

جمهوری اسلامی ایران  
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

**طراحی بناهای درمانی (۲)**  
**(جلد دوم)**  
**راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی بخش‌های**  
**مراقبت ویژه I.C.U**

نشریه شماره ۲-۲۸۷

معاونت امور فنی  
دفتر امور فنی، تدوین معیارها و  
کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

۱۳۸۳



omoopeyman.ir

انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۸۳/۱۰/۸۳

## فهرست برگه

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

طراحی بناهای درمانی (۲) / معاونت امور فنی، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله. - تهران: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور اداری، مالی و منابع انسانی، مرکز مدارک علمی، موزه و انتشارات، ۱۳۸۳.

۴ ج: مصور. - (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله؛ نشریه شماره ۲-۲۸۷) (انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور؛ ۸۳/۰۰/۷۹ - ۸۳/۰۰/۸۲)

ISBN 964-425-572-0 (set)

مربوط به بخشنامه شماره ۱۰۱/۱۰۵۳۶۱ مورخ ۱۳۸۳/۸/۲۲ کتابنامه.

مندرجات: ج. ۱. راهنمای برنامه ریزی و طراحی معماری بخش های مراقبت ویژه I.C.U. -  
ج. ۲. راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. - ج. ۳. راهنمای طراحی تأسیسات برقی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. - ج. ۴. راهنمای گروه بندی و مشخصات فنی تجهیزات بیمارستانی بخش های مراقبت ویژه I.C.U.

۱. بیمارستانها - طرح و ساختمان - استانداردها. ۲. بیمارستانها - وسایل و تجهیزات - استانداردها. ۳. تأسیسات - استانداردها. ۴. مراقبتهای ویژه (آی.سی.یو.) - طراحی. الف. سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. مرکز مدارک علمی، موزه و انتشارات ب. عنوان. ج. فروست.

۱۳۸۳ ش. ۲-۲۸۷ ۲۴ س/ ۳۶۸ TA

ISBN 964-425-569-0

شابک ۰-۵۶۹-۴۲۵-۹۶۴ (جلد دوم)

طراحی بناهای درمانی (۲)، جلد دوم: راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U.

ناشر: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور اداری، مالی و منابع انسانی، مرکز مدارک علمی، موزه و انتشارات

چاپ اول، ۱۵۰۰ نسخه

قیمت: ۱۰۰۰۰ ریال

تاریخ انتشار: سال ۱۳۸۳

لیتوگرافی: قاسملو

چاپ و صحافی: زحل چاپ

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.





بسمه تعالی

ریاست جمهوری  
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور  
رئیس سازمان

شماره:	۱۰۱/۱۵۵۳۶۱
تاریخ:	۱۳۸۳/۸/۲۲

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران

موضوع: طراحی بناهای درمانی ۲

به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چهارچوب نظام فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور (مصوبه شماره ۲۴۵۲۵/ت/۱۴۸۹۸ هـ، مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیئت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۲-۲۸۷ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان، با عنوان «طراحی بناهای درمانی ۲» از نوع گروه سوم، در مجموعه چهار جلدی با عناوین زیر، ابلاغ می‌گردد:

جلد یکم: راهنمای برنامه‌ریزی و طراحی معماری- بخش‌های مراقبت ویژه I.C.U.

جلد دوم: راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی- بخش‌های مراقبت ویژه I.C.U.

جلد سوم: راهنمای طراحی تأسیسات برقی- بخش‌های مراقبت ویژه I.C.U.

جلد چهارم: راهنمای گروه‌بندی و مشخصات فنی تجهیزات بیمارستانی- بخش‌های مراقبت ویژه I.C.U.

دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده نمایند و 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 امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، ارسال دارند.

حمید شرکاء  
معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان





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

## اصلاح مدارک فنی

### خواننده گرامی :

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این دستورالعمل نموده و آنرا 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 بصورت زیر گزارش فرمایید :

۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.

۲- ایراد مورد نظر را بصورت 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، خیابان شیخ بهائی، بالاتر از ملاصدرا، کوچه لادن، شماره ۲۴ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی

کشور، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

صندوق پستی ۴۵۴۸۱-۱۹۹۱۷

<http://tec.mporg.ir>



omoorepeyman.ir



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

## پیش‌گفتار

طراحی و اجرای بناهای عمومی مانند بیمارستان‌ها با توجه به وسعت، پراکندگی، پیچیدگی عملکرد و روابط بین آن‌ها از درجه اهمیت زیادی برخوردار است. اجرا و به کارگیری اصول و مبانی فنی صحیح و هماهنگ شده در کشور نه تنها موجب بهبود کیفیت طراحی و کارایی بناها خواهد شد، بلکه علاوه بر افزایش عمر مفید ساختمان‌ها، انجام امور برنامه ریزی و بودجه‌گذاری خرد و کلان را برای دست‌اندرکاران تسهیل می‌نماید.

معاونت امور فنی در راستای وظایف و مسئولیت‌های قانونی، بر اساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و نظام فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور (مصوب ۷۵/۳/۲۳ هیأت محترم وزیران) و به منظور ایجاد هماهنگی و یکنواختی در برنامه ریزی و طراحی (معماری، تاسیسات برقی و مکانیکی) بیمارستان‌ها با تشکیل گروهی از کارشناسان ذیصلاح در دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی، اقدام به تدوین معیارهای طراحی مورد نیاز این بخش از فعالیت‌های عمرانی کشور نمود.

تدوین ضوابط و معیارهای طراحی بیمارستان در مجموعه‌ای با عنوان کلی "طراحی بناهای درمانی" در آینده، به تدریج از طرف سازمان انتشار خواهد یافت. سری دوم این مجموعه شامل چهار کتاب است که به معماری، تاسیسات مکانیکی، تاسیسات برقی و تجهیزات بخش‌های مراقبت ویژه I.C.U. اختصاص دارد و توسط کارشناسان زیر با توجه به رشته تخصصی خود تالیف شده است.

مهندس مهدی قائمیان      کارشناس ارشد معماری  
مهندس حشمت‌الله منصف      کارشناس ارشد تاسیسات مکانیکی  
مهندس یونس قلی‌زاده طیار      کارشناس ارشد تاسیسات برقی

کتاب حاضر به نام "راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش‌های مراقبت ویژه I.C.U." دومین جلد از سری دوم این مجموعه است.

معاونت امور فنی به این وسیله از تلاش و کوشش تالیف‌کنندگان سری دوم این مجموعه، هم‌چنین کارشناسان دیگری که درباره پیش‌نویس آن اظهار نظر کرده‌اند قدردانی می‌نماید و انتظار دارد در آینده نیز دیگر صاحب‌نظران و کارشناسان برای ارتقاء و استمرار این کار پژوهشی، ما را بیش از پیش یاری‌رسانند.

معاونت امور فنی

تابستان ۱۳۸۳



omooorepeyman.ir



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

۱۲	مقدمه	
۱۳	فصل یکم - حدود و دامنه ی کار	
۱۴	فصل دوم - نکات عمومی	
۱۴	۱-۲ رعایت مقررات ، مشخصات فنی ، معیارها و استانداردها	۱-۲
۱۴	ایمنی	۲-۲
۱۴	حفاظت در برابر زمین لرزه	۱-۲-۲
۱۴	حفاظت در برابر آتش و دود	۲-۲-۲
۱۶	گازهای طبی	۳-۲-۲
۱۷	خطرات فیزیکی	۴-۲-۲
۱۸	گاز سوخت	۵-۲-۲
۲۰	اقتصادی بودن طرح	۳-۲
۲۱	صرفه جویی در مصرف انرژی	۴-۲
۲۲	انعطاف پذیری	۵-۲
۲۲	پایداری کارکرد	۶-۲
۲۳	کنترل عفونت	۷-۲
۲۴	صدای نامطلوب	۸-۲
۲۵	فصل سوم - تاسیسات گرمای ، تعویض هوا و تهویه مطبوع	
۲۵	کلیات	۱-۳
۲۵	شرایط هوای خارج	۲-۳
۲۶	شرایط هوای داخل	۳-۳
۲۷	پیش ورودی بخش	۴-۳
۲۹	فضای بستری بیماران	۵-۳
۳۴	فضاهای پشتیبانی	۶-۳
۳۸	فضاهای اداری و کارکنان	۷-۳
۳۹	انتخاب سیستم	۸-۳
۴۳	فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی	
۴۳	کلیات	۱-۴
۴۴	توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی	۲-۴



۴۴	..... لوازم مصرف کننده	۱-۲-۴
۴۴	..... کیفیت آب مصرفی	۲-۲-۴
۴۵	..... لوله کشی	۳-۲-۴
۴۷	..... لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده های آب	۴-۲-۴
۵۱	..... آب گرم مصرفی	۵-۲-۴
۵۲	..... لوله کشی فاضلاب	۳-۴
۵۵	..... لوله کشی گازهای طبی	۴-۴
۵۵	..... کلیات	۱-۴-۴
۵۶	..... رعایت استاندارد	۲-۴-۴
۵۶	..... مقدار و نقاط مصرف	۳-۴-۴
۵۸	..... لوله کشی	۴-۴-۴
۵۹	..... لوله کشی بخار	۵-۴
۶۰	..... لوله کشی گاز سوخت	۶-۴



## مقدمه

در شروع مطالعات کلی "طراحی بناهای درمانی"، بیمارستان عمومی مورد نظر قرار گرفته است که ابتدا بخش ها و قسمت های مختلف آن مورد مطالعه قرار می گیرد و سپس به کل بیمارستان پرداخته می شود.

دومین سری مطالعات در مورد بخش های مراقبت ویژه I.C.U. است که در سه رشته معماری، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات برقی انجام گرفته است.

کتاب حاضر تحت عنوان "راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U." دومین جلد از سری دوم مطالعات می باشد.

در تالیف این کتاب کوشش شده است که سیستم های تاسیسات مکانیکی فضاهای این بخش ها از مفاهیم ارائه شده در باره عملکرد فضاها، در "کتاب راهنمای طراحی معماری بخش های مراقبت ویژه I.C.U." تبعیت کند.

این راهنما به استانداردها، مبانی و معیارهای طراحی تاسیسات مکانیکی، که به طور عام برای همه ی انواع ساختمان ها در دست رس طراح است، نمی پردازد و در هر مورد تنها به ویژگی هایی توجه دارد که به این بخش ها در بیمارستان 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 ساده ی این تحقیقات اکتفا نشده و از تجربه ی ده ها سال طراحی، اجرا و بهره برداری تاسیسات مکانیکی بناهای درمانی کشور نیز بهره گرفته است، تا رهنمودهای آن به شرایط مشخص ایران نزدیک باشد.





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

۱ حدود و دامنه ی کار

۱-۱ این نوشتار عمدتاً راهنمایی است برای طراحی تاسیسات مکانیکی زیر ، هر چند در برخی موارد می تواند برای دست اندرکاران اجرای کار و دوره ی نگهداری و بهره برداری نیز مورد استفاده قرار گیرد:

- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
- تاسیسات بهداشتی

۲-۱ این راهنما عمدتاً به تاسیسات مکانیکی مورد نیاز در بخش های مراقبت ویژه در بیمارستان های عمومی و بیمارستان های عمومی آموزشی می پردازد ، ولی به رابطه ی تاسیسات مکانیکی این بخش ها با سیستم های مرکزی بیمارستان ، در حد نیاز ، نیز توجه دارد.

۳-۱ این راهنما به استانداردها ، مبانی و معیارهای طراحی تاسیسات مکانیکی ، که به طور عام برای همه ی انواع ساختمان ها تدوین شده است ، نمی پردازد و در هر مورد تنها به ویژگی هایی توجه دارد که به بخش های مراقبت ویژه ی بیمارستان اختصاص دارد.

۴-۱ مطالبی که در بخش های مراقبت ویژه با بخش های بستری داخلی/جراحی مشابهت دارد ، در این راهنما تکرار نمی شود. در مورد این مطالب می توان به کتاب زیر مراجعه کرد:

\* طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی \*



نکات عمومی	۲
رعایت مقررات ، مشخصات فنی ، معیارها و استانداردها	۱-۲
به " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی " نگاه کنید.	
ایمنی	۲-۲
حفاظت در برابر زمین لرزه	۱-۲-۲
به " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی " نگاه کنید.	
حفاظت در برابر آتش و دود	۲-۲-۲
حفاظت در برابر آتش	۱-۲-۲-۲
علاوه بر آن چه در " (۱-۲-۲-۲) حفاظت در برابر آتش " در " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی " آمده ویژگی های زیر در بخش های مراقبت ویژه I.C.U. نیز باید مورد توجه قرار گیرد:	(الف)
هر بخش مراقبت ویژه در بیمارستان به عنوان یک منطقه ی آتش باید به حساب آید.	(۱)
در بخش های مراقبت ویژه ، بیماران معمولاً به تجهیزات گوناگونی متصل اند که جدا کردن آن ها از این تجهیزات ممکن است سلامتی آن ها را به خطر اندازد. بنابراین لازم است پیش بینی های لازم برای جلوگیری از در گرفتن حریق در این بخش ، یا سرایت آتش به این بخش ، تا جایی که ممکن است به عمل آید.	(۲)
در شرایط بحرانی و در صورت لزوم انتقال بیمار به فضای امن در همان طبقه ، لازم است بیمار هم راه با تجهیزات و لوازم مورد نیاز حیات او منتقل شود. برخی بیماران در این بخش ها نیاز مداوم به گازهای طبی ، به خصوص اکسیژن، دارند و به کمک لوله کشی	(۳)

اکسیژن بخش ، تنفس می کنند. درحالت اضطراری که انتقال این بیماران ضروری باشد باید کپسول اکسیژن و ماسک و دیگر لوازم حیاتی مورد نیاز بیمار با او هم راه شود.

(۴) جدارهای بخش های مراقبت ویژه برای ۶۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش طراحی می شود. بنابراین سرایت آتش از فضاهای مجاور به این بخش ها قاعدتا نباید اتفاق بیفتد.

(۵) در صورت درگیری آتش در خود بخش مراقبت ویژه به احتمال زیاد منشاء ایجاد حریق برق است که بر اثر اتصالی کابل ها و مفصل ها و ایجاد جرقه در تجهیزات پزشکی یا سیستم روشنایی اتفاق می افتد.

(۶) برای خاموش کردن آتش ناشی از برق ، خاموش کننده های آبی (شیر و شلنگ یا سیستم آب فشان خودکار (Automatic Sprinkler System) مناسب نیستند. بنابراین مناسب ترین خاموش کننده در این بخش کپسول های دیواری قابل حمل (Portable Extinguisher) مناسب برای آتش ناشی از برق می باشند که در فواصل کم و در داخل بخش قرار می گیرند.

حفاظت در برابر دود ۲-۲-۲-۲

(الف) علاوه بر آن چه در " (۲-۲-۲-۲) حفاظت در برابر دود " در " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی " آمده ، ویژگی های زیر در بخش های مراقبت ویژه I.C.U. نیز باید مورد توجه قرار گیرد:

(۱) فضای بیماران در بخش های مراقبت ویژه معمولا به فضای خارج پنجره ندارد در صورت داشتن پنجره ، این پنجره ها معمولا فقط توسط پرستار ممکن است باز شود ، بنابر این تخلیه ی دود ، در زمان حریق احتمالی ، با سیستم طبیعی (Passive Smoke Control) امکان پذیر نیست و ناگزیر تخلیه ی دود باید با سیستم مکانیکی (Active Smoke Control) صورت گیرد.

(۲) چون کنترل شرایط هوا در بخش های مراقبت ویژه نیاز به طراحی سیستم تهویه مطبوع کامل (Air Conditioning System) دارد که در تمام طول سال و بی وقفه کار کند ، مناسب ترین سیستم تخلیه ی دود استفاده از سیستم هوارسانی این بخش ها است . به این منظور در سیستم هوارسانی این بخش ها نکات زیر باید مراعات شود.



- آشکار ساز روی کانال برگشت ، دود را احساس می کند.
- هوارسانی دستگاه به طور خودکار خاموش می شود.
- بادزن تخلیه ی هوای دستگاه ( Exhaust Fan ) به کار ادامه می دهد و دود را به خارج ساختمان تخلیه می کند. این بادزن باید در برابر دمای دود مقاوم باشد.

### ۳-۲-۲ گازهای طبی

۱-۳-۲-۲ علاوه بر آن چه در " (۳-۲-۲) گازهای طبی " در " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی " آمده ، ویژگی های زیر در بخش های مراقبت ویژه نیز باید مورد توجه قرار گیرد:

**الف)** در بخش های مراقبت ویژه، در فضای هر تخت بیمار ، خروجی های زیر مورد نیاز است :

- اکسیژن ( $O_2$ ) ۲ عدد
- هوای فشرده (A) ۴ عدد
- خلاء (V) ۴ عدد

**ب)** در موارد زیر ممکن است خروجی گاز بیهوشی ( $N_2O$ ) نیز در این بخش ها مورد نیاز باشد.

- در صورتی که بیمار دچار درد شدید باشد ، به منظور کاهش احساس درد ، از این گاز استفاده می شود.
- در بخش مراقبت ویژه ی کودکان ، وجود این گاز در زمانی که برای درمان نیاز به آرام کردن کودک باشد ، الزامی است

(۱) در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری بهتر است در این بخش ها خروجی گاز بیهوشی پیش بینی شود.

