

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 ۲۸۷

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

۱۳۸۳

انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۸۰/۰۰/۸۳

## فهرست برگه

### سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، «فتر امور فنی، تدوین معيارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

طراحی بنایی درمانی (۲) /معاونت امور فنی، دفتر امور فنی، تدوین معيارها 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 معيارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله؛ نشریه شماره ۲۸۷-۲) (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  
كتابنامه.

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

۱. بیمارستانها - طرح و ساختمان - استانداردها. ۲. بیمارستانها - وسائل 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. ۲۸۷ ۲۴ ۳۶۸ س/ TA

شاید ۰-۵۶۹-۴۲۵-۹۶۴ (جلد دوم)

### طراحی بنایی درمانی (۲)، جلد دوم: راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی بخش‌های 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.

(P)

بسمه تعالیٰ

ریاست جمهوری  
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور  
نیکو سازمان

شماره:	۱۰۱/۱۵۵۳۶۱	باختنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۳۸۳/۸/۲۲	موضوع: طراحی بناهای درمانی ۲

به استناد آین نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چهارچوب نظام فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور (مصطفی شماره ۲۴۵۲۵ ت/۱۴۸۹۸ هـ)، مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیئت محترم وزیران، به پیوست نشریه شماره ۲۸۷-۲ 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 عنوان 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

جلدچهارم: 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 راهنمایی‌های بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این نشریه الزامی نیست.

عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنمایی‌های جایگزین را برای دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، ارسال دارند.

حمدید شرکاء  
معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان



## 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 ، ایهام و اشکالات موضوعی نیست .

از این‌رو ، 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.  
پیش‌آپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود .

نشانی برای مکاتبه : تهران، خیابان شیخ بهائی، بالاتر از ملاصدرا، کوچه لادن، شماره ۲۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی

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

<http://tec.mpor.org.ir>

صندوق پستی ۱۹۹۱۷ - ۴۵۴۸۱



## پیش گفتار

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 کار گیری 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 برنامه‌ریزی و بودجه‌گذاری خود و کلان را برای دست آندرکاران 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 هیات محترم وزیران) و به منظور ایجاد هماهنگی و یکنواختی در برنامه‌ریزی 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 رشتہ تخصصی خود تالیف شده است.

مهندس مهدی قائمیان	کارشناس ارشد معماری
مهندس حشمت الله منصف	کارشناس ارشد تاسیسات مکانیکی
مهندس یونس قلی زاده 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 تالیف کنندگان سری دوم این مجموعه، هم چنین کارشناسان دیگری که درباره پیش نویس آن اظهار نظر کرده اند قدردانی می‌نماید و انتظار دارد در آینده نیز دیگر صاحب نظران و کارشناسان برای ارتقاء و استمرار این کار پژوهشی، ما را بیش از پیش یاری رسانند.

## معاونت امور فنی



## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه .I.C.U

#### فهرست

۹

۱۲

#### مقدمه

۱۳

#### فصل یکم - حدود و دامنه ای کار

۱۴

#### فصل دوم - نکات عمومی

۱۴	.....	۱-۲
۱۴	ایمنی .....	۲-۲
۱۴	حافظت در برابر زمین لرزه .....	۱-۲-۲
۱۴	حافظت در برابر آتش و دود .....	۲-۲-۲
۱۶	گارهای 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 گرمایی، 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

طراحی بناهای درمانی ۲

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U.  
فهرست

۱۰

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 فضاهای ، 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.



## ۱ حدود و دامنه هی کار

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

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

۲-۱ این راهنما عمدتاً تاسیسات مکانیکی مورد نیاز در بخش های مراقبت ویژه در بیمارستان های عمومی و بیمارستان های عمومی آموزشی می پردازد ، ولی به رابطه هی 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 هی انواع ساختمان ها تدوین شده است ، نمی پردازد و در هر مورد تنها به ویژگی هایی توجه دارد که به بخش های مراقبت ویژه هی بیمارستان اختصاص دارد.

۴-۱ مطالبی که در بخش های مراقبت ویژه با بخش های بسترهای داخلی / جراحی مشابه است 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 بسترهای داخلی / جراحی“

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. فصل دوم - نکات عمومی

۱۴

#### نکات عمومی ۲

##### ۱-۲ رعایت مقررات ، مشخصات فنی ، معیارها و استانداردها

به " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بسترهای داخلی/جراحی " نگاه کنید.

##### ۲-۲ / یمنی

##### ۱-۲-۲ حفاظت در برابر زمین لبرزه

به " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بسترهای داخلی/جراحی " نگاه کنید

##### ۲-۲-۲ حفاظت در برابر آتش و دود

##### ۱-۲-۲-۱ حفاظت در برابر آتش

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

(۱) هر بخش مراقبت ویژه در بیمارستان به عنوان یک منطقه ای آتش باید به حساب آید.

(۲) 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.

(۳) در شرایط بحرانی و در صورت لزوم انتقال بیمار به فضای امن در همان طبقه ، لازم است بیمار هم راه با تجهیزات ظواهر 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

## راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه .I.C.U

### فصل دوم - نکات عمومی

۱۵

اکسیژن بخش ، تنفس می کند. در حالت 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 قاعده 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 فشار 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.

#### ۲-۲-۲-۲ حفاظت در برابر دود

(الف) علاوه بر آن چه در " 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 معمولاً به فضای خارج پنجره نداردو در صورت داشتن پنجره ، این پنجره ها معمولاً فقط توسط پرسنل ممکن است باز شود ، بنابر این تخلیه ای دود ، در زمان حریق احتمالی ، با سیستم طبیعی (Passive Smoke Control) امکان پذیر نیست و ناگزیر تخلیه ای دود بایدبا 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 ای دود استفاده از سیستم هوارسانی این بخش ها است . به این منظور در سیستم هوارسانی این بخش ها نکات زیر باید مراعات شود.

## طراحی بناهای درمانی ۳

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه .I.C.U فصل دوم - نکات عمومی

۱۶

- آشکار ساز روی کانال برگشت ، دود را احساس می کند.
- هوارسانی دستگاه به طور خودکار خاموش می شود.
- بادزن تخلیه ای 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 ای 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.

