، امکان پذیر است.
- ۴- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۱۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۱۶

### شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: مراقبت ویژه جراحی قلب

اتاق: هوارسان<sup>۱</sup>

جدول شماره‌ی ۱۲-۳۲

درجه فارتنه‌ه‌یت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	<b>دمای خشک<sup>۲</sup></b>
درجه فارتنه‌ه‌یت	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه سانتیگراد	۲۲-۱۸	زمستانی	

<b>رطوبت نسبی</b>	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

<b>فشارهای نسبی<sup>۳</sup></b>	مثبت	<input type="checkbox"/>	منفی	<input checked="" type="checkbox"/>	برابر	<input type="checkbox"/>
---------------------------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

<b>تعداد تعویض هوا<sup>۴</sup></b>	حداقل هوای بیرون	-	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	-	بار در ساعت

<b>بازگردانی هوا در داخل اتاق</b>	مجاز است	<input type="checkbox"/>	مجاز نیست	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>صد در صد تخلیه هوا</b>	آری	<input type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

<b>لزوم فیلتر ضد باکتری<sup>۵</sup></b>	هوای ورودی به اتاق	-	درصد تصفیه هوا با روش D.S.
	تخلیه هوا از اتاق	-	آری <input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

<b>حداکثر سطح صدای نا مطلوب</b>	۴۵-۴۰	N.C.
---------------------------------	-------	------

<b>بار روشنایی<sup>۶</sup></b>	۴۰	w/m <sup>2</sup>
--------------------------------	----	------------------

### یادداشت :

- ۱- این اتاق در خارج از بخش است.
- ۲- گرم کردن این اتاق در فصل سرد ضروری است.
- ۳- فشار هوا نسبت به راهرو منفی است.
- ۴- در صورتی که اتاق هوارسان به صورت پلنوم هوای بیرون باشد مقدار تعویض هوا تابع مقدار هوای تازه‌ی مورد نیاز است.
- ۵- تصفیه‌ی هوا توسط فیلترهای دستگاه صورت می‌گیرد.
- ۶- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



۱۱۷

HBN 28  
Facilities for Cardiac Services

ASHRAE Standard 90.1  
Energy Conservation

ASHRAE  
HVAC Design Manual for  
Hospitals and Clinics

FEMA 356/11  
Nonstructural Components

Seismic Analysis Design  
Nonstructural Elements  
Chapter 19-Bozorgnia 2004

Ti 869-04  
Seismic Design for Buildings  
Chapter 10 Nonstructural Components 1998

ASHRAE Application Handbook  
Chapter 53 Seismic Design

ATC (Applied Technology Council)  
California Seismic Safety Commission 1999

NFPA 90 A  
Standard for the Installation  
Of Air Conditioning and Ventilating Systems

NFPA 101  
Code for Safety to life from Fire



---

In Buildings and Structures

NHS HTM 81  
Fire Precaution in New Hospitals

ASHRAE Application Handbook  
Chapter 7 Health Facilities

NHS- HTM 2025  
Ventilation in Healthcare Premises

Nucleus Hospitals  
Engineering Services Briefs

Design Policy and Guidelines,  
US National Institutes of Health , NIH  
Mechanical

Design Policy and Guidelines  
US National Institutes of Health, NIH  
Room data Sheets

Design Policy and Guidelines.  
US National Institutes of Health, NIH  
Design Criteria

CIBSE  
Volume A Design Data

CIBSE  
Volume B Installation and Equipment Data



NHS-HTM 2022  
Medical Gas Pipeline Systems

ISO 9170-1  
Terminal Units for Medical  
Gas Pipeline Systems

ISO 7396  
NON-Flammable Medical Gas  
Pipeline Systems

DIN EN 737-3  
Medical Gas Pipeline Systems

NFPA 99C  
Standard on Gas and Vacuum Systems - 1999



نظام خدمات درمانی بستری و تخصصی کشور  
وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی  
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - ۱۳۷۹

مقررات ملی ساختمان - مبحث چهاردهم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع - ۱۳۸۰

مقررات ملی ساختمان - مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی - ۱۳۸۲

مقررات ملی ساختمان - مبحث هفتم - لوله‌کشی و تجهیزات گاز طبیعی - ۱۳۸۱

مقررات ملی ساختمان - مبحث نوزدهم - صرفه جویی در مصرف انرژی

نشریه‌ی ۱-۱۲۸ تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

نشریه‌ی ۲-۱۲۸ تاسیسات بهداشتی

نشریه‌ی ۳-۱۲۸ کانال‌کشی

نشریه‌ی ۴-۱۲۸ عایق‌کاری

نشریه‌ی ۵-۱۲۸ لوله‌های ترموپلاستیک

نشریه‌ی ۶-۱۲۸ نقشه‌های جزئیات

نشریه‌ی ۱۱۱ محافظت ساختمان در برابر حریق

نشریه‌ی ۱۱۲ محافظت ساختمان در برابر حریق

نشریه‌ی ۲۷۱ شرایط طراحی ، برای محاسبات تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

ویژه‌ی تعدادی از شهرهای کشور

استاندارد سیستم‌های تاسیسات تهویه مطبوع در بیمارستان‌ها

تفسیر بر DIN 1946-4 ترجمه‌ی محمد رضا خواجه نوری

سیستم توزیع مرکزی گازهای طبی در بیمارستان

شرکت خانه سازی ایران



دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

فصل نهم - اجزای غیر سازه‌ای - ۱۳۸۱

## خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی- فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی <http://tec.mporg.ir> قابل دستیابی می‌باشد.

## دفتر نظام فنی اجرایی





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

Islamic Republic of Iran  
Vice Presidency for Strategic Planning and Supervision

## Health Buildings Design 12

### Guidelines for Design of Mechanical Services of Cardiac Surgical Intensive Care Unit

Office of Deputy for Strategic Supervision  
Bureau of Technical Execution system



[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

کتاب حاضر، با عنوان کلی "طراحی بناهای درمانی ۱۲" به بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU اختصاص دارد و شامل سه رشته‌ی معماری، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات برقی است.

جلد دوم این کتاب، با عنوان "راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش مراقبت ویژه قلب"، شامل پنج فصل و یک پیوست است:

فصل یکم	حدود و دامنه‌ی کار
فصل دوم	نکات عمومی
فصل سوم	ایمنی
فصل چهارم	تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
فصل پنجم	تاسیسات بهداشتی

پیوست شماره‌ی ۱ این جلد به مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع اختصاص دارد که به صورت جدول‌های اتاق به اتاق (Room By Room) ارائه شده است.