(۲) در بخش مراقبت ویژه مخلوط گاز بیهوشی و اکسیژن نیز مورد نیاز است . در مخلوط گاز بیهوشی و اکسیژن ( $N_2O/O_2$ ) نسبت اکسیژن در هیچ حالتی نباید از ۲۰ درصد کم تر باشد.



- (پ) ایمنی در برابر گاز بیهوشی
- (۱) در فضاهایی که گاز بیهوشی ، یا مخلوط گاز بیهوشی و اکسیژن مصرف می شود، ممکن است بر اثر بازدم بیمار ، نشت گاز از ماسک ، خروجی ها ، شیرها و اتصالات لوله کشی ، گاز بیهوشی منتشر شود.
- (۲) برای تخلیه ی این گاز لازم است سیستم تخلیه ی گاز (Anaesthetic Gas Scavenging System) در این فضاها پیش بینی شود. در این سیستم گاز بیهوشی از نقاطی که احتمال نشت می رود ، با شلنگ ، به خروجی های دیواری (AGSS) هدایت می شودو سپس این خروجی ها از طریق یک شبکه ی لوله کشی به سیستم تخلیه متصل می گردد. سیستم تخلیه این گاز را به خارج ساختمان منتقل می کند.
- (۳) سیستم تخلیه ی گاز بیهوشی باید با رعایت نکاتی که در استاندارد BS6834 آمده ، طراحی و اجرا شود.
- (ت) در بخش های مراقبت ویژه ، نه فقط تعداد خروجی های گاز زیاد است ، بلکه مصارف این گازها نیز خیلی زیاد است . تعدادی از بیماران به طور مداوم به اکسیژن نیاز دارند و برخی از آنان ، به کمک دستگاه (Ventilator) ، با اکسیژن تنفس می کنند.
- (ث) این ویژگی ها نشان می دهد که خطر نشت این گازها ، ناشی از خروجی ها ، اتصال به شلنگ های انتقال و اتصال به دستگاه های پزشکی زیاد است و علاوه بر مراقبت هایی که در (۲-۲-۳-۱) آمده ، ضرورت دارد که همه ی اجزای لوله کشی ، خروجی ها و مصرف کننده ها ، با برنامه ی منظم و به طور ادواری توسط مسئولان این سیستم ها مورد آزمایش قرار گیرند و از جریان سالم گازها تا نقاط مصرف اطمینان حاصل شود.
- ۴-۲-۲ **خطرات فیزیکی**
- ۱-۴-۲-۲ علاوه بر آن چه در " (۴-۲-۲) خطرات فیزیکی " در " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی " آمده ، ویژگی های زیر در بخش های مراقبت ویژه نیز باید مورد توجه قرار گیرد:



**(الف)** شرایط هوای فضای بستری بیماران در این بخش ها معمولاً با سیستم تهویه مطبوع ، از نوع تمام هوا، کنترل می شود. بنابراین از نصب دستگاه های گرم کننده موضعی ، از قبیل رادیاتور و فن کویل ، که نیاز به لوله کشی آب گرم کننده (یا بخار) دارند ، خود داری می شود.

**(ب)** در طراحی فضای بستری بیماران در این بخش ها ، نصب دریچه های ورود و خروج هوا ضروری است .

**(۱)** دریچه های ورود و خروج هوا ، به منظور تنظیم یا تمیز کردن باید قابل دست رسی باشند.

**(۲)** محل قرار گرفتن این دریچه ها باید طوری باشد که ، در زمان تنظیم یا تمیز کردن ، مانع حرکت و مانور تجهیزات پزشکی متصل به بیمار نشود.

**(پ)** برای هرتخت بستری در این بخش ها یک عدد دستشویی لازم است ، که ممکن است در داخل فضای اختصاصی تخت یا نزدیک به آن نصب شود. نصب دستشویی باید با رعایت نکات زیرباشد:

**(۱)** جای دستشویی طوری انتخاب شود که ، در زمان سرویس یا تمیز کردن آن ، مانع حرکت و مانور تجهیزات پزشکی متصل به بیمار نشود.

**(۲)** اتصال لوله های آب سرد و آب گرم مصرفی به شیر دستشویی کاملاً آب بند و بدون نشت باشد.

**(۳)** اتصال لوله ی فاضلاب به دستشویی کاملاً آب بند و گاز بند باشد

**(۴)** به هنگام سرویس و تمیز نکردن دستشویی ، دست رسی آسان باشد و فضای کافی در اطراف آن پیش بینی شود.

### ۵-۲-۲ گاز سوخت

۱-۵-۲-۲ علاوه بر آن چه در " (۵-۲-۲) گاز سوخت " در " طراحی بناهای درمانی ۱ - راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی " آمده ، ویژگی های زیر در بخش های مراقبت ویژه نیز باید مورد توجه قرار گیرد :

(الف) در بخش های مراقبت ویژه ، گاز سوخت در فضاهای زیر ممکن است لازم باشد:

- آبدارخانه ی بخش
- آزمایشگاه بخش

(ب) آبدارخانه ی بخش مراقبت ویژه در داخل بخش قرار می گیرد و برای تغذیه ی برخی بیماران ، طبق دستور پزشک ، خوراک آماده می کند. با توجه به کمی تعداد بیماران و حساسیت بخش توصیه می شود در این آبدارخانه ها از اجاق برقی رومیزی استفاده شود و از نصب اجاق گاز سوز خودداری شود.

(پ) آزمایشگاه بخش مراقبت ویژه در داخل بخش قرار می گیرد. در این آزمایشگاه دست رسی به گاز سوخت ضروری است .

(۱) با توجه به خطرات احتمالی ناشی از نگهداری و حمل و نقل کپسول های گاز مایع قابل حمل در این بخش ، توصیه می شود از کپسول های گاز قابل حمل استفاده نشود.

(۲) در صورت استفاده از شبکه ی گاز سوخت مرکزی بیمارستان نکات زیر رعایت شود:

- مسیر لوله کشی گاز در داخل بخش تا ممکن است کوتاه و قابل دست رسی و بازدید باشد.
- لوله کشی ، از نقطه ی ورود به بخش تا نقاط مصرف ، از نظر نشست گاز ، به دقت آزمایش شود.
- در صورتی که تمام یا قسمتی از لوله ها توکار قرار گیرد ، فضای محل عبور لوله (در داخل سقف کاذب ، در شافت یا در کف کاذب ، به خوبی تهویه شود.
- تمام اتصالات ها در مسیر لوله کشی تا نقاط مصرف به طور ادواری بازدید و تست شود.
- آزمایشگاه سیستم آشکار ساز (Gas Detector) داشته باشد تا در صورت نشت گاز شیر ورود گاز به بخش را به طور خودکار ببندد و با اعلام دیداری - شنیداری اعلام خطر کند.



- ۳-۲ اقتصادی بودن طرح
- ۱-۳-۲ علاوه بر آن چه در (۳-۲) اقتصادی بودن طرح در " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش‌های بستری داخلی/جراحی " آمده ، ویژگی‌های زیر در بخش‌های مراقبت ویژه نیز باید مورد توجه قرار گیرد.
- ۱-۱-۳-۲ فضای بستری بیماران در این بخش‌ها معمولاً فضای بسته ای است که پنجره‌های بازشوندارد و ، به منظور از کنترل عفونت و پاکیزگی هوا ، نمی‌تواند از تهویه طبیعی (Natural Ventilation) استفاده کند .
- ۲-۱-۳-۲ لزوم کنترل دما و رطوبت این فضا ، در تمام مدت شبانه روز و در همه‌ی ماه‌های سال ، انتخاب سیستم تهویه مطبوع کامل (Fully Air Conditioning System) و هوارسانی را اجتناب ناپذیر می‌کند. در نتیجه هزینه‌های اولیه ، اجرا و نگهداری و بهره‌برداری تاسیسات مکانیکی این بخش‌ها افزایش می‌یابد.
- ۳-۱-۳-۲ رعایت نکات زیر می‌تواند در کاهش هزینه و اقتصادی کردن طرح موثر باشد :
- (الف) دمای طراحی هوای خارج درمحل ساختمان (O.D.Temperature) و دمای طراحی فضای بستری بیماران در این بخش‌ها (I.D.Temperature) با دقت انتخاب شود تا از افزایش غیر لازم بارهای داخلی ، به خصوص بارهای سرمایی (Cooling Loads) جلوگیری شود. به پیوست شماره ۱ با عنوان راهنمای طراحی مراجعه شود.
- (ب) سیستم هوارسانی ، برای استفاده از شرایط هوای بیرون (Free Cooling) در فصل‌های بینابینی به سیستم کنترل اقتصادی (Economizing System) مجهز شود.
- (پ) سیستم تخلیه‌ی هوا با امکان بازیافت انرژی گرمایی (Heat Reclamation) طراحی شود.
- (ت) به منظور کاهش طول کانال‌های هوای رفت و تخلیه ، فاصله‌ی محل نصب دستگاه هوارسان تا نقاط توزیع هوا ، تا حد ممکن ، کاهش یابد.



- ۴-۲ صرفه جویی در مصرف انرژی
- ۱-۴-۲ علاوه بر آن چه در " (۴-۲) صرفه جویی در مصرف انرژی " در " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی " آمده ، ویژگی های زیر در بخش های مراقبت ویژه نیز باید مورد توجه قرار گیرد.
- الف)** به دلیل مشکلات تهیه ، تعویض و نگهداری این فیلترها ، استفاده از بازگردانی هوا در بیمارستان های ناحیه ای و منطقه ای توصیه نمی شود:
- ب)** در صورت طراحی سیستم بازگردانی هوا در بخش های مراقبت ویژه ی بیمارستان های قطبی و کشوری ، لازم است طراحی بارعایت الزامات مندرج در فصل " Health Facilities " از کتاب "ASHRAE" جلد "Application" صورت گیرد.
- ۱-۱-۴-۲ در بخش های مراقبت ویژه بازگردانی هوا (Recirculated Air Within Room) مجاز نیست ، مگر آن که هوای برگشتی با فیلترهای (High Efficiency) ، از ذرات حامل عفونت و باکتری کاملاً پاک شود.
- ۲-۱-۴-۲ چون مناسب ترین سیستم برای کنترل شرایط هوای فضای بیماران بستری در بخش های مراقبت ویژه سیستم تمام هوا (All Air System) با صددرصد هوای بیرون و بدون بازگردانی هوا است ، لزوم طراحی این سیستم با امکان استفاده از شرایط هوای بیرون (Free Cooling) اهمیت زیادی دارد.
- ۳-۱-۴-۲ در صورت طراحی سیستم صددرصد هوای بیرون و بدون بازگردانی هوا ، پیش بینی امکان بازیافت انرژی گرمایی (Heat Reclamation) ، در این بخش ها ، ضرورت بیشتری پیدا می کند.
- ۴-۱-۴-۲ در طراحی تاسیسات مکانیکی این بخش ها ، به خصوص در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری ، لازم است محاسبات مدیریت انرژی به دقت انجام شود. میزان صرفه جویی در مصرف انرژی در سیستم های "Free Cooling" و "Heat Reclamation" محاسبه و با سیستم های دیگر مقایسه و توصیه شود و سیستم های مکانیکی طراحی شده به نظام کنترل خودکار انرژی (E.M.S) مجهز گردد.



- ۵-۲ انعطاف پذیری (Flexibility)
- ۱-۵-۲ به نکاتی که در " (۵-۲) انعطاف پذیری " در " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی " آمده نگاه کنید.
- ۶-۲ پایداری کارکرد (Redundancy)
- ۱-۶-۲ علاوه برآن چه در " (۶-۲) پایداری کارکرد" در " طراحی بناهای درمانی ۱، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیک بخش های بستری داخلی/جراحی" آمده ، ویژگی های زیر در بخش های مراقبت ویژه نیز باید مورد توجه قرار گیرد.
- ۱-۱-۶-۲ پایداری کارکرد سیستم های تهویه مطبوع در بخش های مراقبت ویژه ، به دلایل زیر ، از اهمیت زیادی برخوردار است:
- (الف) بستری بودن شبانه روزی بیمارانی با بیماری های وخیم
- (ب) لزوم کنترل بی وقفه ی شرایط هوای فضای بیماران (دما ، رطوبت ، پاکیزگی ، جا به جایی و غیره)
- ۲-۱-۶-۲ در صورت از کار افتادن سیستم هوارسانی ، زمانی که برای تعمیر و تنظیم و راه اندازی دوباره ی آن لازم است ، بستگی به محل بیمارستان و امکانات دست رسی به قطعات مورد نیاز و نیروی انسانی ماهر دارد. در یک دستگاه هوارسان که به یک بخش مراقبت ویژه اختصاص دارد ، معمولاً از کار افتادن دمنده ی هوای آن بیشترین احتمال را دارد. برای کوتاه کردن زمان از کار افتادن دستگاه راه حل های زیر باید ، از نظر اقتصادی مقایسه شود و راه حل مناسب تر انتخاب شود:
- (الف) دستگاه هوارسان با یک دمنده ی هوای اضافی انتخاب شود.
- (ب) برای دستگاه هوارسان یک عدد دمنده ی یدکی خریداری و در انبار نگهداری شود.
- ۳-۱-۶-۲ کار مداوم و بی وقفه ی مکنده های تخلیه ی هوای آلوده و کثیف این بخش ها نیز دارای اهمیت است. به این منظور توصیه می شود مکنده ی تخلیه هوا (Exhaust Fan) ،

مخصوص فضاهای کثیف و عفونی این بخش ها ، از آغاز ، به صورت دو گانه طراحی شود ، تا در صورت از کار افتادن یک مکنده ، بلافاصله بتوان مکنده ی دوم را راه اندازی کرد.

### ۷-۲ کنترل عفونت

۱-۷-۲ علاوه بر آن چه در " (۷-۲) کنترل عفونت " در " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی " آمده ، ویژگی های زیر در بخش های مراقبت ویژه نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

۱-۱-۷-۲ به علت بستری بودن شبانه روزی بیماران با بیماری های وخیم و ناتوانی آنان برای مقابله با انواع عفونت ها ، کنترل عفونت در فضای بستری بخش های مراقبت ویژه اهمیت زیادی دارد.

۲-۱-۷-۲ مهم ترین نکاتی که به منظور کنترل عفونت در این بخش ها ، از نظر تاسیسات مکانیکی ، باید در طراحی رعایت شود به شرح زیر است :

**الف)** توزیع هوا به فضای بستری بیماران با استفاده از فیلترهای هوا ، طبق جدول های پیوست شماره ی ۱ ، باشد.

**ب)** سیستم هوارسانی از نوع صددرصد هوای بیرون و بدون بازگردانی باشد.

**پ)** تخلیه ی هوای فضاهای آلوده به عفونت ، بی وقفه ، و طبق جدول های پیوست شماره ی ۱ ، باشد.

۳-۱-۷-۲ چون نصب دستشویی در فضای بستری هر بیمار (یا نزدیک به آن ) ناگزیر است ، نکات زیر در مورد آنان به دقت مراعات شود :

**الف)** انتخاب محل مناسب برای هر دستشویی

**ب)** اتصال بدون نشست آب و فاضلاب به هردستشویی



پ) انتخاب شیر الکترونیک برای قطع و وصل آب دستشویی

ت) ضد عفونی کردن منظم دستشویی ها

ث) پیش بینی فضای کافی در اطراف هر دستشویی برای تعمیر ، تعویض و ضد عفونی آن

#### ۸-۲ صدای نامطلوب

۱-۸-۲ کنترل میزان صدای نامطلوب در فضاهای بخش مراقبت ویژه باید با رعایت ارقام جدول های پیوست شماره ۱ صورت گیرد.