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه **I.C.U.**  
فصل دوم - نکات عمومی

۱۷

(پ) اینمی 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 فضاهای پیش بینی شود. در این سیستم گاز بیهوشی از نقاطی که احتمال نشت می رود ، با شلنگ ، به خروجی های دیواری (AGSS) هدایت می شود و 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 (۱-۲-۲) 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:

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه .I.C.U فصل دوم - نکات عمومی

۱۸

**(الف)** شرایط هوای فضای بستری بیماران در این بخش ها معمولاً با سیستم تهویه مطبوع ، از نوع تمام هواء 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 دسترسی 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 هر تخت 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 های فاضلاب به دستشویی کاملاً آب بند و گاز بند باشد

**(۴)** به هنگام سرویس و تمیز نہ کردن دستشویی ، دسترسی 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 " (۲-۵ ) 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 :

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه .I.C.U  
فصل دوم - نکات عمومی

۱۹

(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 تقدیمه 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 درداخل بخش تا ممکن است کوتاه و قابل دست رسی و بازدید باشد.
- لوله کشی ، از نقطه ی ورود به بخش تا نقاط مصرف ، از نظرنشست گاز ، به دقت آزمایش شود.
- در صورتی که تمام یا قسمتی از لوله ها توکار قرار گیرد ، فضای محل عبور لوله (درداخل سقف کاذب ، در شافت یا در کف کاذب ، به خوبی تهويه شود.
- تمام اتصال 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 خودکاربیند و با علائم دیداری - شنیداری اعلام خطر کند.

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه .I.C.U فصل دوم - نکات عمومی

۲۰

#### ۳-۲ اقتصادی بودن طرح

علاوه بر آن چه در (۱-۳-۲) اقتصادی بودن طرح در " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بسته داخلی/جراحی " آمده ، ویژگی های زیر در بخش های مراقبت ویژه نیزباید مورد توجه قرار گیرد.

۱-۳-۲ فضای بسته بیماران در این بخش ها معمولاً فضای بسته ای است که پنجه های بازشوندارد و ، به منظور از کنترل عفونت و پاکیزگی هوا ، نمی تواند 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 همه ماه های سال ، انتخاب سیستم تهویه مطبوع کامل (Fully Air Conditioning System) و هوارسانی را اجتناب ناپذیر می کند. در نتیجه هزینه های اولیه ، اجرا و نگهداری و بهره برداری تاسیسات مکانیکی این بخش ها افزایش می یابد.

۳-۱-۳-۲ رعایت نکات زیر می تواند در کاهش هزینه و اقتصادی کردن طرح موثر باشد :

(الف) دمای طراحی هوا خارج در محل ساختمان (O.D.Temperature) و دمای طراحی فضای بسته بیماران در این بخش ها (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 هوا بیرون (Free Cooling) در فصل های بینابینی به سیستم کنترل اقتصادی (Economizing System) مجهز شود.

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

(ت) به منظور کاهش طول کنال های هوا رفت و تخلیه ، فاصله های محل نصب دستگاه هوارسان تا نقاط توزیع هوا ، تا حد ممکن ، کاهش یابد.

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U فصل دوم - نکات عمومی

۲۱

#### 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 ای بیمارستان های قطبی وکشوری ، لازم است طراحی بارعایت الزامات مندرج در فصل " Health Facilities " از کتاب " ASHRAE Application " 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 کاملا 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 صدرصد 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 صدرصد 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 " Heat Reclamation " و " Free Cooling " 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.

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه .I.C.U فصل دوم - نکات عمومی

۲۲

#### انعطاف پذیری (Flexibility) ۵-۲

به نکاتی که در " ۵-۲ ) انعطاف پذیری " در " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بسترهای داخلی / جراحی " آمده نگاه کنید.

#### پایداری کارکرد (Redundancy) ۶-۲

علاوه برآن چه در " ۶-۲ ) پایداری کارکرد " در " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی تاسیسات مکانیک بخش های بسترهای 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) بسترهای بودن شبانه روزی بیمارانی با بیماری های وخیم

(ب) لزوم کنترل بی وقفه ای شرایط هوای فضای بیماران (دما ، رطوبت ، پاکیزگی ، جا به جایی و غیره)

۲-۱-۶-۲ در صورت از کارافتادن سیستم هوارسانی ، زمانی که برای تعمیر و تنظیم و راه اندازی دوباره ای آن لازم است ، بستگی به محل بیمارستان و امکانات دست رسانی به قطعات مورد نیاز و نیروی انسانی ماهر دارد. در یک دستگاه هوارسان که به یک بخش مراقبت ویژه اختصاص دارد ، معمولاً از کارافتادن دمنده ای هوای آن بیشترین احتمال را دارد. برای کوتاه کردن زمان از کارافتادن دستگاه راه حل های زیر باید ، از نظر اقتصادی مقایسه شود و راه حل مناسب تر انتخاب شود:

(الف) دستگاه هوارسان با یک دمنده ای هوای اضافی انتخاب شود.

(ب) برای دستگاه هوارسان یک عدد دمنده ای یدکی خریداری و در انبارنگهداری شود.

۳-۱-۶-۲ کار مداوم و بی وقفه ای مکنده های تخلیه ای هوای آلوده و کثیف این بخش ها نیز دارای اهمیت است. به این منظور توصیه می شود مکنده ای تخلیه هوا (Exhaust Fan) ،

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه **I.C.U**  
فصل دوم - نکات عمومی

۲۳

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

**کنترل عفونت ۷-۲**

علاوه بر آن چه در " ۷-۲ ) کنترل عفونت " در " طراحی بناهای درمانی ۱ ، راهنمای طراحی  
 TASISAT Mekanikی 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 ۱ ، باشد.

(ب) سیستم هوارسانی از نوع صدرصد هوای بیرون و بدون بازگردانی باشد.