۳	تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۱-۳	کلیات
۱-۱-۳	ایجاد بخش مراقبت ویژه در هر بیمارستان و در هر نقطه ی دور افتاده ای عملی نیست ، زیرا تامین شرایط لازم برای درمان بیماران و فراهم آوردن تخصص های پزشکی و تجهیزات مورد نیاز امکان پذیر نیست . حداقل ظرفیت بیمارستان برای ایجاد بخش مراقبت ویژه ، در سطح بیمارستان های ناحیه ای ، ۱۰۰ تخت است .
۲-۱-۳	عوامل تاثیر گذار
۱-۲-۱-۳	شرایط اقلیمی محل احداث بیمارستان بر طراحی تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع بخش های مراقبت ویژه ، از راه های زیر ، تاثیر معینی دارد:
الف)	اثر تغییرات دمای هوای بیرون بر بارهای گرمایی و سرمایی فضاهای بخش ، از طریق سطوح خارجی ساختمان (دیوارهای خارجی ، احتمالا بام یا کف طبقه)
ب)	اثر تغییرات دمای هوای بیرون بر انتخاب دستگاه هوارسان ، بر اثر آن که هوارسان معمولاً از نوع صددرصد هوای بیرون انتخاب می شود.
۲-۲-۱-۳	بررسی و انتخاب سیستم برای کنترل شرایط هوای فضاهای بستری بیمار در بخش های مراقبت ویژه بیشتر از الزامات داخلی این بخش ها تاثیر می پذیرد و کم تر به شرایط اقلیمی و اجتماعی محل احداث بیمارستان و اقلیم آن بستگی پیدا می کند. زیرا این بخش فضای نسبتاً بسته ای است که ، عمدتاً به منظور کنترل عفونت ، رابطه ی مستقیمی با هوای بیرون ساختمان و نیز هوای بخش های دیگر بیمارستان ندارد.
۲-۳	شرایط هوای خارج
۱-۲-۳	درمحاسبات تاسیسات گرمایی،تعویض هواوتهویه مطبوع بخش های مراقبت ویژه دست رسی به شرایط هوای محل احداث بیمارستان ضرورت دارد.



۱-۱-۲-۳ در این محاسبات نقاط حداکثر مطلق (درتابستان) و حداقل مطلق (در زمستان) منطقی نیست. زیرا تعداد ساعت هایی که در سال دمای هوای خارج به این ارقام می رسد کم است و موجب بزرگ شدن غیر لازم دستگاه و افزایش غیر اقتصادی هزینه می شود.

۲-۲-۳ در نشریه ی زیر ، که از طرف سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور در سال ۱۳۸۲ رسماً منتشر شده ، شرایط طراحی برای تعدادی از شهرهای کشور جدول شده است :  
 " نشریه ی شماره ی ۲۷۱- شرایط طراحی ، برای محاسبات تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع ، ویژه ی تعدادی از شهرهای کشور "

۱-۲-۲-۳ ارقام این نشریه ، که با استفاده از اطلاعات مندرج در سالنامه های هواشناسی کشور (به تفاوت تا ۲۰ سال) تنظیم شده ، برای هر شهر اطلاعات زیر را ، که مورد نیاز طراحی است ، به دست می دهد:

- شرایط جغرافیایی
- شرایط تابستانی
- شرایط زمستانی

۳-۳ شرایط هوای داخل

۱-۳-۳ کلیات

۱-۱-۳-۳ شرایط هوای فضاهای مختلف بخش های مراقبت ویژه در جدول های پیوست ( پیوست شماره ی ۱) ، به عنوان راهنمای طراحی ، پیشنهاد شده است :

- دمای خشک
- رطوبت نسبی
- تعویض هوا
- فشارهای نسبی
- تصفیه ی هوا



- سطح صدای نامطلوب
- بارروشنایی

شرایطی که در این جدول ها آمده از استانداردهای پیشنهاد شده برای بناهای درمانی در کشورهای پیشرفته ی صنعتی گرفته شده است . ۲-۱-۳-۳

کنترل دقیق شرایط هوا در فضاهای مختلف بخش مراقبت ویژه ، به خصوص در فضای تخت های بستری ، نه فقط از نظر آسایش (Comfort) بلکه از نظر شرایط لازم برای درمان بیماران به کمک تجهیزات پزشکی گوناگون و نیز از نظر کنترل عفونت در این بخش ها ، ضرورت اکید دارد. ۳-۱-۳-۳

به این جهت در طراحی تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع در بخش های مراقبت ویژه رعایت ارقام پیشنهادی در جدول های پیوست شماره ی ۱ الزامی است . مگر درحالتی که در استانداردهای معتبر ارقام مستند جدیدتری ارائه شود که موجب تغییر در برخی از این ارقام مینا شود. ۴-۱-۳-۳

پیش ورودی ۴-۳

کلیات ۱-۴-۳

پیش ورودی ، فضای داخل بخش را از راهرو خارج بخش جدا می کند (Air Lock) ۱-۱-۴-۳

فضاهای زیر در مجموعه ی پیش ورودی قرار می گیرد و به این فضا در دارد: ۲-۱-۴-۳

- رختکن کارکنان
- سرویس های بهداشتی کارکنان
- اتاق نظافت
- اتاق جمع آوری کثیف



- ۲-۴-۳ شرایط هوای پیش ورودی
- ۱-۲-۴-۳ شرایط هوای پیش ورودی و فضاهای مربوط به آن ، در جدول های " پیوست شماره ۱ " پیشنهاد شده است .
- ۲-۲-۴-۳ مهم ترین نقش پیش ورودی ، حفاظت فضای داخلی بخش از نفوذ هوای راهرو خارجی و نیز فضاهای دیگر مربوط به پیش ورودی است.
- (الف) فشارهای پیش ورودی باید ، نسبت به فضاهای داخلی بخش منفی ، و نسبت به اتاق های مربوط به آن ، و نیز نسبت به راهرو خارج از بخش مثبت باشد.
- (ب) مناسب ترین روش برای کنترل شرایط هوای پیش ورودی این است که هوای بخش به آن وارد شود. قسمتی از هوای ورودی در فضاهای دیگر پیش ورودی تخلیه شود و قسمت دیگری به خارج از بخش جریان پیدا کند.
- (پ) در صورتی که ، از نظر متعادل سازی جریان هوا در بخش (Air Balance) ، مقدار جریان هوا از داخل بخش به اینر پیش ورودی ، با توجه به مقدار تخلیه ی هوا در فضاهای مربوط به پیش ورودی ، کم باشد و نتوان آن را از داخل بخش تامین کرد، می توان مقداری هوا مستقیماً به این پیش ورودی تزریق کرد ، به شرطی که در هر حال فشار هوای پیش ورودی نسبت به داخل بخش همواره منفی باقی بماند.
- (ت) پیش ورودی بخش ، با درِ جداگانه ، فضای بخش را از راهرو خارجی جدا می کند ، که یکی به داخل بخش و دیگری به راهرو خارجی باز می شود. دری که به راهرو خارجی باز می شود از نوع ضد آتش است (Fire Door) . برای جریان هوا از پیش ورودی به راهرو خارجی نباید روی این در دریچه های جریان هوا (Transfers Grille) نصب شود. برای عبور این جریان هوا ، در صورت لزوم می توان از کانال " II " شکل در داخل سقف کاذب ، با دو دریچه و دمپر آتش ، استفاده کرد.
- (ث) از نظر کنترل عفونت در این بخش لازم است که مکنده های تخلیه ی هوا ، به خصوص در سرویس های بهداشتی ، اتاق نظافت و اتاق جمع آوری کثیف ، به طور پیوسته در تمام شبانه روز کار کنند. بنابراین ضرورت دارد که این مکنده ها به صورت دوگانه نصب شوند ،

تا در صورت از کار افتادن یکی، بتوان مکنده ی دومی را، به طور خودکار یا دستی، راه اندازی کرد.

ج) پیش ورودی بخش معمولا فضای بسته ای است و بهتر است از نصب رادیاتور یا فن کویل و دستگاه های مشابه دیگر در این فضا خودداری شود. در فضای رختکن، دوش پیش بینی می شود. در صورت نیاز به گرم کردن این فضا، در فصل سرد، مناسب است از جریان هوای ورودی، که از بخش به پیش ورودی می رسد، استفاده شود.

ج) فشارهوای فضاهای جنبی پیش ورودی، به خصوص سرویس های بهداشتی کارکنان، اتاق نظافت بخش و اتاق جمع آوری کثیف، باید نسبت به هوای پیش ورودی منفی باشد تا هوا همواره از پیش ورودی به سمت این اتاق ها جریان یابد.

۵-۳ فضای بستری بیماران

کلیات ۱-۵-۳

۱-۱-۵-۳ فضای بستری بیماران، در بخش مراقبت ویژه، حساس ترین منطقه ی این بخش است و ضرورت دارد در برابر انتقال عفونت اکیدا حفاظت شود.

۲-۱-۵-۳ فضای بستری بیماران شامل اجزای زیر است که، جز اتاق های ایزوله، همگی بدون در، به یکدیگر باز اند.

- فضای بستری باز
- اتاق های ایزوله
- ایستگاه پرستاری
- پارک تجهیزات
- دارو و کارتمیز



۲-۵-۳ فضای بستری باز

۱-۲-۵-۳ کلیات

**الف)** این فضا کاملا باز طراحی می شود و علاوه بر تخت های بیماران ، ایستگاه پرستاری ، پارک تجهیزات و اتاق دارو و کار تمیز را هم در بر می گیرد.

**ب)** از ایستگاه پرستاری به بیماران روی تخت های بستری دید مستقیم باید باشد.

**پ)** پارک تجهیزات هم در همین فضای باز ، نزدیک و در دست رس ایستگاه پرستاری قرار می گیرد.

**ت)** اتاق دارو و کار تمیز هم در همین فضای باز طراحی می شود. این اتاق نزدیک و در دست رس ایستگاه پرستاری قرار دارد و بدون در ، به این فضا باز است .

۲-۲-۵-۳ شرایط هوا

**الف)** شرایط هوای فضای بستری باز ، ایستگاه پرستاری ، پارک تجهیزات و اتاق دارو و کار تمیز ، در این بخش ها یکسان است و در " پیوست شماره ی ۱ " جدول شده است .

**ب)** مناسب ترین سیستم برای کنترل شرایط هوای این فضا سیستم هوارسانی ، تمام هوا و بدون برگشت است . از نصب هر نوع دستگاه های موضعی (Terminal Unit) در این فضا باید خودداری شود. زیرا، نه فقط قادر به کنترل دقیق شرایط هوا نیستند، بلکه از نظر ضرورت اکید پاکیزگی هوا و کنترل عنوانت نیز مطلوب نمی باشند.

**پ)** سیستم توزیع و جابجایی هوا (Air Movement)

**۱)** دریچه های ورود هوا از نوع دیفیوزر سقفی (Ceiling Diffuser) باشد



(۲) آرایش دریچه ها روی سقف به ترتیبی باشد که دما و رطوبت نسبی یکنواخت و متعادلی در قسمت های مختلف این فضا برقرار شود. محل دریچه ها طوری انتخاب شود که تمیز کردن و ضد عفونی کردن ادواری آن ها آسان باشد.

(۳) جریان هوا از نقاط حساس (تخت های بستری بیماران) به سمت پیش ورودی باشد.

(۴) خروج هوا از بخش به پیش ورودی ممکن است با نصب دریچه ی روی درهای بین پیش ورودی و بخش، یا از دریچه های انتقال هوا روی دیوار باشد. در صورتی که از نظرتعداد جریان هوا (Air Balance) مقدار این جریان هوا بیش از نیاز پیش ورودی باشد ممکن است دریچه ی تخلیه هوا نزدیک به در پیش ورودی باشد و هوا را مستقیماً به خارج تخلیه کند. ترجیح دارد که در این حالت دریچه ی تخلیه هوا در پایین دیوار نصب شود.

(۵) سرعت جریان هوا در فضای بستری باز در حدود مطلوب نگهداری شود و در منطقه ی بستری بیماران سرعت نهایی (Terminal Velocity) از ۰/۵ متر بر ثانیه بیشتر نشود. از ایجاد کوران (Draft) بین قسمت های مختلف فضای بستری باز جلوگیری شود.

(ت) طراحی سیستم هوارسانی در فضای بستری باز باید طوری صورت گیرد که، با توجه به وضعیت درمان بیماران و تشخیص پزشک، بتوان دمای آن را بین دو حد مشخص شده در جدول "پیوست شماره ۱" تنظیم نمود. در این مورد کنترل دمای منطقه ی بستری بیماران اولویت اول را دارد و قسمت های دیگر فضای بستری باز از این منطقه تبعیت خواهد کرد.

### ۳-۵-۳ اتاق های ایزوله و پیش ورودی آن

هر اتاق ایزوله، با یک پیش ورودی (Air Lock) از فضای بستری باز جدا می شود. ۱-۳-۵-۳

شرایط هوای اتاق ایزوله و پیش ورودی آن در بخش مراقبت ویژه، در "پیوست شماره ی ۱" جدول شده است. ۲-۳-۵-۳

پیش ورودی اتاق ایزوله ۳-۳-۵-۳



- الف)** فشار هوای پیش ورودی باید، نسبت به اتاق ایزوله و فضای باز، منفی باشد.
- ب)** به منظور کنترل شرایط هوای پیش ورودی ایزوله مناسب ترین سیستم این است که هوای اتاق ایزوله و نیز قسمتی از هوای بستری باز به اتاق پیش ورودی ایزوله وارد و در این اتاق تخلیه شود، به شرطی که تعادل جریان هوا (Air Balance) طوری طراحی و اجرا شود که رابطه ی جریان هوا بین اتاق ایزوله و فضای بستری باز کاملاً قطع باشد.
- پ)** مکنده ی تخلیه ی هوای اتاق ایزوله باید به طور پیوسته و بی وقفه کار کند تا این اتاق بتواند به صورت "Air Lock" باقی بماند. به دلیل اهمیت کار بی وقفه ی این مکنده ی هوا، توصیه می شود که این مکنده از نوع دوگانه باشد تا اگر یکی از بادزن ها از کار بیفتد بتوان بادزن دیگر را، به طور خودکار یا دستی، راه اندازی کرد.
- ت)** از نظر کنترل عفونت ترجیح دارد که جریان هوا در داخل پیش ورودی به سمت پایین باشد و دریچه های تخلیه ی هوا در قسمت پایین دیوار، حداکثر ۴۰ سانتی متر بالاتر از کف، قرار گیرند.
- ث)** هوایی که از پیش ورودی تخلیه می شود از اتاق ایزوله وارد می شود که ممکن است بستری یک بیمار عفونی باشد. به همین جهت لازم است در مسیر کانال تخلیه ی هوای پیش ورودی فیلتر ضد باکتری نصب شود.
- ج)** اتاق پیش ورودی معمولاً فضای بسته ای است که برای کنترل دما و رطوبت آن لازم نیست دستگاه های مستقلی، مانند رادیاتور، فن کویل و غیره، نصب شود و قاعدتاً هوای ورودی از اتاق ایزوله می تواند دما و رطوبت آن را، در حدود استاندارد، نگاه دارد.
- اتاق ایزوله ۴-۳-۵-۳
- الف)** هوای اتاق ایزوله، بر حسب نوع بیمار، ممکن است عفونی باشد یا بر عکس نسبت به عفونت حساس باشد. در هر حال فشار هوای این اتاق باید نسبت به اتاق پیش ورودی مثبت باشد.



- (ب) مناسب ترین سیستم برای کنترل شرایط هوای این اتاق سیستم هوارسانی بدون برگشت است . در این سیستم هوای ورودی به اتاق از دریچه های سقفی است .
- (پ) نکات زیر در طراحی جریان هوا از اتاق ایزوله به پیش ورودی و تخلیه ی هوا از پیش ورودی ، از نظر کنترل عفونت باید مورد توجه قرار گیرد:
- (۱) جریان هوا در اتاق ایزوله و اتاق پیش ورودی ایزوله از بالا به سمت پایین باشد.
  - (۲) اگر قسمتی از هوا مستقیماً از اتاق ایزوله تخلیه می شود ، دریچه های تخلیه در پایین ، روی دیوارها ، قرار گیرد.
  - (۳) جریان هوا از اتاق ایزوله به پیش ورودی از پایین صورت گیرد. بنابراین برای جریان هوا نباید از نصب کانال  $\Pi$  شکل با دو دریچه که معمولاً به سقف نصب می شود، استفاده کرد.
  - (۴) جریان هوا از اتاق ایزوله به اتاق پیش ورودی ممکن است با نصب دریچه در قسمت پایین در بین این دو اتاق صورت گیرد. اگر نصب دریچه روی در ممکن نباشد می توان در قسمت پایین دیوار بین این دو اتاق دریچه ی انتقال هوا (Transfer Grille) نصب کرد.
  - (۵) دریچه ی تخلیه ی هوای اتاق پیش ورودی در قسمت پایین دیوارها نصب شود.
  - (۶) جریان هوا از فضای بستری باز به اتاق پیش ورودی ایزوله از دریچه ای که روی در یا به دیوار نصب می شود ، باشد.
- (ت) هر اتاق ایزوله باید امکان کنترل موضعی دما و رطوبت 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 را ، بین دو حد تعیین شده در جدول های پیوست ۱ ، تنظیم نماید.



۶-۳ فضاهای پشتیبانی

۱-۶-۳ کلیات

۱-۱-۶-۳ فضاهای پشتیبانی شامل اتاق های زیر است :

- آبدارخانه
- اتاق کار کشیف
- انباررخت تمیز
- انبار وسایل و تجهیزات پزشکی
- انبارمبلمان
- آزمایشگاه
- اتاق درمان

۲-۱-۶-۳ شرایط هوای این اتاق ها در جدول های " پیوست شماره ۱ " مشخص شده است .

۲-۶-۳ آبدارخانه

۱-۲-۶-۳ در آبدارخانه خوراک و نوشیدنی ها برای کارکنان بخش و ، به طور محدود برای برخی از بیماران ، آماده می شود.

۲-۲-۶-۳ در صورتی که در طراحی معماری ، آبدارخانه به خارج پنجره داشته باشد ممکن است ، با توجه به اقلیم محل بیمارستان ، برای کنترل دمای آن از دستگاه های موضعی ( مانند رادیاتور یا فن کویل) ، و برای تعویض هوای آن از تهویه ی طبیعی (ورود هوا از پنجره ) استفاده کرد.

۳-۲-۶-۳ در صورتی که در طراحی معماری ، آبدارخانه فضای بسته ای باشد و به خارج پنجره نداشته باشد ، لازم است از دستگاه هوارسان به این فضا هوا تزریق شود.



۴-۲-۶-۳ جابه جایی هوا در فضای آبدارخانه ، در هر حال ، با تخلیه ی هوا عملی می شود. مناسب ترین محل نصب دریچه ی تخلیه هوا روی قسمتی از اتاق است که در آن دستگاه های گرم کننده و سینک های شستشو قرار دارند.

### ۳-۶-۳ اتاق کار کثیف

۱-۳-۶-۳ این اتاق محل ورود ، شستشو و ضد عفونی لوازم کثیف ، از جمله لگن ها ولگنچه ها است .

۲-۳-۶-۳ در صورتی که در طراحی معماری ، این اتاق به خارج پنجره داشته باشد ممکن است ، با توجه به اقلیم محل بیمارستان برای کنترل دمای آن از دستگاه های موضعی ( مانند رادیاتور یا فن کویل) و برای تعویض هوای آن از تهویه ی طبیعی (ورود هوا از پنجره ) استفاده شود.

۳-۳-۶-۳ در صورتی که در طراحی معماری ، این اتاق پنجره نداشته باشد ، ممکن است ورود هوا از فضاهای بخش باشد. فشار هوا در این اتاق نسبت به فضای بخش همواره باید منفی باشد.

۴-۳-۶-۳ جابه جایی هوا در این اتاق ، در هر حال ، با تخلیه ی هوا عملی می شود. مناسب ترین محل نصب دریچه ی تخلیه ی هوا روی قسمتی از اتاق است که در آن دستگاه های شستشو قرار دارند.

### ۴-۶-۳ انبار رخت تمیز

۱-۴-۶-۳ این اتاق معمولا فضای بسته ی کوچکی است که در آن ملافه و رخت تمیز مورد نیاز بیماران بخش قرار می گیرد.

۲-۴-۶-۳ به منظور حفاظت از پاکیزگی رخت ضرورت دارد که فشار هوای این اتاق نسبت به دیگر فضاهای بخش مثبت باشد.

۳-۴-۶-۳ به این منظور مناسب است که مقداری هوا ، طبق جدول " پیوست شماره ۱" مستقیما به این اتاق تزریق شود. جریان هوا از این اتاق به فضای بخش ممکن است از زیر در یا دریچه ی پادری روی در ، باشد.



- ۳-۶-۵ انبار وسایل و تجهیزات پزشکی
- ۳-۶-۵-۱ شرایط هوای این اتاق با اتاق رخت تمیز مشابه است . به (۳-۶-۴) انبار رخت تمیز نگاه کنید.
- ۳-۶-۶ انبار مبلمان
- ۳-۶-۶-۱ کنترل دما و رطوبت نسبی این انبار ضرورت ندارد.
- ۳-۶-۶-۲ فشار هوای داخل این انبار با فضای بخش برابر است .
- ۳-۶-۷ آزمایشگاه
- ۳-۶-۷-۱ آزمایشگاه در بخش های مراقبت ویژه ، در تمام ساعات شبانه روز ، معمولاً فعال است.
- ۳-۶-۷-۲ فشار هوای فضای آزمایشگاه نسبت به فضای بخش باید منفی باشد و ، در صورتی که آزمایشگاه ، به خارج پنجره داشته باشد ، فشار هوای آزمایشگاه نسبت به خارج باید مثبت باشد.
- ۳-۶-۷-۳ مناسب ترین سیستم برای کنترل دما ، رطوبت نسبی ، تعویض و جابه جایی هوای آزمایشگاه سیستم هوارسانی تمام هوا و بدون برگشت است . در طراحی این سیستم نکات زیر اهمیت دارد:
- (الف) مناسب است که شرایط هوای آزمایشگاه ، به طور مستقل ، قابل کنترل باشد.
- (ب) تعویض مداوم هوای آزمایشگاه ، طبق جدول های پیوست شماره ی ۱ ، به منظور دفع گازهای زیان آور و تامین هوای لازم برای کارکنان ، ضروری است .
- (پ) انتخاب محل نصب هود آزمایشگاهی (Fume Hood) ، در فضای آزمایشگاهی ، از نظر مقدار جریان هوای داخل هود ، اهمیت زیادی دارد.

- (۱) هود آزمایشگاهی نباید نزدیک پنجره یا در قرار گیرد.
- (۲) هود آزمایشگاهی نباید در جایی قرار گیرد که محل رفت و آمد باشد.
- (۳) هود آزمایشگاهی کانال تخلیه ی هوا و بادزن مخصوص به خود را دارد و باید در جایی قرار گیرد که عبور کانال تخلیه ی هوای آن ، از روی هود تا فضای خارج ، به آسانی امکان پذیر باشد.
- (ت) طراحی سیستم هوارسانی و تخلیه هوای آزمایشگاه باید طوری باشد که در حالت کار بادزن هود و نیز در موقعی که بادزن تخلیه ی هوای هود خاموش باشد ، همواره هوای آزمایشگاه نسبت به بخش منفی باقی بماند.
- ۸-۶-۳ اتاق درمان
- ۱-۸-۶-۳ اتاق درمان در بخش های مراقبت ویژه برای برخی جراحی های کوچک و خاص و به منظور پرهیز از انتقال بیمار به بخش اعمال جراحی ، پیش بینی می شود.
- (الف) اتاق درمان فضای بسته ای است که معمولاً نباید به خارج پنجره داشته باشد.
- (ب) شرایط هوای اتاق درمان مشابه شرایط هوای اتاق عمل طراحی می شود.
- (پ) شرایط هوای اتاق درمان در " پیوست شماره ی ۱ " جدول شده است .
- ۲-۸-۶-۳ مناسب ترین سیستم برای کنترل شرایط هوای اتاق درمان سیستم هوارسانی ، تمام هوا و بدون برگشت است . در این اتاق باید از نصب دستگاه های موضعی برای کنترل شرایط هوا خودداری شود.
- ۳-۸-۶-۳ برخی از مهم ترین نکاتی که در طراحی شرایط هوای اتاق درمان باید مورد توجه قرار گیرد:
- (الف) تخلیه ی هوا از بالا به سمت پایین باشد . دریچه های رفت ، از نوع مخصوص اتاق عمل ، به سقف نصب شود.



- (ب) تخلیه ی هوا از داخل اتاق صورت گیرد. درجه های تخلیه هوا، در گوشه های اتاق و در دو ارتفاع نصب شود. حدود  $\frac{2}{3}$  هوا از پایین و  $\frac{1}{3}$  هوا را بالا تخلیه شود.
- (پ) مکنده ی تخلیه هوای این اتاق مستقل باشد و بادزن آن دوگانه پیش بینی شود تا اگر یکی از بادزن ها از کار بیفتد بتوان بادزن دیگر را، به طور دستی یا خودکار، راه اندازی کرد.
- (ت) طراحی سیستم هوارسانی طوری باشد که بتوان شرایط هوای این اتاق را، بر حسب نیاز پزشک، به طور مستقل کنترل کرد.
- (ث) فشار هوای این اتاق، به هر حال، همواره نسبت به فضای بخش مثبت باشد.

۷-۳ فضاهای اداری و کارکنان

۱-۷-۳ کلیات

۱-۱-۷-۳ فضاهای اداری و کارکنان شامل اتاق های زیر است :

- اتاق استراحت کارکنان
- اتاق مدیر بخش
- اتاق منشی بخش
- اتاق سرپرستار بخش
- اتاق پزشک
- اتاق پزشک کشیک

۲-۱-۷-۳ شرایط هوا

(الف) شرایط هوای این اتاق ها در " پیوست شماره ی ۱" جدول شده است.

(ب) به طوری که در جدول ها دیده می شود فشار هوای این اتاق ها نسبت به فضای بخش برابر است و در داخل این اتاق ها بازگردانی هوا می تواند صورت گیرد.

(پ) این اتاق ها معمولا به خارج پنجره دارند و برای تعویض هوای آن ها ممکن است از تهویه ی طبیعی استفاده کرد.

(ت) برای کنترل دمای این اتاق ها ممکن است از سیستم هوارسانی بخش استفاده کرد. در صورتی که از سیستم هوارسانی بخش استفاده نشود می توان از دستگاه های موضعی ، مانند رادیاتور و فن کویل نیز، برای کنترل دمای این اتاق ها استفاده کرد.

(ث) چون معمولا وجود پنجره در این اتاق ها مطلوب است ، بنابراین شرایط هوای این اتاق ها به مقدار زیادی از شرایط هوای بیرون تاثیر می پذیرد. در نتیجه برای انتخاب سیستم های گرم کننده (در فصل سرد) و سیستم های خنک کننده (در فصل گرم) و نیز استفاده از تهویه ی طبیعی در فصل های بینابینی ، بررسی شرایط اقلیم محل ساختمان بیمارستان اهمیت دارد.

(۱) به منظور بررسی تاثیر شرایط هوای بیرون در اقلیم های مختلف ، بر انتخاب سیستم های تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع ، به " طراحی بناهای درمانی ۱ " ، " راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی /جراحی " ، بند "۳-۴" انتخاب سیستم " نگاه کنید.

انتخاب سیستم ۸-۳

کلیات ۱-۸-۳

۱-۱-۸-۳ در انتخاب سیستم برای کنترل شرایط هوای فضاهای مختلف بخش های مراقبت ویژه توجه اصلی طراح تاسیسات مکانیکی باید به فضاهای حساس بخش (بستری بیماران و فضاهای پشتیبانی ) باشد.

(الف) کنترل دقیق دما ، رطوبت نسبی ، فشارهای نسبی ، تعویض هوا ، تخلیه ی هوا و تصفیه ی هوا ، در این فضاها ، به ترتیبی که در جدول های " پیوست شماره ی ۱" آمده ، ضروری است.



- ۲-۱-۸-۳ کنترل شرایط هوای فضاهای دیگر بخش های مراقبت ویژه اهمیت کمتری دارد و معمولاً از سیستم های فضاهای حساس تبعیت می کند.
- ۲-۸-۳ فضاهای حساس
- ۱-۲-۸-۳ مناسب ترین سیستم برای کنترل شرایط هوای فضاهای حساس، سیستم هوارسانی، از نوع تمام هوا و بدون برگشت می باشد.
- ۲-۲-۸-۳ چون لازم است دمای تعدادی از فضاهای حساس، مانند اتاق های ایزوله، فضای بستری باز، اتاق درمان، به طور مستقل و جداگانه کنترل شود. سیستم های هوارسانی ممکن است یکی از انواع زیر باشد.
- (الف) سیستم هوارسانی چند منطقه ای، از نوع مقدار هوای ثابت و دمای متغییر (Constant Volume Variable Temperature)
- (ب) سیستم هوارسانی با جعبه های پایانه (Air Terminal Unit) از نوع دمای ثابت و حجم متغییر (Variable Air Volume-VAV)
- ۳-۸-۳ دستگاه هوارسان
- ۱-۳-۸-۳ محل دستگاه هوارسان بهتر است به بخش های مراقبت ویژه نزدیک باشد ولی در داخل بخش نباشد. رفت و آمد کارگران به اتاق هوارسان، که به منظور سرویس و تنظیم دستگاه ناگزیر است، نباید از داخل بخش های مراقبت ویژه باشد.
- ۲-۳-۸-۳ محل دستگاه هوارسان مناسب است طوری انتخاب شود که دریافت هوای مورد نیاز دستگاه، از بیرون و تخلیه ی هوا به خارج از ساختمان، به آسانی ممکن باشد.
- ۳-۳-۸-۳ به منظور حفاظت از درجه ی تمیزی هوا، در عبور از اجزای مختلف داخل دستگاه، ترجیح دارد که هوارسان از نوع دو جداره انتخاب شود.
- ۴-۳-۸-۳ چون لازم است شرایط هوای فضاهای حساس بخش در تمام ساعات شبانه روز کنترل شود



بنابراین به منظور پایداری کارکرد دستگاه (Redundancy) ، توصیه می شود که دمنده ی دستگاه دوگانه باشد ، یا همواره یک دمنده ی یدکی برای آن در انبار بیمارستان نگهداری شود.

۵-۳-۸-۳ برای تصفیه ی هوای رفت ، از دستگاه تا فضاهای حساس ، غیر از فیلتر قابل شستشوی اولیه ، معمولا دو بستر فیلتر در این دستگاه ها مورد نیاز است . فیلتر اول قبل از دستگاه و فیلتر دوم بعد از دستگاه باید قرار گیرد.

الف) فیلترهای مورد نیاز تصفیه هوای فضاهای حساس در جدول های " پیوست شماره ی ۱ " مشخص شده است .  
ارقام جدول درصد راندمان فیلتر (Filter Efficiencies) با روش تست "Dust Spot" طبق استاندارد 52-1 از موسسه ی "ASHRAE" را نشان می دهد.

ب) فیلترهای بستر اول و دوم از نوع یک بار مصرف است . جعبه فیلتر ، در ورود و خروج هوا از دستگاه باید به ترتیبی ساخته شود که تعویض فیلتر ، بدون انتشار ذرات حامل باکتری ، به آسانی صورت گیرد.

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

ت) فیلترهای تصفیه هوا باید به ترتیبی نصب شود که در معرض ذرات آب یا بخار نباشد.

### ۴-۸-۳ کانال کشی

۱-۴-۸-۳ ساخت و نصب کانال های هوای رفت و تخلیه با رعایت نکاتی که در " مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها" جلد سوم - کانال کشی" آمده ، صورت گیرد.

۲-۴-۸-۳ مسیر عبور کانال های رفت در سقف کاذب است . دریچه های هوا ، در فضاهای حساس ، از نوع سقفی (Ceiling Diffuser) انتخاب شود.



- ۳-۴-۸-۳ ترجیح دارد که دریچه های تخلیه در پایین دیوار نصب شود.
- ۴-۴-۸-۳ ساخت کانال برای توزیع هوا در بخش های مراقبت ویژه ، ممکن است از ورق فولادی گالوانیزه باشد. در صورتی که بیمارستان در اقلیم معتدل و بارانی یا گرم و مرطوب باشد ، ساخت کانال از ورق آلومینیومی توصیه می شود.
- (الف) ساخت کانال از ورق پشم شیشه یا عایق کاری داخل کانال فلزی با ورق هایی که ممکن است الیاف ریز آن ها جدا و به داخل جریان هوا راه یابد ، مجاز نیست .
- ۵-۴-۸-۳ سیستم توزیع هوای رفت واندازه گذاری کانال های هوا از نوع کم سرعت (Low Velocity) توصیه می شود.
- ۶-۴-۸-۳ در طراحی و اجرای کانال کشی پیش بینی های لازم برای تمیز کردن ادواری داخل کانال ها (Duct Cleaning) به عمل آید.
- ۷-۴-۸-۳ در انتخاب نوع و محل دریچه ها ، به خصوص در فضاهای حساس بخش ، نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:
- (الف) دریچه ها در محل های قابل دست رسی باشد تا تمیز و ضد عفونی کردن آن ها به آسانی امکان داشته باشد.
- (ب) نوع دریچه ها و دمپرهای پشت دریچه ها در فضاهای حساس طوری باشد که محل تمرکز و تکثیر باکتری نباشد.
- (پ) دریچه ها آلومینیومی باشد.
- (ت) محل نصب دریچه های رفت و تخلیه هوا با توجه به فشارهای نسبی ، طبق جدول های پیوست شماره ۱ انتخاب شود.