(پ) تخلیه هوا از فضاهای آلوده به عفونت ، بی وقه ، و طبق جدول های پیوست  
 شماره 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 نشت آب و فاضلاب به هر دستشویی

## طراحی بناهای درمانی ۲

### I.C.U راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه . فصل دوم - نکات عمومی

۲۴

(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

صداي نامطلوب ۸-۲

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

## TASISAT گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۳

## کلیات

۱-۳

ایجاد بخش مراقبت ویژه در هر بیمارستان و در هر نقطه‌ی دور افتاده ای عملی نیست، زیرا تامین شرایط لازم برای درمان بیماران و فراهم آوردن تخصص‌های پزشکی و تجهیزات مورد نیاز امکان پذیر نیست. حداقل ظرفیت بیمارستان برای ایجاد بخش مراقبت ویژه، در سطح بیمارستان‌های ناحیه‌ای، ۱۰۰ تخت است.

## عوامل تاثیرگذار

۲-۱-۳

شرایط اقلیمی محل احداث بیمارستان بر طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع بخش‌های مراقبت ویژه، از راه‌های زیر، تاثیر معینی دارد:

(الف) اثر تغییرات دمای هوای بیرون بر بارهای گرمایی و سرمایی فضاهای بخش، از طریق سطوح خارجی ساختمان (دیوارهای خارجی، احتمالاً بام یا کف طبقه)

(ب) اثر تغییرات دمای هوای بیرون بر انتخاب دستگاه هوارسان، بر اثر آن که هوارسان معمولاً از نوع صدرصد هوای بیرون انتخاب می‌شود.

بررسی و انتخاب سیستم برای کنترل شرایط هوای فضاهای بسته بیمار در بخش‌های مراقبت ویژه بیشتر از الزامات داخلی این بخش‌ها تاثیر می‌پذیرد و کم‌تر به شرایط اقلیمی و اجتماعی محل احداث بیمارستان و اقلیم آن بستگی پیدا می‌کند. زیرا این بخش فضای نسبتاً بسته‌ای است که، عمدتاً به منظور کنترل عفونت، رابطه‌ی مستقیمی با هوای بیرون ساختمان و نیز هوای بخش‌های دیگر بیمارستان ندارد.

## شرایط هوای خارج

۲-۳

در محاسبات تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع بخش‌های مراقبت ویژه دست رسانی به شرایط هوای محل احداث بیمارستان ضرورت دارد.

۱-۲-۳

## طراحی بناهای درمانی ۲

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

۲۶

۱-۱-۲-۳ دراین محاسبات نقاط حداهتر 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 ای زیر ، که از طرف سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور در سال ۱۳۸۲ رسمی منتشر شده ، شرایط طراحی برای تعدادی از شهرهای کشور جدول شده است :  
”نشریه ای شماره ۲۷۱-۲۷۲ شرایط طراحی ، برای محاسبات تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع ، ویژه ای تعدادی از شهرهای کشور”

۱-۲-۲-۳ ارقام این نشریه ، که باستفاده 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

۱-۱-۳-۴ شرایط هوای فضاهای مختلف بخش های مراقبت ویژه در جدول های پیوست ( پیوست شماره ۱ ) ، به عنوان راهنمای طراحی ، پیشنهاد شده است :

دماه خشک	-
رطوبت نسبی	-
تعویض هوا	-
فشارهای نسبی	-
تصفیه هوا	-

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U

#### فصل سوم - تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲۷

- سطح صدای نامطلوب

- بار روشنایی

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

۳-۱-۳-۳ کنترل دقیق شرایط هوا در فضاهای مختلف بخش مراقبت ویژه ، به خصوص در فضای نخت 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.

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

۴-۳ پیش ورودی

۱-۴-۳ کلیات

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

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

- رختکن کارکنان

- سرویس های بهداشتی کارکنان

- اتاق نظافت

- اتاق جمع آوری کنیف

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش‌های مراقبت ویژه I.C.U

#### فصل سوم - تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲۸

#### 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 معادل سازی جریان هوا در بخش (Air Balance) ، مقدار جریان هوا از داخل بخش به ایز پیش ورودی ، با توجه به مقدار تخلیه 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 همچاره منفی باقی بماند.

(ت) پیش ورودی بخش ، با دو در جدایانه ، 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 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 ،

## طراحی بناهای درمانی ۲

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

۲۹

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

**(ج)** پیش ورودی بخش عموماً فضای بسته ای است و بهتر است از نصب رادیاتور یا فن کوبیل 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)** فشارهای 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.

#### فضای بسته بیماران

۵-۳

#### کلیات

۱-۵-۳

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

- فضای بسته باز
- اتاق های ایزوله
- ایستگاه پرستاری
- پارک تجهیزات
- دارو و کارتیز

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه U.C.U

#### فصل سوم - تاسیسات گرمایی، تعویض هوای و تهویه مطبوع

۳۰

### فضای بسته باز ۲-۵-۳

#### کلیات ۱-۲-۵-۳

(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 بسته 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 .

### شرایط هوای ۲-۲-۵-۳

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

(ب) مناسب ترین سیستم برای کنترل شرایط هوای این فضا سیستم هوارسانی ، تمام هوای 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 هوای نیستند، بلکه از نظر ضرورت اکید پاکیزگی هوای کنترل عنوان نیز مطلوب نمی باشند.

(پ) سیستم توزیع و جابجایی هوای (Air Movement)

(۱) دریچه های ورود هوای نوع دیفیوزر سقفی (Ceiling Diffuser) باید

(۲) آرایش دریچه ها روی سقف به ترتیبی باشد که دما و رطوبت نسبی یکنواخت و متعادل 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 هوای نقاط حساس (تخت های بستری بیماران) به سمت پیش ورودی باشد.

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

(۵) سرعت جریان هوای در فضای بستری باز در حدود مطلوب نگهداری شود و در منطقه‌ی 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.

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 منطقه‌ی بستری بیماران اولویت اول را دارد و قسمت های دیگر فضای بستری باز از این منطقه تعیت 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.

۲-۳-۵-۳ شرایط هوای اتاق ایزوله و پیش ورودی از فضای بستری آن در "پیوست شماره ۱" جدول شده است.

۳-۳-۵-۳ پیش ورودی اتاق ایزوله

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U

#### فصل سوم - تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۳۲

##### الف) فشار هوا پیش ورودی باید، نسبت به اتاق ایزوله و فضای باز، منفی باشد.

ب) به منظور کنترل شرایط هوا پیش ورودی ایزوله مناسب ترین سیستم این است که هوا اتاق ایزوله و نیز قسمتی از هوا 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 ای جریان هوا بین اتاق ایزوله و فضای بستری باز کاملاً قطع باشد.