- ۴ تاسیسات بهداشتی
- ۱-۴ کلیات
- ۱-۱-۴ تاسیسات بهداشتی ، در بخش های مراقبت ویژه ، به منظور تغذیه ی مصرف کننده های زیر لازم است طراحی شود:
- لوازم بهداشتی متعارف
  - لوازم بهداشتی بیمارستانی
  - تجهیزات بیمارستانی
  - خروجی گازهای طبی
- ۲-۱-۴ به منظور تغذیه ی مصرف کننده های فهرست شده در (۱-۴-۱) ، سیستم های تاسیساتی زیر لازم است طراحی شود :
- لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی
  - لوله کشی فاضلاب بهداشتی
  - لوله کشی گازهای طبی
- ۱-۲-۱-۴ سیستم های فهرست شده در (۲-۱-۴) ، مورد نیاز در بخش های مراقبت ویژه ، هر یک قسمتی از سیستم های تاسیساتی کل ساختمان بیمارستان است و معمولاً اختصاص به بخش های مراقبت ویژه ندارد.
- ۲-۲-۱-۴ مراکز تولید ، تصفیه و تنظیم شرایط هر یک از این سیستم ها در ساختمان بیمارستان و برای توزیع در همه ی بخش های آن ، که به این سیستم ها نیاز دارند ، خارج از بخش های مراقبت ویژه قرار می گیرند.
- ۳-۲-۱-۴ در این قسمت از این راهنما فقط توزیع این سیستم در بخش های مراقبت ویژه مورد نظر است و به نکاتی که در طراحی در این محدوده باید رعایت شود ، توجه می شود.



- ۲-۴ توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی
- ۱-۲-۴ لوازم مصرف کننده
- ۱-۱-۲-۴ لوله کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در بخش های مراقبت ویژه به مصرف کننده های زیر آب می رساند :
- (الف) لوازم بهداشتی متعارف ، مانند دستشویی ، دوش ، سینک ، توالت شرقی و غربی ، سماور تهیه ی چای ، شیرهای شستشوی سطوح
- (ب) لوازم بهداشتی بیمارستانی : مانند کلینیکال سینک ، لگن شوی ، سینک های آزمایشگاه
- ۲-۲-۴ کیفیت آب مصرفی
- ۱-۲-۲-۴ آب مورد استفاده در همه ی مصرف کننده ها در این بخش ، جز فلاش تانک و فلاش والو توالت ها ، 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 تغذیه ی فلاش تانک و فلاش والو توالت ها شبکه ی لوله کشی دیگری برای آب غیر آشامیدنی پیش بینی شود ، این شبکه ی لوله کشی باید از شبکه ی لوله کشی آب آشامیدنی کاملاً جدا باشد و در هیچ نقطه ای به آن متصل ( Cross- Connection ) نشود.
- (۱) در داخل بخش های مراقبت، ویژه فقط در دو نقطه فلاش تانک وجود دارد ( برای توالت اتاق پزشک کشیک و برای کلینیکال سینک اتاق کثیف) ، توصیه می شود که فلاش تانک این دو محل از لوله کشی آب آشامیدنی تغذیه شود.
- (۲) فلاش تانک یا فلاش والو توالت کارکنان در فضای پیش ورودی ممکن است از شبکه ی لوله کشی آب غیر آشامیدنی تغذیه شود.



۲-۲-۲-۴ لوله کشی توزیع آب آشامیدنی باید، با رعایت نکاتی که در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی" از "مقررات ملی ساختمان" الزام آور شده است، در برابر هر گونه آلودگی حفاظت شود.

### ۳-۲-۴ لوله کشی

۱-۳-۲-۴ انتخاب مصالح لوله کشی، شامل لوله، فیتینگ، شیر، بست و غیره، باید با رعایت الزامات مندرج در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی" از "مقررات ملی ساختمان" صورت گیرد.

۲-۳-۲-۴ لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در بخش های مراقبت ویژه باید با رعایت نکات زیر طراحی و اجرا شود:

(الف) مهم ترین نکته در انتخاب سیستم لوله کشی در این بخش ها کنترل عفونت و جلوگیری از ایجاد نقاط تمرکز و تکثیر باکتری و انتشار عفونت است.

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

(۱) عبور لوله های قائم از طبقات پایین یا بالای بخش مستلزم ایجاد تعداد زیادی سوراخ در کف یا سقف است که احتمال انتشار عفونت را افزایش می دهد.

(۲) چون بخش مراقبت ویژه یک منطقه ی آتش است، قطع کف یا سقف این بخش به منظور عبور لوله ها، جدارهای این منطقه ی آتش را ضعیف می کند.

(۳) از نظر انعطاف پذیری در کاربری فضای هر بخش ترجیح دارد که لوله های هر بخش در داخل آن بخش قرار گیرد تا همواره امکان تغییر کاربری فضای هر بخش وجود داشته باشد.



(پ) مناسب ترین مسیر عبور لوله ها مسیر افقی در سقف کاذب است . عبور لوله های اصلی افقی از کف کاذب در این بخش ها توصیه نمی شود. زیرا تمیز و عاری از عفونت نگاه داشتن فضای داخل کف کاذب ، که به هر حال درزهای متعددی دارد ، بسیار دشوار است .

(۱) مسیر لوله ها\* در سقف کاذب طوری انتخاب شود که هیچ لوله ای در سقف کاذب فضای بستری بیماران نصب نشود.

(ت) انشعاب از لوله های اصلی افقی داخل سقف کاذب ، برای رسیدن به لوازم مصرف کننده ی آب سرد و آب گرم مصرفی که معمولا نزدیک به کف قرار می گیرند ، از بالا به پایین (Down-Feed) باشد. این لوله های قائم در نقاط مختلف فضاهای داخل این بخش نباید به صورت آشکار (روکار) نصب شوند.

(۱) چون قطر نامی این لوله ها ی انشعاب معمولا کم است ، به منظور کاهش احتمال تعویض و تعمیر آن ها در دوره ی بهره برداری ، می توان از لوله های پلیمری مجاز ، که با طول عمر زیاد و مخصوص دفن در اجزای ساختمان استاندارد شده اند ، استفاده کرد.

(ث) در ورود لوله های اصلی آب سرد و آب گرم مصرفی به این بخش شیرهای قطع و وصل پیش بینی شود. محل نصب این شیرها باید با امکان دست رسی آسان انتخاب شود. ترجیح دارد که ورود لوله های اصلی و نصب شیرهای قطع و وصل در منطقه ی پیش ورودی و فضاهای وابسته به آن قرار گیرد.

(ج) برای عبور لوله ها از محل پرورد به بخش تا نقاط مصرف باید کوتاه ترین مسیر انتخاب شود و تا ممکن است هیچ لوله ای از فضاهای بستری بیماران عبور نکند.

(ج) در لوله کشی های فلزی ، از دفن اتصالات دنده ای در اجزای ساختمان خودداری شود.

(ح) لوله کشی آب آشامیدنی ، در طول مسیر ، با روش مارک زنی (Identification) مشخص شود تا احتمال آلوده شدن از لوله کشی های دیگر (Cross Contamination) پیش نیاید.



۳-۳-۲-۴ اتصال به لوازم بهداشتی

(الف) اتصال لوله های انشعاب آب سرد و آب گرم مصرفی به هریک از لوازم بهداشتی باید با رعایت نکات بهداشتی و حفظ منظر تمیز و هماهنگ با فضای نصب ، صورت گیرد.

(ب) همه ی اتصالات ها ، به منظور تعمیر ، تنظیم و تعویض ، قابل دست رسی باشد.

(۱) هریک از لوازم بهداشتی ، یا هر گروه از لوازم بهداشتی که در یک فضا قرار می گیرند ، روی لوله های انشعاب شیر قطع و وصل داشته باشد.

(۲) اتصال لوله های انشعاب به هریک از لوازم بهداشتی از نوع " اتصال باز شو " باشد تا ، در صورت نیاز ، بتوان آن را از شبکه ی لوله کشی جدا کرد.

(پ) روی شیرهای برداشت آب لوازم بهداشتی ، به منظور صرفه جویی در مصرف آب ، لوازم کاهنده ی مصرف ( Perlator ) نصب شود.

(ت) فشار آب در شبکه ی لوله کشی طوری طرح و تنظیم شود تا صدای ریزش آب خروجی از شیرها از سطح صدای نامطلوب تعیین شده (در جدول ها) بیشتر نشود و موجب ناراحتی بیماران را فراهم نسازد.

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

۱-۴-۲-۴ از نظر کنترل عفونت در بخش های مراقبت ویژه ، مصرف کننده های آب سرد و آب گرم مصرفی در فضاهای این بخش را می توان به سه گروه تقسیم کرد:

گروه اول : شامل لوازمی است که ناگزیر در فضاهای بستری بیماران 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



(الف) در انتخاب این گروه از لوازم بهداشتی و انشعاب آب برای تغذیه ی آن ها نکات زیر باید رعایت شود:

- (۱) لوازم بهداشتی از نوع بیمارستانی انتخاب شود.
  - (۲) شیرهای برداشت آب با فرمان الکترونیکی انتخاب شود.
  - (۳) برای هر دستشویی ظرف صابون مایع ونیز دست خشک کن از نوع دیواری خودکار انتخاب شود که از هر گونه تماس دست با شیر برداشت آب ، ظرف صابون مایع یا دست خشک کن جلوگیری شود.
  - (۴) لوله های انشعاب آب سرد و آب گرم مصرفی به این لوازم مصرف کننده نباید به طور آشکار اجرا شوند.
  - (۵) در صورتی که طبقه ی دیگری روی بخش مراقبت ویژه ی بیمارستان قرار داشته باشد. در سقف کاذب فضاهای بستری بیمار این بخش نباید هیچ لوله ی دیگری ، به خصوص لوله ی فاضلاب ، که مربوط به لوازم بهداشتی طبقه (یا طبقات) بالاتر باشد . نصب شود.
- گروه دوم : شامل لوازم مصرف کننده ی آب در فضاهای دیگری است که ، هرچند در داخل بخش مراقبت ویژه قرار دارند ولی به صورت اتاق های جداگانه ای خارج از فضاهای باز بستری بیماران قرار دارند.

- دستشویی و سینک و سماور چای در آبدارخانه
- دستشویی ، سینک ، کلینیکال سینک و لگن شوی در اتاق کار کتیف
- دستشویی ، سینک و هود آزمایشگاهی در آزمایشگاه
- دستشویی اتاق عمل (Scub-Sink) در ورودی اتاق درمان
- دستشویی ، توالت غربی و دوش برای اتاق پزشک کشیک

(ب) در انتخاب این گروه از لوازم بهداشتی و انشعاب آب برای تغذیه ی آن ها نکات زیر باید رعایت شود:



- (۱) لوازم بهداشتی از نوع بیمارستانی انتخاب شود.
  - (۲) شیرهای برداشت آب دستشویی ها با فرمان الکترونیکی باشد.
  - (۳) لوله های انشعاب آب سرد و آب گرم مصرفی برای این لوازم مصرف کننده نباید به طور آشکار اجرا شوند.
- گروه سوم : شامل لوازم مصرف کننده ی آب در فضاهای وابسته به پیش ورودی بخش است .

- رختکن کارکنان
- سرویس های بهداشتی کارکنان
- اتاق نظافت بخش
- اتاق جمع آوری کثیف

(پ) در انتخاب این گروه از لوازم بهداشتی و انشعاب آب برای تغذیه آن ها نکات زیر مورد توجه قرار گیرد.

- (۱) لوازم بهداشتی ، به خصوص در بیمارستان های ناحیه ای ، ممکن است از نوع متعارف باشد.
- (۲) لوله های انشعاب آب سرد و آب گرم مصرفی به این لوازم مصرف کننده آب ممکن است یکی از دو حالت زیر انتخاب شود.
  - در صورت انتخاب لوله های ترموپلاستیک مجاز ، لوله ها در دیوار نصب می شود.
  - در صورت انتخاب لوله های فولادی گالوانیزه انشعاب ها ممکن است در داخل دیوار یا به طور آشکار و نمایان نصب شود.

انتخاب لوازم بهداشتی با رعایت نکات زیر صورت گیرد: ۲-۴-۲-۴



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

(ب) لوازم بهداشتی دارای منظر مطلوب، اندازه های استاندارد و ترجیحا به رنگ سفید باشد.

(پ) ساخت و شکل لوازم بهداشتی طوری باشد که شستشو و تمیز کردن سطوح خارجی آن ها به آسانی امکان پذیر باشد.  
هیچ یک از لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده های آب نباید گوشه های تیز، زاویه های پنهان و غیر قابل دست رسی داشته باشد، که ممکن است محل تجمع آلودگی و عفونت گردد.

(ت) لوازم بهداشتی تا ممکن است به دیوار نصب شوند تا بتوان کف محل نصب آن ها را به آسانی تمیز کرد.

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

۳-۴-۲-۴ توصیه می شود که انشعاب آب از لوله های افقی داخل سقف کاذب به هر مصرف کننده به صورت لوله ی قائم از بالا به پایین (Down-Feed) باشد و لوازم بهداشتی به دیوار نصب شود.

(الف) در صورتی که دیوار پشت لوازم بهداشتی از نوع درای وال (Dry-Wall) باشد لوله ی انشعاب به هر حال در داخل آن قرار می گیرد. در این حالت برای نصب پایدار هر یک از لوازم بهداشتی باید در داخل درای وال قطعات تقویتی پیش بینی شود. اگر شیرهای قطع و وصل قبل از اتصال به دستشویی، یاسینک در داخل درای وال قرار گیرد باید برای دست رسی به آن ها دریچه ی دست رسی روی دیوار نصب شود.

(ب) در صورتی که دیوار پشت لوازم بهداشتی بامصالح ساختمانی دیگری ساخته شود لوله ی انشعاب ممکن است در داخل دیوار یا روی دیواره صورت آشکار (گروه سوم لوازم بهداشتی) نصب شود. در حالت توکار در صورتی که شیرهای قطع و وصل داخل دیوار قرار گیرد باید برای آن ها دریچه ی دست رسی پیش بینی شود.

۵-۲-۴ آب گرم مصرفی

۱-۵-۲-۴ لوله کشی آب گرم مصرفی ، برای تغذیه ی لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده ها ، باید از لوله کشی آب سرد مصرفی جدا باشد.

**الف)** در صورتی که در برخی لوازم بهداشتی انشعاب آب گرم و آب سرد مصرفی به هم متصل می شوند ( مانند شیرهای مخلوط ) ، روی انشعاب آب سرد باید لوازم مانع برگشت جریان (Backflow Preventer) نصب شود. نوع مانع برگشت جریان باید با الزامات مندرج در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی" از "مقررات ملی ساختمان" مطابقت داشته باشد.

۲-۵-۲-۴ تولید آب گرم مصرفی در خارج از بخش مراقبت ویژه صورت می گیرد . از شبکه ی توزیع آب گرم مصرفی بیمارستان شاخه ای به این بخش وارد می شود.

**الف)** مسیر لوله کشی توزیع آب گرم مصرفی در داخل بخش مراقبت ویژه از مسیر لوله کشی آب سرد مصرفی تبعیت می کند.

**ب)** مناسب ترین محل ورود لوله ی آب گرم مصرفی به این بخش ، فضاهای جنبی پیش ورودی است . شیرهای قطع و وصل ، با امکان دست رسی ، روی لوله های ورودی در این محل قرار می گیرند.

**پ)** لوله های اصلی افقی در داخل سقف کاذب نصب می شوند.

**ت)** انشعاب برای هر یک از لوازم بهداشتی از بالا به پایین (Down-Feed) و ، به ترتیبی که در مورد آب سرد مصرفی آمده ، اجرا می شود.

۳-۵-۲-۴ حداکثر دمای آب گرم مصرفی در شبکه ی لوله کشی بیمارستان ۶۵ درجه سانتی گراد است .

**الف)** دمای آب گرم مصرفی هر یک از لوازم بهداشتی در بخش مراقبت ویژه باید ، در حدودی که در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی" مقرر شده ، تنظیم شود.



۴-۵-۲-۴ به منظور کاهش مقدار اتلاف انرژی گرمایی لازم است لوله های آب گرم مصرفی ، به ترتیبی که در " مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی " مقرر شده ، عایق شوند.

۵-۵-۲-۴ به منظور کاهش مقدار اتلاف آب از شیرهای لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده های آب گرم ، لازم است ، با یکی از روش های زیر دمای آب در لوله های انشعاب آب گرم مصرفی ، در حد مورد نظر ، ثابت بماند:

(الف) برای لوله کشی آب گرم مصرفی خطوط برگشت (Recirculation) پیش بینی شود.

(ب) با نصب نوارهای الکتریکی روی محیط خارجی لوله های آب گرم مصرفی ، دمای آب کنترل شود.

۳-۴ لوله کشی فاضلاب

۱-۳-۴ کلیات

۱-۱-۳-۴ جمع آوری و هدایت فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده های آب ، در بخش های مراقبت ویژه ، باید با رعایت نکات مهم زیر صورت گیرد:

(الف) سطوح کف و دیوارهای بخش ، بر اثر نشست فاضلاب از لوله ها و نقاط اتصال به مصرف کننده های آب ، 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 از شبکه ی لوله کشی فاضلاب ، بر اثر اتصال نادرست (Cross Connection) آلوده نشود.

۲-۳-۴ لوله کشی



۱-۲-۳-۴ انتخاب مصالح ، شامل لوله ، فیتینگ ، بست و غیره ، با رعایت الزامات مندرج در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی" از "مقررات ملی ساختمان" صورت گیرد.

۲-۲-۳-۴ لوله کشی فاضلاب با رعایت نکات زیر طراحی و اجرا شود:

(الف) فاضلاب خروجی از مصرف کننده ها به طور ثقلی به سمت نقاط دفع فاضلاب بیمارستان هدایت شود.

(ب) از نصب کفشوی ، جز در فضاهایی که در این راهنما مشخص شده است ، خودداری شود.

(۱) دهانه های باز کفشوی معمولاً محل ورود حشرات و دیگر آلاینده های محیط است .

(۲) غالباً آب هوا بند سیفون (Trap Seal) کفشوی تبخیر می شود و بو و گاز های شبکه ی لوله کشی فاضلاب به فضاهای بخش نفوذ پیدا می کند.

(پ) در صورتی که بخش مراقبت ویژه در طبقه ای قرار گیرد که در زیر آن بخش های دیگری از بیمارستان قرار داشته باشد، که از نظر منطقه بندی آتش منطقه ی جداگانه ای است ، برای لوله های انشعاب خروجی فاضلاب که از سازه ی بین دو طبقه عبور می کند ، راه های زیر را می توان انتخاب کرد:

(۱) برای هر گروه بهداشتی شفت جداگانه ای ، نزدیک به آن ، پیش بینی شود و طول لوله ی افقی فاضلاب آن گروه ، که فاضلاب خروجی لوازم بهداشتی را جمع می کند ، تا ممکن است کوتاه باشد. در این حالت لوله ی افقی فاضلاب در سقف کاذب طبقه ی زیرین قرار می گیرد و برای عبور لوله های انشعاب فاضلاب لوازم بهداشتی طبقه ی بالا سوراخ هایی در سازه ی سقف بین دو طبقه ایجاد می شود. در این صورت لازم است اطراف لوله در هر یک از سوراخ ها با مواد مقاوم در برابر آتش ، برای مدتی که در طرح برای آن منطقه ی آتش طراحی شده است ، کاملاً مسدود شود. به این منظور می توان از مواد مخصوص ، که به هنگام آتش و افزایش دما ورم می کند ، استفاده کرد.



(۲) راه حل دیگر این است که در طبقه ی زیرین ، سقف کاذب از پانل های مقاوم در برابر آتش ( مانند درای وال) ساخته شود. در این حالت فضای داخل سقف کاذب طبقه ی زیرین به عنوان یک منطقه ی جداگانه آتش طراحی می شود.

(ت) در صورتی که در مسیر عبور لوله های فاضلاب ، به منظور بازدید و رفع گرفتگی احتمالی لوله ها ، دریچه های دست رسی پیش بینی شود ، این دریچه ها در فضاهای تمیز و فضاهای بیمار خواب واقع نشوند.

(ث) به هنگام ریزش ناگهانی آب (از جمله درفلاش تانک یا فلاش والو) ممکن است بر اثر فشار معکوس (Back Pressure) یا مکش سیفونی (Back Siphonage) ، ارتفاع آب هوا بند سیفون لوازم بهداشتی کاهش یابد و موجب نفوذ گازهای زیان آور از شبکه ی لوله کشی فاضلاب به فضاهای بخش شود . برای جلوگیری از این امر لازم است شبکه ی لوله کشی فاضلاب ، به ترتیبی که در " مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی " مقرر شده ، با لوله کشی هواکش فاضلاب باشد که فشار داخل شبکه ی لوله کشی فاضلاب را در حدود اتمسفر باقی نگاه دارد.

(ج) هیچ یک از قطعات لوله کشی فاضلاب در بخش های مراقبت ویژه ، جز در فضاهای جنبی پیش ورودی بخش ، نباید به طور آشکار و روکار اجرا شود.

(ج) در صورتی که در طبقه ی بالای بخش مراقبت ویژه بخش دیگری از بیمارستان قرار گرفته باشد ، لوله های فاضلاب لوازم بهداشتی طبقه ی بالا نباید در سقف کاذب فضاهایی از بخش مراقبت ویژه که به بستری بیماران اختصاص دارد ، اجرا شود.

#### ۳-۳-۴ اتصال به لوازم بهداشتی

۱-۳-۳-۴ اتصال همه ی لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده های آب به شبکه ی لوله کشی فاضلاب باید با واسطه ی سیفون باشد ، تا از ورود بو و گازهای زیان آور به فضاهای بخش جلوگیری شود.

۲-۳-۳-۴ همه ی نقاط اتصال لوله های انشعاب فاضلاب به لوازم بهداشتی باید کاملا و به طور اطمینان بخش آب بند و گاز بند باشند.

۳-۳-۳-۴ دستشویی ، سینک و توالت غربی بهتر است به دیوار نصب شوند تا تمیز کردن کف اتاق محل نصب آن ها به آسانی امکان پذیر باشد.

**الف)** لوله ی فاضلاب خروجی از این لوازم بهداشتی مستقیما به دیوار پشت دستگاه وارد شود.

**ب)** اگر دیوار پشت دستگاه از نوع درای وال باشد، انشعاب لوله ی فاضلاب در داخل درای وال به سمت پایین و لوله ی هواکش آن به سمت بالا ادامه می یابد.

**پ)** اگر دیوار پشت دستگاه از نوع درای وال نباشد ، ممکن است دیوار (یاتیغه) دوجداره باشد تا لوله های قائم فاضلاب و هواکش در آن قرار گیرند.

۴-۳-۳-۴ اتصال دهانه ی خروج فاضلاب از لوازم بهداشتی و سیفون آن ، تا لوله ی انشعاب فاضلاب ، به منظور بازدید ، تنظیم و تعویض قطعات آن ، باید قابل دست رسی باشد.

**الف)** در صورتی که قطعات اتصال و سیفون دستگاه در داخل دیوار قرار گیرند لازم است در محل آن ها و روی دیوار پشت دستگاه دریچه ی دست رسی پیش بینی شود.

۴-۴ لوله کشی گازهای طبی

۱-۴-۴ کلیات

۱-۱-۴-۴ دربخش های مراقبت ویژه لوله کشی گازهای طبی به منظور تغذیه ی خروجی های (Outlets) زیر طراحی ، اجرا و آزمایش می شود.

- خروجی اکسیژن
- خروجی خلاء
- خروجی هوای فشرده

**الف)** در بیمارستان های ناحیه ای بیش از ۲۰۰ تخت و نیز در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری ، در بخش های مراقبت ویژه ، خروجی گاز بیهوشی هم لازم است پیش بینی شود.



۲-۱-۴-۴ تغذیه خروجی گازهای طبی در بخش های مراقبت ویژه ی بیمارستان های ناحیه ای ، منطقه ای ، قطبی و کشوری لازم است از سیستم توزیع مرکزی گازهای طبی بیمارستان صورت گیرد.

#### ۲-۴-۴ رعایت استاندارد

۱-۲-۴-۴ در طراحی ، اجرا و آزمایش اولیه کشی و انتخاب نوع و ضوابط نصب و بهره برداری از خروجی های گازهای طبی در بخش های مراقبت ویژه ، ضوابط مندرج در استانداردهای زیر رعایت شود:

ISO7396  
DIN/EN 737-3  
HTM 2022  
NFPA 99  
BS 6834

#### ۳-۴-۴ مقدار و نقاط مصرف

۱-۳-۴-۴ در فضاهای بخش های مراقبت ویژه خروجی گازهای طبی ، طبق جدول شماره (۱-۳-۴-۴) مورد نیاز است .

#### جدول شماره ی (۱-۳-۴-۴)

خروجی گازهای طبی در فضاهای بخش مراقبت ویژه

توضیح	گاز بیهوشی N <sub>2</sub> O	هوای فشرده A	خلأ VAC	اکسیژن O <sub>2</sub>	نام فضاها
	۱	۴	۴	۲	هر تخت بیمار در فضای بستری باز
	۱	۴	۴	۲	هر تخت بیمار در اتاق های آیزوله
	۱	۱	۲	۱	اتاق درمان
برای هر میز کار		۱	۱		آزمایشگاه
برای هر میز کار	۱	۱	۱	۱	اتاق تعمیر تجهیزات

(الف) درفضاهای بستری باز بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مخلوط اکسیژن و گاز بیهوشی هم مورد نیاز است .

(۱) اگر مخلوط این دو گاز مرکزی توزیع شود ، در این بخش خروجی های جداگانه دارد.

(۲) اگر توزیع مخلوط این دو گاز مرکزی نباشد ، ممکن است به کمک دستگاه بیهوشی آن را تهیه کرد و به بیمار رساند.

۲-۳-۴-۴ مقدار جریان گاز و فشار مورد نیاز در خروجی ها ، طبق جدول شماره ی (۲-۳-۴-۴) طراحی شود:

جدول شماره (۲-۳-۴-۴)

مقدار جریان و فشار گاز در خروجی های بخش مراقبت ویژه

نوع گاز	فشار گاز	مقدار جریان +	
		مصرف واقعی	در طراحی
اکسیژن	۴۰۰ Kpa	۶	۱۰
خلاء	۳۰۰ mm.Hg	۴۰	۴۰
هوای فشرده	۴۰۰ Kpa	۸۰	۸۰
گاز بیهوشی	۴۰۰ Kpa	۶	۱۵

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

(الف) در هر فضا که خروجی گاز بیهوشی نصب می شود ، به منظور جلوگیری از انتشار این گاز (ناشی از بازدم بیمار) در آن فضا و تخلیه ی آن به خارج لازم است یکی از سیستم های اطمینان بخش ، از جمله "Active Anaesthetic Gas Scavenging System" بر طبق استاندارد BS 6834 نصب شود.

#### ۲-۳-۴-۴ محل خروجی ها

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



- (۱) ارتفاع نصب خروجی ها از سقف تمام شده ی اتاق بین ۹۰۰ تا ۱۴۰۰ میلی متر است .
- (۲) اگر خروجی ها در داخل کانسول روی تخت بیمار قرار گیرد ، خروجی ها ممکن است در داخل کانسول یا زیر آن قرار گیرد و ارتفاع آن ها تابع ارتفاع کانسول خواهد بود.
- (ب) در اتاق درمان ، که مخصوص جراحی پیش بینی شده ، خروجی های گاز روی ستون سقفی که در طرف سر بیمار قرار می گیرد ، نصب می شوند.
- (پ) در فضای بستری باز و اتاق های ایزوله ممکن است خروجی های گاز سقفی و جزئی از تجهیزات پزشکی سقفی متحرک را تشکیل دهند. این حالت ممکن است برای یک یا چند تخت که بیمار شرایط فوق العاده حساس دارد پیش بینی شود.
- (ت) خروجی های هوای فشرده و خلاء در آزمایشگاه روی اتازور میزهای آزمایشگاهی نصب می شوند.
- ۴-۴-۴ لوله کشی
- ۱-۴-۴-۴ مصالح
- (الف) مصالح لوله کشی شامل لوله ، فیتینگ و شیرهای قطع و وصل است .
- (ب) لوله و فیتینگ از نوع مسی و طبق یکی از استانداردهای مندرج در (۴-۴-۲) ، باید برای 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.
- ۲-۴-۴-۴ در طراحی و اجرای لوله کشی گازهای طبی نکات زیر رعایت شود.



**(الف)** لوله کشی گازهای طبی ، از مرکز تولید در بیمارستان تا بخش های مختلف ، از جمله بخش مراقبت ویژه ، باید با رعایت نکاتی که در استانداردهای مندرج در (۲-۴) آمده است ، طراحی و اجرا و آزمایش شود.

**(ب)** در ورود لوله ها به بخش مراقبت ویژه لازم است جعبه ی شیرهای قطع و وصل (Valve Box) نصب شود. این جعبه باید در دیدرس ایستگاه پرستاری و در ارتفاع ۹۰۰ تا ۱۴۰۰ میلی متر نصب شود. در داخل جعبه باید ، برای اندازه گیری فشار شبکه ی لوله کشی ، فشار سنج نصب شود.

**(پ)** لوله های افقی ، قبل و بعد از جعبه ی شیرها ، در داخل سقف کاذب قرار گیرد. لوله های قائم انشعاب ها ممکن است در داخل شفت هایی پیش بینی شود.

**(۱)** همه ی لوله ها و اتصال ها لازم است قابل دست رسی و بازدید باشد.

**(ت)** لوله و دیگر اجزای لوله کشی گازهای طبی باید، پیش از نصب روغن زدایی (Degreasing) شود تا اطمینان حاصل شود که در داخل لوله ها هیچ اثری از چربی و روغن وجود نداشته باشد ، مگر آن که عمل روغن زدایی در کارخانه ی سازنده قبلا انجام شده باشد

**(ث)** پس از خروج لوله ها از جعبه ی شیرها لازم است سیستم اعلام خبر روی لوله ها اضافه شود تا در صورتی که فشار گاز از حدود تعیین شده کاهش (یا افزایش) یابد ، کارکنان مرکز پرستاری خبر شوند.

**(ج)** اندازه گذاری لوله ها باید با استفاده از روش هایی که در استانداردهای معرفی شده در (۲-۴-۴) آمده صورت گیرد.

#### ۵-۴ لوله کشی بخار

۱-۵-۴ به دلیل مشکلات لوله کشی بخار ، خطرات نشت و ضرورت اکید کنترل عفونت ، از لوله کشی بخار در بخش های مراقبت ویژه پرهیز شود.



۲-۵-۴ دستگاه هایی که امکان دریافت انرژی گرمایی به صورت بخار را دارند ( مانند ماشین لگن شوی و ماشین ظرفشویی آبدارخانه) ترجیح دارد که با گرم کن برقی انتخاب شوند.

#### ۶-۴ لوله کشی گاز سوخت

۱-۶-۴ فضاهایی که در داخل بخش مراقبت ویژه ممکن است با استفاده از شعله ی گاز سوخت کار کنند ، عبارتند از :

- آبدارخانه ی بخش

- آزمایشگاه

#### ۲-۶-۴ آبدارخانه ی بخش

۱-۲-۶-۴ به منظور پرهیز از لوله کشی گاز سوخت توصیه می شود در آبدارخانه ی بخش های مراقبت ویژه از اجاق های برقی رومیزی استفاده شود.

#### ۳-۶-۴ آزمایشگاه

۱-۳-۶-۴ در آزمایشگاه لازم است روی میز کار شعله ی گاز پیش بینی شود.

(الف) در صورتی که در بیمارستان شبکه ی لوله کشی گاز شهری (گاز طبیعی) وجود داشته باشد، می توان از آن شبکه برای آزمایشگاه انشعاب گرفت.

(ب) در صورتی که در بیمارستان شبکه ی لوله کشی گاز شهری (گاز طبیعی) وجود نداشته باشد ، ناگزیر باید از کیسول گاز استفاده کرد.

(۱) در این حالت بهتر است کیسول گاز در خارج از بخش و در هوای آزاد قرار گیرد.

#### ۴-۶-۴ لوله کشی

۱-۴-۶-۴ مصالح لوله کشی ، شامل لوله ، فیتینگ ، شیر و غیره باید با رعایت الزامات مندرج در نشریات " شرکت ملی گاز ایران " انتخاب شود.

۲-۴-۶-۴ در طراحی و اجرای لوله کشی گاز سوخت نکات زیر رعایت شود:

(الف) در ورود لوله به آزمایشگاه شیر قطع و وصل پیش بینی شود.

(ب) مسیر لوله ها در داخل میزهای آزمایشگاهی و قابل دست رسی باشد.

(پ) به منظور اطمینان از نبودن احتمال نشت گاز ، لوله کشی ، طبق دستورالعمل های " شرکت ملی گاز" ، 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) شیر خروجی گاز روی میزهای آزمایشگاه از نوع آزمایشگاهی و گواهی شده ، باشد.





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

### پیوست شماره ی ۱

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

- این پیوست شرایط هوای فضاهای بخش های مراقبت ویژه را به دست می دهد که در طراحی تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع کاربرد دارد.
- برای مطالعه ی نکاتی که در متن گزارش درباره ی این جدول های پیوست آمده ، به شماره های زیر مراجعه شود.