پ) مکنده ای تخلیه ای هوا 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 ای این مکنده ای هوا، توصیه می شود که این مکنده از نوع دوگانه باشد تا اگر یکی از بادزن ها از کار بیفتند 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 ای هوا در قسمت پایین دیوار، حداقل ۴۰ سانتی متر بالاتر از کف، قرار گیرند.

ث) هوا ای 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 ای هوا 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 قاعده ای هوا ورودی از اتاق ایزوله می تواند دما و رطوبت آن را، در حدود استاندارد، نگاه دارد.

اتاق ایزوله ۴-۳-۵-۳

الف) هوا اتاق ایزوله، بر حسب نوع بیمار، ممکن است عفونی باشد یا بر عکس نسبت به عفونت حساس باشد. در هر حال فشار هوا 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 هوای از اتاق ایزوله به پیش ورودی و تخلیه های هوای از پیش ورودی، از نظر کنترل عفونت باید مورد توجه قرار گیرد:

(۱) جریان هوای اتاق ایزوله و اتاق پیش ورودی ایزوله از بالا به سمت پایین باشد.

(۲) اگر قسمتی از هوای اتاق ایزوله تخلیه می شود، دریچه های تخلیه در پایین، روی دیوارها، قرار گیرد.

(۳) جریان هوای از اتاق ایزوله به پیش ورودی از پایین صورت گیرد. بنابراین برای جریان هوای نباید از نصب کanal L شکل با دو دریچه که معمولاً به سقف نصب می شود، استفاده کرد.

(۴) جریان هوای 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 ای انتقال هوای Transfer Grille نصب کرد.

(۵) دریچه ای تخلیه های هوای اتاق پیش ورودی در قسمت پایین دیوارها نصب شود.

(۶) جریان هوای 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.

## طراحی بناهای درمانی ۲

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

۳۴

#### فضاهای پشتیبانی ۶-۳

#### کلیات ۱-۶-۳

#### فضاهای پشتیبانی شامل اتاق های زیر است :

آبدارخانه	-
اتاق کار کثیف	-
انبار رخت تمیز	-
انبار وسایل و تجهیزات پزشکی	-
انبار مبلمان	-
آزمایشگاه	-
اتاق درمان	-

#### شرایط هوای این اتاق ها در جدول های "پیوست شماره ۱" مشخص شده است .

#### آبدارخانه ۲-۶-۳

#### در آبدارخانه خوراک و نوشیدنی ها برای کارکنان بخش و ، به طور محدود برای برخی از بیماران ، آماده می شود.

#### 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 بایی تعویض هوای آن از تهویه ای طبیعی ( ورود هوا از پنجره ) استفاده کرد.

#### 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.

جایه جایی هوا در فضای آبدارخانه ، در هر حال ، با تخلیه هوا عملی می شود.  
مناسب ترین محل نصب دریچه های 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

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

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 موضوعی ( مانند رادیاتور  
یا فن کویل ) و برای تعویض هوای آن از تهویه طبیعی ( ورود هوا از پنجره ) استفاده شود .

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 .

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

### ۴-۶-۳ انبار رخت تمیز

این اتاق معمولاً فضای بسته های کوچکی است که در آن ملاffe و رخت تمیز مورد نیاز بیماران  
بخش قرار می گیرد .

به منظور حفاظت از پاکیزگی رخت ضرورت دارد که فشار هوا این اتاق نسبت به دیگر  
فضاهای بخش ثابت باشد .

به این منظور مناسب است که مقداری هوا ، طبق جدول " پیوست شماره ۱ " مستقیماً به این  
اتاق تزریق شود . جریان هوا از این اتاق به فضای بخش ممکن است از زیر در یا دریچه های  
پادری روی در ، باشد .

## طراحی بناهای درمانی ۳

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

۳۶

#### ۵-۶-۳ انبار وسایل و تجهیزات پزشکی

۱-۵-۶-۳ شرایط هوای این اتاق با اتاق رخت تمیز مشابه است . به (۳-۶-۴) انبار رخت تمیز نگاه کنید.

#### ۶-۶-۳ انبار میلمان

۱-۶-۶-۳ کنترل دما و رطوبت نسبی این انبار ضرورت ندارد.

۲-۶-۶-۳ فشار هوای داخل این انبار با فضای بخش برابر است .

#### ۷-۶-۳ آزمایشگاه

۱-۷-۶-۳ آزمایشگاه در بخش های مراقبت ویژه ، در تمام ساعات شبانه روز ، معمولاً فعال است.

۲-۷-۶-۳ 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.

۳-۷-۶-۳ مناسب ترین سیستم برای کنترل دما ، رطوبت نسبی ، تعویض و جایه 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 ۱" ، به منظور دفع گازهای زیان اور 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.

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه **I.C.U**

#### فصل سوم - تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۳۷

- (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.
- ن) 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 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 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.

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U

#### فصل سوم - تاسیسات گرمایی، تعویض هپا و تهویه مطبوع

۳۸

(ب) تخلیه ای هوا از داخل اتاق، صورت گیرد. دریچه های تخلیه هوا ، درگوشه های اتاق و در دو ارتفاع نصب شود . حدود  $\frac{2}{3}$  هوا از پایین و  $\frac{1}{3}$  هوا زا بالا تخلیه شود.

(پ) مکنده ای 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.

فضاهای اداری و کارکنان ۷-۳

کلیات ۱-۷-۳

فضاهای اداری و کارکنان شامل اتاق های زیر است :

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

شرایط هوا ۲-۱-۷-۳

(الف)

شرایط هوای این اتاق ها در " پیوست شماره 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.

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U

#### فصل سوم - تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۳۹

(پ) این اتاق ها معمولاً به خارج پنجره دارند و برای تعویض هوای آن هاممکن است از تهویه های 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 معمولاً 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 های طبیعی در فصل های بینایی، بررسی شرایط اقلیم محل ساختمان بیمارستان اهمیت دارد.

(ی) 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 "۴-۳" انتخاب سیستم نگاه کنید.

### ۸-۳ انتخاب سیستم

#### ۱-۸-۳ کلیات

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 هوا و تصفیه هوا ، در این فضاهای ، به ترتیبی که در جدول های "پیوست شماره ۱" آمده ، ضروری است.