۳-۳ شرایط هوای داخل

۱-۳-۳ کلیات





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

فهرست جدول ها

اتاق پیش ورودی بخش	۲-۱
اتاق رختکن کارکنان	۲-۲
اتاق سرویس های بهداشتی	۲-۳
اتاق نظافت بخش	۲-۴
اتاق جمع آوری کثیف	۲-۵
فضای بستری باز	۲-۶
اتاق های ایزوله	۲-۷
اتاق پیش ورودی ایزوله	۲-۸
ایستگاه پرستاری	۲-۹
پارک تجهیزات	۲-۱۰
اتاق دارو و کارتمیز	۲-۱۱
آبدارخانه	۲-۱۲
اتاق کار کثیف	۲-۱۳
انبار رخت تمیز	۲-۱۴
انبار وسایل و تجهیزات پزشکی	۲-۱۵
انبار میلمان	۲-۱۶
آزمایشگاه	۲-۱۷
اتاق درمان	۲-۱۸
اتاق استراحت کارکنان	۲-۱۹
اتاق مدیر بخش	۲-۲۰
اتاق منشی بخش	۲-۲۱
اتاق سرپرستار بخش	۲-۲۲
اتاق پزشک	۲-۲۳
اتاق پزشک کشیک	۲-۲۴
فضای خروجی و فرار	۲-۲۵
اتاق انتظار هم راهان و عیادت کنندگان	۲-۲۶
اتاق تعمیر تجهیزات	۲-۲۷
راهرو بخش	۲-۲۸





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

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاها داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: پیش ورودی بخش

جدول شماره ی ۲-۱

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 ۱	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

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

تعداد تعویض هوا	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۱۰	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 type="checkbox"/>	نه	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری ۳	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۶۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری	<input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۴۰-۳۵	N.C.
-------------------------	-------	------

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

یادداشت

- کنترل دقیق رطوبت نسبی پیش ورودی ضرورت ندارد.
- فشار نسبی هوای پیش ورودی نسبت به هوای بخش منفی، ولی نسبت به سرویس های بهداشتی، اتاق نظافت و اتاق جمع آوری کثیف، که در این پیش ورودی قرار دارند، مثبت است.
- در صورت تزریق مستقل هوا به پیش ورودی باید از ارقام جدول استفاده شود.
- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

#### شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: رخت کن کارکنان ۱

جدول شماره ی ۲-۲

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

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

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

تعداد تعویض هوا ۳	حداقل هوای بیرون،	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۱۰	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 نامطلوب	۴۰-۴۵	N.C.
-------------------------	-------	------

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

#### یادداشت

- ۱- ورودی این اتاق رخت کن از فضای پیش ورودی بخش است و شامل دو اتاق جداگانه (مردانه - زنانه) می باشد.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی هوای این اتاق لازم نیست
- ۳- هوای ورودی به این اتاق ممکن است از پیش ورودی بخش تامین شود.
- ۴- به جدول های مبنای طراحی تاسیسات برقی نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی ۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U.  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: سرویس های بهداشتی ۱

جدول شماره ی ۲-۳

دمای خشک	تابستانی	۲۸-۲۴	درجه سانتیگراد	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۴-۲۰	درجه سانتیگراد	۷۵/۲-۶۸	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 ۲	حداقل هوای بیرون	-	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۱۰	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 checked="" 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 نامطلوب	۴۰	N.C.
-------------------------	----	------

بار روشنایی ۳	۴۵	W/m <sup>2</sup>
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱-ورودی این اتاق از فضای پیش ورودی بخش است و شامل دو اتاق جداگانه (مردانه - زنانه) می باشد
- ۲- ورود هوای لازم برای تعویض هوا ممکن است از پیش ورودی بخش باشد.
- ۳-به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۳

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبانای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

#### شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: نظافت بخش ۱

جدول شماره ی ۴-۲

دمای خشک ۲	تابستانی	-	درجه سانتیگراد	-	درجه فارنهایت
	زمستانی	-	درجه سانتیگراد	-	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی ۳	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

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

تعداد تعویض هوا ۴	حداقل هوای بیرون	-	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۱۰	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	N.C.
--------------------------	----	------

بار روشنایی ۵	۱۵	W/m <sup>2</sup>
---------------	----	------------------

#### یادداشت

- ۱- این اتاق در فضای پیش ورودی بخش قرار می گیرد.
- ۲- کنترل دمای هوا در این اتاق لازم نیست.
- ۳- کنترل رطوبت نسبی در این اتاق لازم نیست.
- ۴- ورود هوای مورد نیاز تعویض هوای این اتاق ممکن است از فضای مجاور باشد.
- ۵- به جدول " مبانای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

طراحی بناهای درمانی ۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: جمع آوری کثیف

جدول شماره ی ۲-۵

دمای خشک ۱	تابستانی	-	درجه سانتیگراد	-	درجه فارنهایت
	زمستانی	-	درجه سانتیگراد	-	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

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

تعداد تعویض هوا ۳	حداقل هوای بیرون	-	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۱۰	بار در ساعت

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

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

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

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۴۰	N.C.
-------------------------	----	------

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

یادداشت

- ۱- کنترل دمای هوا در این اتاق لازم نیست .
- ۲- کنترل رطوبت نسبی در این اتاق لازم نیست .
- ۳- ورود هوای مورد نیاز تعویض هوای این اتاق ممکن است از فضاهای مجاور باشد.
- ۴- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۲

**راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع**

### شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: فضای بستری باز

جدول شماره ی ۶-۲

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۴-۲۷	درجه سانتیگراد	۲/۷۵-۶/۸۰	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۴-۲۷	درجه سانتیگراد	۲/۷۵-۶/۸۰	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	۳۰-۶۰	درصد
	زمستانی	۳۰-۶۰	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 ۳	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.	۲۵+۹۰
	تخلیه هوا از اتاق	آری <input checked="" type="checkbox"/>	نه <input type="checkbox"/>

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

بار روشنائی ۴	۲۰-۶۵	W/m <sup>2</sup>
---------------	-------	------------------

### یادداشت

- ۱- کنترل دقیق دمای خشک ضروری است .
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی ضروری است .
- ۳- تخلیه ی هوا ممکن است از پیش ورودی بخش باشد
- ۴- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.
- در بیمارستان های ناحیه ای لامپ رشته ای  $65 \text{ W/m}^2$
- در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری لامپ فلورسنت  $20 \text{ W/m}^2$

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: ایزوله

جدول شماره ی ۲-۷

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۴-۲۷	درجه سانتیگراد	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۴-۲۷	درجه سانتیگراد	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	۳۰-۶۰	درصد
	زمستانی	۳۰-۶۰	درصد

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

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

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

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

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

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۳۵	N.C.
-------------------------	----	------

بار روشنایی ۵	۲۰-۶۵	W/m <sup>2</sup>
---------------	-------	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل دقیق دمای خشک ضروری است .
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی ضروری است .
- ۳- فشار هوای این اتاق نسبت به پیش ورودی و فضای بستری باز مثبت است .
- ۴- تخلیه ی هوا از پیش ورودی انجام می گیرد.
- ۵- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.
  - در بیمارستان های ناحیه ای لامپ رشته ای  $65 \text{ W/m}^2$
  - در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری لامپ فلورسنت  $20 \text{ W/m}^2$



طراحی بناهای درمانی ۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: پیش ورودی ایزوله

جدول شماره ی ۸-۲

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۸-۲۴	درجه سانتیگراد	۸۲/۵-۷۵	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۲-۱۸	درجه سانتیگراد	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

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

تعداد تعویض هوا ۴	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۱۰	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.	۹۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری <input checked="" type="checkbox"/>	نه <input type="checkbox"/>

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۴۰-۳۵	N.C.
-------------------------	-------	------

بار روشنایی ۵	۱۰	W/m <sup>2</sup>
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل دقیق دمای خشک ضروری است .
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی ضروری است .
- ۳- فشار نسبی هوای پیش ورودی ، نسبت به اتاق ایزوله و فضای بستری باز منفی است .
- ۴- به پیش ورودی ، هوای مستقل تزریق شود.
- ۵- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه **I.C.U.**  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاها داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: ایستگاه پرستاری ۱

جدول شماره ی ۹-۲

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

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

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

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

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

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

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

N.C.	۲۵	حداکثر سطح صدای نامطلوب
------	----	-------------------------

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

یادداشت

۱- ایستگاه پرستاری در فضای بستری باز قرار دارد و شرایط هوای آن مانند شرایط هوای فضای بستری باز است.



طراحی بناهای درمانی ۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: پارک تجهیزات ۱

جدول شماره ی ۱۰-۲

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

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

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

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

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

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

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

N.C.	۳۵	حداکثر سطح صدای نامطلوب
------	----	-------------------------

W/m <sup>2</sup>	۱۵	بار روشنایی
------------------	----	-------------

یادداشت

۱- پارک تجهیزات در فضای بستری باز قرار دارد و شرایط هوای آن مانند شرایط هوای فضای بستری باز است



شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: دارو و کار تمیز

جدول شماره ی ۱۱-۲

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۳-۲۷	درجه سانتیگراد	۲/۷۵-۶/۸۰	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۳-۲۷	درجه سانتیگراد	۲/۷۵-۶/۸۰	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	۵۰-۶۰	درصد
	زمستانی	۳۰-۵۰	درصد

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

تعداد تعویض هوا ۴	حداقل هوای بیرون	۶	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۶	بار در ساعت

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

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

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

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۳۵	N.C.
-------------------------	----	------

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

یادداشت

- ۱- اتاق دارو و کار تمیز در فضای بستری باز قرار دارد و نسبت به آن باز است و شرایط هوای آن مانند شرایط هوای فضای بستری باز است .



طراحی بناهای درمانی ۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: آبدارخانه

جدول شماره ی ۱۲-۲

درجه فارنهایت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	دمای خشک ۱
درجه فارنهایت	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه سانتیگراد	۲۲-۱۸	زمستانی	

درصد	-	تابستانی	رطوبت نسبی ۲
درصد	-	زمستانی	

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

بار در ساعت	۲	حداقل هوای بیرون	تعداد تعویض هوا ۳
بار در ساعت	۱۰	حداقل جابجایی هوا	

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

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

۶۰+۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	هوای ورودی به اتاق	لزوم فیلتر ضد باکتری
<input checked="" type="checkbox"/>	نه	آری	

N.C.	۵۰-۴۵	حداکثر سطح صدای نامطلوب
------	-------	-------------------------

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

یادداشت

- ۱- کنترل دقیق دما ضرورت ندارد.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی لازم نیست.
- ۳- برای تعویض هوای مورد نیاز، لازم است به این اتاق هوا تزریق شود.
- ۴- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

#### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: کارکنیف

جدول شماره ی ۱۳-۲

درجه فارنهایت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۸-۲۴	تابستانی	دمای خشک ۱
درجه فارنهایت	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه سانتیگراد	۲۲-۱۸	زمستانی	

رطوبت نسبی	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

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

تعداد تعویض هوا ۳	حداقل هوای بیرون	-	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۱۰	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

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

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

#### یادداشت

- ۱- کنترل دقیق دما در این فضا ضروری نیست .
- ۲- فشار هوای داخل این اتاق نسبت به فضاهای مجاور منفی باشد.
- ۳- ورود هوای مورد نیاز تعویض هوا در این اتاق ممکن است از فضاهای مجاور باشد.
- ۴- به جدول " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی ۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: انبار رخت تمیز

جدول شماره ی ۱۴-۲

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۱-۲۴	درجه سانتیگراد	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۱۸-۲۲	درجه سانتیگراد	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	۵۰-۶۰	درصد
	زمستانی	۳۰-۵۰	درصد

فشارهای نسبی ۳	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	۲	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 ۴	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۶۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری <input type="checkbox"/>	نه <input checked="" type="checkbox"/>

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۲۵	N.C.
-------------------------	----	------

بار روشنایی ۵	۱۰	W/m <sup>2</sup>
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل دقیق دما در این اتاق ضروری نیست.
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضروری نیست.
- ۳- اگر این اتاق در منطقه ی داخلی باشد و هوارسانی شود تامین فشار مثبت با ورود هوا امکان پذیر است.
- ۴- در صورت هوا رسانی این اتاق تصفیه ی هوا ، طبق جدول ، امکان پذیر است .
- ۵- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

#### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: تجهیزات پزشکی

جدول شماره ی ۱۵-۲

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 ۱	تابستانی	۵۰-۶۰	درصد
	زمستانی	۳۰-۵۰	درصد

فشارهای نسبی ۲	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 ۲	هوای ورودی به اتاق	۶۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S. <input type="checkbox"/> آری <input checked="" type="checkbox"/> نه

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۴۰-۴۵	N.C.
-------------------------	-------	------

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

#### یادداشت

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضرورت ندارد.
- ۲- اگر این اتاق در منطقه ی داخلی بخش باشد ، تامین فشار مثبت با تزریق هوای سیستم هوارسانی ممکن است .
- ۳- در صورت هوارسانی به این اتاق تصفیه ی هوا ، طبق جدول ، ممکن است .
- ۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی ۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاها داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: انبار مبلمان

جدول شماره ی ۱۶-۲

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۸-۲۴	درجه سانتیگراد	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۲-۱۸	درجه سانتیگراد	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

فشارهای نسبی	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	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	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 نامطلوب	۴۵-۴۰	N.C.
-------------------------	-------	------

بار روشنایی ۳	۱۰	W/m <sup>2</sup>
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل دما در این اتاق ضرورت ندارد.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی در این اتاق ضرورت ندارد.
- ۳- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U.  
مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: آزمایشگاه

جدول شماره ی ۱۷-۲

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۸-۲۴	درجه سانتیگراد	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۲-۱۸	درجه سانتیگراد	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

فشارهای نسبی	مثبت <input type="checkbox"/>	منفی <input checked="" 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 ۲	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۶۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری <input type="checkbox"/>	نه <input checked="" type="checkbox"/>

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۴۰	N.C.
-------------------------	----	------

بار روشنایی ۳	۴۰	W/m <sup>2</sup>
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل دمای خشک ضروری است .
- ۲- کنترل رطوبت نسبی ضروری است .
- ۳- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی ۳

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: درمان ۱

جدول شماره ی ۱۸-۲

درجه فارنهایت	۷۵/۲-۶۴/۴	درجه سانتیگراد	۲۴-۱۸	تابستانی	دمای خشک ۲
درجه فارنهایت	۷۵/۲-۶۴/۴	درجه سانتیگراد	۲۴-۱۸	زمستانی	

درصد	۵۵-۴۵	تابستانی	رطوبت نسبی ۳
درصد	۵۵-۴۵	زمستانی	

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

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

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

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

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

N.C.	۳۵	حداکثر سطح صدای نامطلوب
------	----	-------------------------

W/m <sup>2</sup>	۵۰	بار روشنایی ۵
------------------	----	---------------

یادداشت

- ۱- اتاق درمان شرایط هوای اتاق عمل را دارد.
- ۲- کنترل دقیق دمای خشک ضرورت دارد. دما قابل تنظیم است.
- ۳- کنترل دقیق رطوبت نسبی ضرورت دارد. رطوبت نسبی قابل تنظیم است.
- ۴- ورود و تخلیه ی هوا در داخل اتاق صورت می گیرد.
- ۵- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

طراحی بناهای درمانی ۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاها داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: استراحت کارکنان

جدول شماره ی ۲-۱۹

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

درصد	۶۰-۵۰	تابستانی	رطوبت نسبی ۱
درصد	۵۰-۳۰	زمستانی	

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

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

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

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

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

N.C.	۴۵-۳۵	حداکثر سطح صدای نامطلوب
------	-------	-------------------------

W/m <sup>2</sup>	۱۵	بار روشنایی ۳
------------------	----	---------------

یادداشت

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی ضروری نیست .
- ۲- در صورت هوارسانی ، تصفیه ی هوا طبق جدول ، امکان پذیر است .
- ۳- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید .