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.G.U

#### فصل سوم - تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴۰

کنترل شرایط هوای فضاهای دیگر بخش های مراقبت ویژه اهمیت کمتری دارد و معمولاً از سیستم های فضاهایی حساس تبعیت می کند.

#### فضاهای حساس ۲-۸-۳

مناسب ترین سیستم برای کنترل شرایط هوای فضاهای حساس، سیستم هوارسانی، از نوع تمام هوا و بدون برگشت می باشد.

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 منطقه‌ای، از نوع مقدار هوای ثابت و دمای متغیر (Constant Volume Variable Temperature)

سیستم هوارسانی با جعبه های پایانه (Air Terminal Unit) از نوع دمای ثابت و حجم متغیر (Variable Air Volume-VAV)

#### دستگاه هوارسان 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.

محل دستگاه هوارسان مناسب است طوری انتخاب شود که دریافت هوای مورد نیاز دستگاه، از بیرون و تخلیه‌ی هوا به خارج از ساختمان، به آسانی ممکن باشد.

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

چون لازم است شرایط هوای فضاهای حساس بخش در تمام ساعت شبانه روز کنترل شود

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

برای تصفیه هوا رفت ، از دستگاه تا فضاهای حساس ، غیر از فیلتر قابل شستشوی اولیه ، معمولاً 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 هوا فضاهای حساس در جدول های "پیوست شماره ۱" مشخص شده است .

ارقام جدول درصد راندمان فیلتر (Filter Efficiencies) با روش تست "Dust Spot" با روش تست "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.

### کانال کشی ۴-۸-۳

**۱-۴-۸-۳** ساخت و نصب کانال های هوا 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.

## طراحی بناهای درمانی ۲

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

۴۲

ترجیح دارد که دریچه های تخلیه در پایین دیوار نصب شود. ۳-۴-۸-۳

ساخت کanal 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 کanal از ورق آلومینومی توصیه می شود. ۴-۴-۸-۳

ساخت کanal از ورق پشم شیشه یا عایق کاری داخل کanal فلزی با ورق هایی که ممکن است الیاف ریز آن ها جدا و به داخل جریان هوا راه یابد ، مجاز نیست . (الف)

سیستم توزیع هوای رفت و اندازه گذاری کanal های هوای ازنوع کم سرعت (Low Velocity) است و توصیه می شود. ۵-۴-۸-۳

در طراحی و اجرای کanal کشی پیش بینی های لازم برای تمیز کردن ادواری داخل کanal ها (Duct Cleaning) به عمل آید. ۶-۴-۸-۳

در انتخاب نوع و محل دریچه ها ، به خصوص در فضاهای حساس بخش ، نکات زیر مورد توجه قرار گیرد: ۷-۴-۸-۳

(الف) دریچه ها در محل های قلب 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 تمیز و تکثیر باکتری نباشد.

(پ) دریچه ها آلومینیوی باشد.

(ت) محل نصب دریچه های رفت و تخلیه هوا با توجه به فشارهای نسبی ، طبق جدول های پیوست شماره ۱ "انتخاب شود.

TASİSAT BEHDASTİ

KLİYAT

1-۴

1-۱-۴ تاسیسات بهداشتی ، در بخش های مراقبت ویژه ، به منظور تغذیه ای مصرف کننده های زیر لازم است طراحی شود:

- لوازم بهداشتی معارف
- لوازم بهداشتی بیمارستانی
- تجهیزات بیمارستانی
- خروجی گازهای طبی

2-۱-۴ به منظور تغذیه ای مصرف کننده های فهرست شده در (۱-۴) ، سیستم های تاسیساتی زیر لازم است طراحی شود :

- لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی
- لوله کشی فاضلاب بهداشتی
- لوله کشی گازهای طبی

1-۲-۱-۴ سیستم های فهرست شده در (۱-۴) ، موزد نیاز در بخش های مراقبت ویژه ، هر یک قسمتی از سیستم های تاسیساتی کل ساختمان بیمارستان است و عموماً اختصاص به بخش های مراقبت ویژه ندارد.

2-۲-۱-۴ مراکز تولید ، تصفیه و تنظیم شرایط هر یک از این سیستم ها در ساختمان بیمارستان و برای توزیع در همه ای بخش های آن ، که به این سیستم ها نیاز دارند ، خارج از بخش های مراقبت ویژه قرار می گیرند.

3-۲-۱-۴ در این قسمت از این راهنمای 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.

## طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه **I.C.U**  
فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی

۴۴

## 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 ، ملند دستشویی ، دوش ، سینک ، توالت شرقی و غربی ، سماور تهییه ی چای ، شیرهای شستشوی سطوح

(ب) لوازم بهداشتی بیمارستانی « ملند 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 استاندارهای معترض (از جمله سازمان جهانی بهداشت (WHO)) را داشته باشد.

(الف) در صورتی که در ساختمان بیمارستان برای تنظیمه 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 تنظیمه شود.

(۲) فلاش تانک یا فلاش والو توالت کارکنان در فضای پیش ورودی ممکن است از شبکه ی لوله کشی آب غیر آشامیدنی تنظیمه شود.

۲-۲-۲-۴ لوله کشی توزیع آب آشامیدنی باید، بارعايت 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 باید . عبور لوله های قائم (Riser) از کف یا سقف ، هرچند 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 ای آتش است ، قطع کف یا سقف این بخش به منظور عبور لوله ها ، جدارهای این منطقه ای 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 .

## ۲ طراحی بناهای درمانی

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U

#### فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی

۴۶

(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 تمیزو 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 بستره بیماران نصب نشود.

(ت) انشعاب از لوله های اصلی افقی داخل سقف کاذب ، برای رسیدن به لوازم مصرف کننده آب سرد و آب گرم مصرفی که معمولاً نزدیک به کف فرار 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 بی انشعاب معمولاً کم است ، به منظور کاهش احتمال تعویض و تعمیر آن ها در دوره‌ی بیهده 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 رسانی آسان انتخاب شود. ترجیح دارد که ورود لوله های اصلی و نصب شیرهای قطع و وصل در منطقه‌ی 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 بستره بیماران عبور نکند.

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

(ج) 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 ای اتصال ها ، به منظور تعمیر ، تنظیم و تعویض ، قابل دست رسی باشد.

(۱) هریک از لوازم بهداشتی ، یا هر گروه از لوازم بهداشتی که دریک 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 بازشو " 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 بسته بیماران نصب می شوند.

- دستشویی ها در فضای بسته باز
- دستشویی و سینک در اتاق دارو و کار تمیز
- دستشویی و سینک در پیش ورودی اتاق ایزوله

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه **I.C.U** فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی

۴۸

**(الف)** در انتخاب این گروه از لوازم بهداشتی و انشعاب آب برای تغذیه‌ی آن‌ها 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 و نیز 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) لوله‌های انشعاب آب سرد و آب گرم مصرفی به این لوازم مصرف کننده نباید به طور آشکار اجرا شوند.

(۵) در صورتی که طبقه‌ی دیگری روی بخش مراقبت ویژه‌ی بیمارستان قراردادسته باشد. در سقف کاذب فضاهای بستری بیمار این بخش نباید هیچ لوله‌ی دیگری، به خصوص لوله‌ی فاضلاب، که مربوط به لوازم بهداشتی طبقه (یا طبقات) بالاتر باشد. نصب شود.

**گروه دوم:** شامل لوازم حصرف کننده‌ی آب در فضاهای دیگری است که، هرچند در داخل بخش مراقبت ویژه قرار دارند ولی به صورت اتاق‌های جداگانه‌ای خارج از فضاهای باز بستری بیماران قرار دارند.

- دستشویی و سینک و سماور چای در آیدارخانه
- دستشویی، سینک، کلینیکال سینک و لگن شوی در اتاق کار کثیف
- 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 تغذیه‌ی آن‌ها نکات زیر باید رعایت شود:

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه **I.C.U.**

#### فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی

۴۹

(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 ای آب در فضاهای واسته 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 تقدیم 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 ترمопلاستیک 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.

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

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت، ویژه I.C.U فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی

۵۰

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

**(ب)** لوازم بهداشتی دارای منظر مطلوب ، اندازه های استاندارد و ترجیحاً 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 تراویش (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 ای 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 ای 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 یا سینک در داخل درای وال قرار گیرد باید برای دست رسی به آن ها دریچه ای دست رسی روی دیوار نصب شود.

**(ب)** در صورتی که دیوار پشت لوازم بهداشتی بامصالح ساختمانی دیگری ساخته شود لوله ای انشعاب ممکن است در داخل دیواریا روی دیواریه 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 ای دست رسی پیش بینی شود.

آب گرم مصرفی ۵-۲-۴

۱-۵-۲-۴ لوله کشی آب گرم مصرفی ، برای تعذیه ای 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 ای 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 ای آب گرم مصرفی به این بخش ، فضاهای جنبی بیش 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 ای لوله کشی بیمارستان ۶۵ درجه سانتی گراد است .

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

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی

۵۲

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 ، برای نشت فاضلاب از لوله ها و نقاط اتصال به مصرف کننده های آب ، آلوده نشود.

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

(پ) لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی از شبکه ای 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 "مبث 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 راهنمای مشخص شده است ، خودداری شود.

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

(۲) غالبا آب هوابند سیفون (Trap Seal) کفشوی تبخیر می شود و بو و گاز های شبکه ای 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 ای جداگانه ای است ، برای لوله های انشعاب خروجی فاضلاب که از سازه ای 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 ای افقی فاضلاب آن گروه ، که فاضلاب خروجی لوازم بهداشتی را جمع می کند ، تا ممکن است کوتاه باشد. در این حالت لوله ای افقی فاضلاب در سقف کاذب طبقه ای زیرین قرار می گیرد و برای عبور لوله های انشعاب فاضلاب لوازم بهداشتی طبقه ای بالا سوراخ هایی در سازه ای 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 ای آتش طراحی شده است ، کاملا مسدود شود. به این منظور می توان از مواد مخصوص ، که به هنگام آتش و افزایش دما ورم می کند ، استفاده کرد.

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه .I.C.U

#### فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی

۵۴

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

(ت) در صورتی که در مسیر عبور لوله‌های فاضلاب ، به منظور بازدید و رفع گرفتگی احتمالی لوله‌ها ، دریچه‌های دست رسی پیش بینی شود ، این دریچه‌ها 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 هوابند سیفون لوازم بهداشتی کاهش یابد و موجب نفوذ گازهای زیان آور از شبکه‌ی لوله کشی فاضلاب به فضاهای بخش شود . برای جلوگیری از این امر لازم است شبکه‌ی لوله کشی فاضلاب ، به ترتیبی که در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی " مقرر شده ، با لوله کشی هوکش فاضلاب باشد که فشار داخل شبکه‌ی لوله کشی فاضلاب را در حدود آتمسفر باقی نگاه دارد.

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

(چ) در صورتی که در طبقه‌ی بالای بخش مراقبت ویژه بخش دیگری از بیمارستان قرار گرفته باشد ، لوله‌های فاضلاب لوازم بهداشتی طبقه‌ی 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

۱-۳-۴ اتصال همه‌ی لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده‌های آب به شبکه‌ی لوله کشی فاضلاب باید با واسطه‌ی سیفون باشد ، تا از ورود بو و گازهای زیان آور به فضاهای بخش جلوگیری شود.

۲-۳-۴ همه‌ی نقاط اتصال لوله‌های انشعاب فاضلاب به لوازم بهداشتی باید کاملا و به طور اطمینان بخش آب بند و گاز بند باشند.

## طراحی بناهای درمانی ۳

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه **I.C.U** فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی

۵۵

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 مستقیماً 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) دوچاره 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 دسترسی 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 دسترسی پیش بینی شود.

### ۴-۴ لوله کشی گازهای طبی

#### ۱-۴-۴ کلیات

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

- 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.

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه .I.C.U فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی

۵۶

۲-۱-۴-۴ تغذیه خروجی گازهای طبی در بخش های مراقبت ویژه 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 اوله کشی و انتخاب نوع و ضوابط نصب و بهره برداری از خروجی های گازهای طبی در بخش های مراقبت ویژه ، ضوابط مندرج در استاندارهای 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 ۱ (۱-۳-۴-۴)

خروچی گازهای طبی در فضاهای بخش مراقبت ویژه

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

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی

۵۷

(الف) در فضاهای 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.