طراحی بناهای درمانی ۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: مدیر بخش

جدول شماره ی ۲۰-۲

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 ۱	تابستانی	۵۰-۶۰	درصد
	زمستانی	۳۰-۵۰	درصد

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

تعداد تعویض هوا ۲	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 ۳	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری	<input type="checkbox"/> نه <input checked="" type="checkbox"/>

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۳۰-۲۵	N.C.
--------------------------	-------	------

بار روشنایی ۴	۲۵	W/m <sup>2</sup>
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضروری نیست.
- ۲- در صورتی که اتاق به خارج پنجره ی باز شو داشته باشد ، ممکن است تهویه طبیعی باشد.
- ۳- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه ی هوا طبق جدول ، با هوای ورودی امکان پذیر است.
- ۴- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاها داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: منشی بخش

جدول شماره ی ۲۱-۲

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

درصد	۶۰-۵۰	تابستانی	رطوبت نسبی ۱
درصد	۵۰-۳۰	زمستانی	

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

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

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

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

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

N.C.	۳۵-۳۰	حداکثر سطح صدای نامطلوب
------	-------	-------------------------

W/m <sup>2</sup>	۲۵	بار روشنایی ۴
------------------	----	---------------

یادداشت

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضروری نیست .
- ۲- در صورتی که اتاق به خارج پنجره ی باز شو داشته باشد ، ممکن است تهویه طبیعی باشد.
- ۳- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه ی هوا طبق جدول ، با هوای ورودی امکان پذیر است .
- ۴- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

#### شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: سرپرستار بخش

جدول شماره ی ۲۲-۲

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

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

<b>فشارهای نسبی ۲</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 ۳</b>	هوای ورودی به اتاق	۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.
	تخلیه هوا از اتاق	نه	آری

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

<b>بار روشنایی ۴</b>	۲۵	W/m <sup>2</sup>
----------------------	----	------------------

#### یادداشت

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضرورت ندارد.
- ۲- فشار نسبی نسبت به فضای مجاور
- ۳- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه ی هوا، طبق جدول ، با هوای ورودی امکان پذیر است .
- ۴- به جدول " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: پزشک

جدول شماره ی ۲۳-۲

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

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

تعداد تعویض هوا <sup>۲</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 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>۳</sup>	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۲۵	
	تخلیه هوا از اتاق	آری	<input type="checkbox"/>	نه

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۳۰-۳۵	N.C.
-------------------------	-------	------

بار روشنائی <sup>۴</sup>	۳۰	W/m <sup>2</sup>
--------------------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضروری نیست .
- ۲- در صورتی که اتاق به خارج پنجره بازشو داشته باشد ، ممکن است تهویه طبیعی باشد.
- ۳- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه ی هوا طبق جدول ، با هوای ورودی امکان پذیر است .
- ۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی ۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: پزشک کشیک

جدول شماره ی ۲-۲۴

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

درصد	۶۰-۵۰	تابستانی	رطوبت نسبی ۱
درصد	۵۰-۳۰	زمستانی	

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

بار در ساعت	۲	حداقل هوای بیرون	تعداد تعویض هوا ۳
بار در ساعت	۴	حداقل جابجایی هوا	

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

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

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

N.C.	۳۵-۳۰	حداکثر سطح صدای نامطلوب
------	-------	-------------------------

W/m <sup>2</sup>	۱۵	بار روشنایی ۵
------------------	----	---------------

یادداشت

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضروری نیست .
- ۲- فشار هوا در اتاق کشیک نسبت به توالی و دستشویی مجاور آن مثبت است ولی نسبت به راهرو بخش برابر است .
- ۳- در صورتی که اتاق به خارج پنجره ی بازشو داشته باشد، ممکن است تهویه طبیعی باشد.
- ۴- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه ی هوا طبق جدول ، با هوای ورودی امکان پذیر است .
- ۵- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: فضای خروجی و فرار ۱

جدول شماره ی ۲-۲۵

دمای خشک <sup>۲</sup>	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>۳</sup>	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی <sup>۴</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	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 نامطلوب	۴۵-۴۰	N.C.
-------------------------	-------	------

بار روشنایی	۱۰	W/m <sup>2</sup>
-------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- این فضا بین بخش مراقبت ویژه و راه فرار قرار دارد. کارکرد آن جدا کردن فضای بخش از راه فرار است (Air Lock)
- ۲- کنترل دقیق دمای خشک هوا ضروری نیست.
- ۳- کنترل رطوبت نسبی لازم نیست.
- ۴- فشار هوا نسبت به راه خارج از بخش مثبت است.



طراحی بناهای درمانی ۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: انتظار هم راهان و عیادت کنندگان ۱

جدول شماره ی ۲-۲۶

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 ۲	تابستانی	۶۰-۵۰	درصد
	زمستانی	۵۰-۳۰	درصد

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

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

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

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

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

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۴۵	N.C.
-------------------------	----	------

بار روشنایی ۴	۱۰	W/m <sup>2</sup>
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- فضای انتظار خارج از بخش مراقبت ویژه قهرار می گیرد. این فضا به راهرو باز است .
- ۲- کنترل دقیق رطوبت ضرورت ندارد.
- ۳- در صورت هوارسانی ، تصفیه ی هوا طبق جدول ، امکان پذیر است .
- ۴- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات بقی " نگاه کنید.



شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: تعمیر تجهیزات ۱

جدول شماره ی ۲۷-۲

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

درصد	۶۰-۵۰	تابستانی	رطوبت نسبی ۲
درصد	۵۰-۳۰	زمستانی	

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

بار در ساعت	۲	حداقل هوای بیرون	تعداد تعویض هوا ۴
بار در ساعت	۶	حداقل جابجایی هوا	

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

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

۶۰+۲۵	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	هوای ورودی به اتاق	لزوم فیلتر ضد باکتری
<input checked="" type="checkbox"/>	نه <input type="checkbox"/>	تخلیه هوا از اتاق آری <input type="checkbox"/>	

N.C.	۴۵-۴۰	حداکثر سطح صدای نامطلوب
------	-------	-------------------------

W/m <sup>2</sup>	۴۰	بار روشنایی
------------------	----	-------------

یادداشت

- ۱- این اتاق در خارج از بخش مراقبت ویژه قرار می گیرد. این فضا به راهرو باز است .
- ۲- کنترل دمای خشک ضرورت دارد.
- ۳- کنترل رطوبت نسبی ضرورت دارد.
- ۴- تزریق هوا به این اتاق لازم است .



## طراحی بناهای درمانی ۳

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. مبنای طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

#### شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: راهرو بخش

جدول شماره ی ۲۸-۲

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

رطوبت نسبی ۱	-	تابستانی	درصد
	-	زمستانی	درصد

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

تعداد تعویض هو ۳	حدافل هوای بیرون	-	بار در ساعت
	حدافل 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	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۶۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری	<input type="checkbox"/>
		نه	<input checked="" type="checkbox"/>

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

بار روشنائی ۴	۲۰	W/m <sup>2</sup>
---------------	----	------------------

#### یادداشت

- ۱- کنترل رطوبت لازم نیست
- ۲- راهرو به فضاهاى بستری باز است و فشار هوا نسبت به این فضاها برابر است .
- ۳- تعویض هوای راهرو با ورود هوا از دریچه های سقفی امکان پذیر است .
- ۴- به جدول های " مبنای طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.





---

ASHRAE Standard 90.1

Energy Conservation

NFPA 99

Standard for Health Care Facility

HBN 27 1992

HBN 27 1974

Design Policy and Guidelines

U.S. National Institutes of Health, NIH

Mechanical

Design policy and Guidelines

U.S. National Institutes of Health, NIH

Room Data Sheets

Design Policy and Guidelines

U.S. National Institutes of Health, NIH

Design Criteria

NHS-HTM 81

Fire Precaution in New Hospitals

CIBSE

Volume A Design Data

CIBSE

Volume B Installation and Equipment Data





---

(FEMA 356/11)

Non Structural Components

ASHRAE Application Handbook

Chapter 53 Seismic Design

NFPA 90 A

ASHRAE Application Handbook

Chapter 7 Health Facilities

NHS-HTM 2022

Medical Gas Pipeline Systems

BS 6834

Active Anaesthetic Gas Scavenging

Systems

BS EN 740

Anaesthetic Workstations and their Modules

ISO 7396

Non - Flammable Medical Gas

Pipeline Systems

DIN EN 737-3

Medical Gas Pipeline Systems

NHS-HTM 2025

Ventilation In Healthcare Premises



- نظام خدمات درمانی بستری و تخصصی کشور  
وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی - سازمان مدیریت و برنامه ریزی 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 هفدهم - لوله کشی و تجهیزات گاز طبیعی - ۱۳۸۱
- نشریه ی ۱-۱۲۸ - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
- نشریه ی ۲-۱۲۸ - تاسیسات بهداشتی
- نشریه ی ۳-۱۲۸ - کانال کشی
- نشریه ی ۱۱۱ - محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش اول)
- نشریه ی ۱۱۲ - محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش دوم)
- نشریه ی ۲۷۱ - شرایط طراحی ، برای محاسبات تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع ، ویژه ی تعدادی از شهرهای کشور
- استاندارد سیستم های تاسیسات تهویه مطبوع در بیمارستان ها  
تفسیر بر 4-1946 DIN - ترجمه ی محمد رضا خواجه نوری
- مقررات ملی ساختمان - مبحث نوزدهم - صرفه جویی در مصرف انرژی
- سیستم توزیع مرکزی گازهای طبی در بیمارستان  
شرکت خانه سازی ایران





سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

معاونت امور فنی

**فهرست نشریات**  
**دفتر امور فنی، تدوین معیارها**  
**و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله**  
**در سال‌های (۸۱-۸۳)**





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

ملاحظات	نوع دستورالعمل	تاریخ انتشار چاپ		شماره نشریه	عنوان نشریه
		آخر	اول		
	۱		۱۳۸۱	۲۳۴	آیین نامه روسازی آسفالتی راه های ایران
	۱- ۲۳۵-نوع ۳ ۲- ۲۳۵-نوع ۳		۱۳۸۲	۲۳۵	ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی جلد اول - مشخصات فنی عمومی و اجرایی سازه و معماری سیلو (۲۳۵-۱)
		۱۳۸۱	جلد دوم - مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برق سیلو (۲۳۵-۲)		
			جلد سوم - مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات مکانیکی سیلو (۲۳۵-۳)		
	۳		۱۳۸۱	۲۴۰	راهنمای برگزاری مسابقات معماری و شهرسازی در ایران
	۳		۱۳۸۱	۲۴۵	ضوابط طراحی سینما
	۱		۱۳۸۱	۲۴۶	ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد معلول جسمی- حرکتی
	۳		۱۳۸۱	۲۴۷	دستورالعمل حفاظت و ایمنی در کارگاههای سدسازی
	۳		۱۳۸۱	۲۴۸	فرسایش و رسوبگذاری در محدوده آبسنگنها
	۲		۱۳۸۱	۲۴۹	فهرست خدمات مرحله توجیهی مطالعات ایزوتوپی و ردیابی مصنوعی منابع آب زیرزمینی
	۱		۱۳۸۲	۲۵۰	آیین نامه طرح و محاسبه قطعات بتن پیش تنیده
	۳		۱۳۸۱	۲۵۱	فهرست خدمات مطالعات بهسازی لرزه ای ساختمانهای موجود
	۳		۱۳۸۱	۲۵۲	رفتارسنجی فضاهای زیرزمینی در حین اجرا
	۱		۱۳۸۱	۲۵۳	آیین نامه نظارت و کنترل بر عملیات و خدمات نقشه برداری
	۳ ۱ ۳		۱۳۸۱	۲۵۴	دستورالعمل ارزیابی پیامدهای زیست محیطی پروژه های عمرانی: جلد اول - دستورالعمل عمومی ارزیابی پیامدهای زیست محیطی پروژه های عمرانی (۲۵۴-۱)
					جلد دوم - شرح خدمات بررسی اولیه و مطالعات تفصیلی ارزیابی آثار زیست محیطی طرح عمرانی (۲۵۴-۲)
					جلد سوم - دستورالعمل های اختصاصی پروژه های آب .... (۲۵۴-۳)
	۳		۱۳۸۱	۲۵۵	دستورالعمل آزمایشهای آبشویی خاکهای شور و سدیمی در ایران
	۳		۱۳۸۱	۲۵۶	استانداردهای نقشه کشی ساختمانی
	۳			۲۵۷	دستورالعمل تهیه طرح مدیریت مناطق تحت حفاظت
	۳		۱۳۸۱	۲۵۸	دستورالعمل بررسیهای اقتصادی منابع آب
	۳		۱۳۸۱	۲۵۹	دستورالعمل آزمون میکروبیولوژی آب
	۳		۱۳۸۱	۲۶۰	راهنمای تعیین عمق فرسایش و روشهای مقابله با آن در محدوده پایه های پل
	۱		۱۳۸۱	۲۶۱	ضوابط و معیارهای فنی روشهای آبیاری تحت فشار مشخصات فنی عمومی آبیاری تحت فشار
	۲		۱۳۸۲	۲۶۲	فهرست جزئیات خدمات مطالعات تاسیسات آبیگری ( مرحله های شناسائی ، اول و دوم ایستگاههای پمپاژ )
	۲		۱۳۸۲	۲۶۳	فهرست جزئیات خدمات مهندسی مطالعات تاسیسات آبیگری ( سردخانه سازی)
	۱		۱۳۸۲	۲۶۴	آیین نامه اتصالات سازه های فولادی ایران
	۳		۱۳۸۲	۲۶۵	برپایی آزمایشگاه آب
	۳		۱۳۸۲	۲۶۶	۱- دستورالعمل تعیین اسید یتنه و قلیائیت آب ۲- دستورالعمل تعیین نیترژن آب

ملاحظات	نوع دستورالعمل	تاریخ انتشار چاپ		شماره نشریه	عنوان نشریه	
		اول	آخر			
				۲۶۷	ایین نامه ایمنی راه‌های کشور ایمنی راه و حریم (جلد اول) ایمنی ابنیه فنی (جلد دوم) ایمنی علائم (جلد سوم) تجهیزات ایمنی راه (جلد چهارم) تأسیسات ایمنی راه (جلد پنجم) ایمنی بهره‌برداری (جلد ششم) ایمنی در عملیات اجرایی (جلد هفتم)	
	۳	۱۳۸۲		۲۶۸	دستورالعمل تثبیت لایه‌های خاکریز و روسازی راه‌ها	
	۳	۱۳۸۲		۲۶۹	راهنمای آزمایش‌های دانه‌بندی رسوب	
تجدیدنظر دوم	۱	۱۳۸۳		۵۵	مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی	
	۳	۱۳۸۳		۲۷۰	معیارهای برنامه‌ریزی و طراحی کتابخانه‌های عمومی کشور	
	۳	۱۳۸۲		۲۷۱	شرایط طراحی (DESIGN CONDITIONS) برای محاسبات تأسیسات گرمایی، تهویه هوا و تهویه مطبوع مخصوص تعدادی از شهرهای کشور	
	۳	۱۳۸۳		۲۷۲	راهنمای مطالعات بهره‌برداری از مخازن سدها	
	۳	۱۳۸۳		۲۷۳	راهنمای تعیین بار کل رسوب رودخانه‌ها به روش انیشتین و کلی	
	۳	۱۳۸۳		۲۷۴	دستورالعمل نمونه‌برداری آب	
	۱	۱۳۸۳		۲۷۵	ضوابط بهداشتی و ایمنی پرسنل تصفیه‌خانه‌های فاضلاب	
				۲۷۶	شرح خدمات مطالعات تعیین حد بستر و حریم رودخانه یا مسیل	
	۳	۱۳۸۳		۲۷۷	راهنمای بررسی پیشروی آب‌های شور در آبخوان‌های ساحلی و روش‌های کنترل آن	
	۳	۱۳۸۳		۲۷۸	راهنمای انتخاب ظرفیت واحدهای مختلف تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری	
	۱	۱۳۸۳		۲۷۹	مشخصات فنی عمومی زیرسازی راه‌آهن	
	۱	۱۳۸۳		۲۸۰	مشخصات فنی عمومی راهداری	
	۳	۱۳۸۳		۲۸۱	ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی	
	۳	۱۳۸۳		۲۸۲	ضوابط هیدرولیکی طراحی ساختمان‌های تنظیم سطح آب و آبگیرها در کانال‌های روباز	
				۲۸۳	فهرست خدمات مهندسی مرحله ساخت طرح‌های آبیاری و زهکشی	
	۳	۱۳۸۳		۲۸۴	راهنمای بهره‌برداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری بخش دوم - تصفیه ثانویه	
	۳	۱۳۸۳		۲۸۵	راهنمای تعیین و انتخاب وسایل و لوازم آزمایشگاه تصفیه‌خانه‌های فاضلاب	
	۳	۱۳۸۳		۲۸۶	ضوابط طراحی سیستم‌های آبیاری تحت فشار	
				۲۸۷	جلد یکم: راهنمای برنامه‌ریزی و طراحی معماری جلد دوم: راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی جلد سوم: راهنمای طراحی تأسیسات برقی جلد چهارم: راهنمای گروه‌بندی و مشخصات فنی تجهیزات	
			۲۸۸		طراحی بناهای درمانی (۱) بخش بستری داخلی - جراحی ۲۸۷-۱	
					۲۸۹	طراحی بناهای درمانی (۲) بخش مراقبت‌های ویژه I.C.U ۲۸۷-۲
						جلد یکم: راهنمای برنامه‌ریزی و طراحی معماری جلد دوم: راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی جلد سوم: راهنمای طراحی تأسیسات برقی جلد چهارم: راهنمای گروه‌بندی و مشخصات فنی تجهیزات بیمارستانی
				۲۸۸		ایین نامه طرح هندسی راه‌آهن
			۲۸۹	راهنمای روش محاسبه تعدیل آحاد بهای پیمان‌ها		

ملاحظات	نوع دستورالعمل	تاریخ انتشار چاپ		شماره نشریه	عنوان نشریه
		آخر	اول		
				۲۹۰	دستورالعمل تهیه، ارائه و بررسی پیشنهادهای تغییر، با نگاه مهندسی ارزش دستورالعمل تهیه و ارسال گزارش سالانه پیشنهادهای تغییر، با نگاه مهندسی ارزش
				۲۹۱	جزئیات تیپ کارهای آب و فاضلاب



Islamic Republic of Iran  
Management and Planning Organization (M.P.O)

**Health Buildings Design**   
**Design Guide For Mechanical Services of  
Intensive Care Units**

Office of the Deputy for Technical Affairs  
Bureau of Criteria and Technical Specifications (B.C.T.S)



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