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

جدول شماره (۲-۳-۴-۴)  
مقدار جریان و فشار گاز در خروجی های بخش مراقبت ویژه

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

+ مقدار جریان در جدول برای فشار آتمسفر (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.

### ۳-۳-۴-۴ محل خروجی ها

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

## طراحی بناهای درمانی ۲

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه **I.C.U.** فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی

۵۸

(۱) ارتفاع نصب خروجی ها از آف تمام شده ای اتاق بین ۹۰۰ تا ۱۴۰۰ میلی متر است.

(۲) اگر خروجی ها در داخل کنسول روی تخت بیمار قرار گیرد ، خروجی ها ممکن است در داخل کنسول یا زیرآن قرار گیرد و ارتفاع آن ها تابع ارتفاع کنسول 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 بستره باز و اتاق های ایزوله ممکن است خروجی های گاز سقفی و جزی 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 خلا در آزمایشگاه روی اتاظور میزهای آزمایشگاهی نصب می شوند.

#### ۴-۴-۴ لوله کشی

#### ۱-۴-۴ مصالح

الف) مصالح لوله کشی شامل لوله ، فیتینگ و شیرهای قطع و وصل است .

ب) لوله و فیتینگ از نوع مسبی و طبق یکی از استاندارهای مندرج در (۲-۴-۴) ، 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 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) درورود لوله ها به بخش مراقبت ویژه لازم است جعبه ی شیرهای قطع ووصل (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 لامینات 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 قبل 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 (یافزایش) یابد ، کارکنان مرکز پرستاری خبر شوند.

(ج) اندازه گذاری لوله ها باید با استفاده از روش هایی که در استانداردهای معرفی شده در (۴-۳-۲) 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.

## طراحی بناهای درمانی ۳

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U. فصل چهارم - تاسیسات بهداشتی

۶۰

**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.

#### لوله کشی گاز سوخت ۶-۴

**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

#### آبدارخانه ی بخش ۲-۶-۴

**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.

#### آزمایشگاه ۳-۶-۴

**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 کپسول گاز استفاده کرد.

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

#### لوله کشی ۴-۶-۴

**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.



## طراحی بناهای درمانی ۲

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

### پیوست شماره 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



## ۳ طراحی بناهای درمانی

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

#### 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 پرسنلی	۲-۹
پارک تجهیزات	۲-۱۰
اتاق دارو و کارتیز	۲-۱۱
آبدارخانه	۲-۱۲
اتاق کار کثیف	۲-۱۳
انبار رخت تمیز	۲-۱۴
انبار وسایل و تجهیزات پزشکی	۲-۱۵
انبار مبلمان	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 سرپرسنل 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



۲

## طراحی بناهای درمانی

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U.

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

#### شرطیت هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۱-۲

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: پیش ورودی بخش

دما <sup>ی خشک</sup>	تابستانی	زمستانی	درجه سانتیگراد	درجه فارنهایت
۲۸-۲۴	۸۲/۵-۷۵/۲	۲۲-۱۸	درجه سانتیگراد	درجه فارنهایت
۲۰-۱۶	۷۱/۶-۶۴/۴	۵۰-۳۰	درجه سانتیگراد	درجه فارنهایت

روطوبت نسبی ۱	تابستانی	زمستانی	درصد
۵۰-۳۰	۲۰-۱۶	۵۰-۳۰	درصد

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

تعداد تعویض هوا	حداکل جابجایی هوا	حداکل هوای بیرون	بار در ساعت	۲
			بار در ساعت	۱۰

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

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

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

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

بار روشنائی ۴	۱۵	<sup>۲</sup> W/m
---------------	----	------------------

#### یادداشت

- ۱- کنترل دقیق رطوبت نسبی پیش ورودی ضرورت ندارد.
- ۲- 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.
- ۳- در صورت تزریق مستقل هوا به پیش ورودی باید از ارقام جدول استفاده شود.
- ۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

## ۲ طراحی بناهای درمانی

### 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: رخت کن کارکنان ۱

جدول شماره ۲-۲

دما <sup>۱</sup> خشک	تابستانی	زمستانی	درجه سانتیگراد	درجه فارنهایت
	۲۶-۲۴	۲۴-۲۰	۷۵/۳-۶۸	۸۲/۵-۷۵/۲

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

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

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

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

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

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

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

بار روشنائی 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 " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

## طراحی بناهای درمانی ۲

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

### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۳

بخش: بخش های مراقبت ویژه  
اتفاق: سرویس های بهداشتی ۱

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

رطوبت نسبی	تابستانی	زمستانی	درصد	-
			درصد	-

فضارهای نسبی	مثبت	منفی	برابر	<input type="checkbox"/>

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

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

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

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتفاق	D.S.	درصد تصفیه هوا با روش	-

N.C.	۴۰	حداکثر سطح صدای نامطلوب

بار روشنائی ۳	۴۵	W/m <sup>2</sup>

### یادداشت

- ۱-ورودی این اتفاق از فضای پیش ورودی بخش است و شامل دو اتفاق 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 ۲

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

#### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۴

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتفاق: نظافت بخش ۱

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

رطوبت نسبی ۳	تابستانی	زمستانی	-	درصد

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	ثبت	<input type="checkbox"/>	برابر
--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	------	--------------------------	-----	--------------------------	-------

تعداد تعویض هوا ۴	حداقل هوا بیرون	-	حداقل هوا بیرون	بار در ساعت
				بار در ساعت

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

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

لزوم فیلتر ضد باکتری	تخلیه هوا از اتاق	آری	نه	مجاز نیست	اختیاری	دروzd تصفیه هوا با روش D.S.	هوای ورودی به اتاق	-

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

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 هوا مورد نیاز تعویض هوا این اتاق ممکن است از فضای مجاور باشد.
- ۵- به جدول " مبانی 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

جدول شماره ۵-۲

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتفاق: جمع آوری کثیف

درجہ فارنهایت	-	درجہ سانتیگراد	-	تابستانی	دما <sup>ی</sup> خشک ۱
درجہ فارنهایت	-	درجہ سانتیگراد	-	زمستانی	

درصد	-	تابستانی	رطوبت نسبی ۲
درصد	-	زمستانی	

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

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

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> مجاز نیست	<input checked="" type="checkbox"/> مجاز است
--------------------------	---	------------------------------------	--

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نه	<input checked="" type="checkbox"/> آری
--------------------------	---	-----------------------------	---

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

<input type="checkbox"/> N.C.	۴۰	حداکثر سطح صدای نامطلوب
-------------------------------	----	-------------------------

<input type="checkbox"/> W/m <sup>2</sup>	۱۲	بار روشنائی ۴
---	----	---------------

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 " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

## ۲ طراحی بناهای درمانی

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

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: فضای بستری باز

جدول شماره ۲-۶

				دماي خشك ۱	
درجه فارنهایت	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۷-۲۴	تابستانی	
درجه فارنهایت	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۷-۲۴	زمستانی	

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

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

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

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

صد درصد تخلیه هوا ۳			
<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>	آری

		لزوم فیلتر ضد باکتری	
۹۰+۲۵	D.S.	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش.

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

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

### یادداشت

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

## 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

جدول شماره ۲-۷

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: ایزو ۹۰۰۰

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

درصد	۶۰-۳۰	تابستانی	رطوبت نسبی ۲
درصد	۶۰-۳۰	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 درصد تخلیه هوا ۴
--------------------------	---------	--------------------------	----	-------------------------------------	-----	---------------------

۹۰+۲۵	D.S.	هوای ورودی به اتاق	هوای ورودی هوا با روش	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>	۲۰-۶۵	بار روشنائی ۵
------------------	-------	---------------

#### یادداشت

- کنترل دقیق دمای خشک ضروری است .
- کنترل دقیق رطوبت نسبی ضروری است .
- فشار هوای این اتاق نسبت به پیش ورودی و فضای بسته باز مثبت است .
- تخلیه هوا از پیش ورودی انجام می گیرد .
- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات بر قی " نگاه کنید .
- در بیمارستان های ناحیه ای لامپ رشتہ ای  $65 \text{ W/m}^2$
- در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری لامپ فلورسنت  $20 \text{ W/m}^2$

## ۲ طراحی بناهای درمانی

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

### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۸

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتفاق: پیش ورودی ایزوله

دماهی خشک ۱	تابستانی	۲۸-۲۶	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 checked="" type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	برابر	<input type="checkbox"/>
----------------	------	-------------------------------------	------	--------------------------	-------	--------------------------

تعداد تعویض هوا ۴	حداصل هوا بیرون	۲	بار در ساعت
	حداصل جابجایی هوا	۱۰	بار در ساعت

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

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

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

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

۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

یادداشت

- کنترل دقیق دماهی خشک ضروری است .
- کنترل دقیق رطوبت نسبی ضروری است .
- فشار نسبی هوا پیش ورودی ، نسبت به اتاق ایزوله و فضای بستری باز منفی است .
- به پیش ورودی ، هوا مستقل تزریق شود .
- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید .

۳ طراحی بناهای درمانی

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

شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۹

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: ایستگاه پرستاری ۱

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

روطوبت نسبی	تابستانی زمستانی	درصد
	زمستانی	درصد

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

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

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

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

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

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

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

یادداشت

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

## ۲ طراحی بناهای درمانی

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

#### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۱۰-۲

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: پارک تجهیزات ۱

درجہ فارنھائٹ	۸۰/۶-۷۵/۲	درجہ سانتیگراد	۲۷-۲۴	تابستانی	دماخشک
درجہ فارنھائٹ	۸۰/۶-۷۵/۲	درجہ 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"/>	ثبت	<u>فشارهای نسبی</u>
--------------------------	-------	--------------------------	------	-------------------------------------	-----	---------------------

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

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

۹۰+۲۵	D.S.	درصد تصفیه هوا با روش.	هوای ورودی به اتاق	<u>لزموم فیلتر ضد باکتری</u>
		نه	آری	

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

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

یادداشت

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

## طراحی بناهای درمانی ۲

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

### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۱۱-۲

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتفاق: دارو و کار تمیز

درجه فارنهایت	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۷-۲۴	تابستانی	دماه خشک ۱
درجه فارنهایت	۸۰/۶-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۷-۲۴	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	فضارهای نسبی ۳
--------------------------	-------	--------------------------	------	-------------------------------------	------	----------------

بار در ساعت	۶	حداقل هوای بیرون	تعداد تعویض هوا ۴
بار در ساعت	۶	حداقل جایجاگی 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	D.S.	هوای ورودی به اتاق	هوای ورودی به اتاق	لزموم 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 روشنائی ۵
------------------	----	---------------

### یادداشت

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

۲ طراحی بناهای درمانی

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

شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۱۲

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: آبدارخانه

دماهی خشک ۱	تابستانی	زمستانی	درجه سانتیگراد	درجه فارنهایت
			۲۸-۲۴	۸۲/۵-۷۵/۲

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	زمستانی	درصد
			-

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

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

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

صد درصد تخلیه هوا	آری	<input checked="" type="checkbox"/>	نہ	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
-------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

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

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

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

یادداشت

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

طراحی بناهای درمانی ۲

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

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: کار کشیف

جدول شماره ۱۳-۲

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

دما خشک ۱

تابستانی	-	درصد
زمستانی	-	درصد

رطوبت نسبی

مشیت	منفی	برابر	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
------	------	-------	-------------------------------------	--------------------------

فشارهای نسبی ۲

حداقل جابجایی هوا	۱۰	بار در ساعت
حداقل هوای بیرون	-	بار در ساعت

تعداد تعویض هوا ۳

اختری	مجاز نیست	مجاز است	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------	-----------	----------	-------------------------------------	--------------------------

بازگردانی هوا در داخل اتاق

آری	نه	<input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
-----	----	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد درصد تخلیه هوا

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

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

بار روشنائی 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 " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

## طراحی بناهای درمانی

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

#### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۱۴

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتفاق: انبار رخت تمیز

درجه فارنهایت	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه سانتیگراد	۲۱۱-۲۳۴	تابستانی	دماهی خشک ۱
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"/>	ثبت	فشارهای نسبی ۳
--------------------------	-------	--------------------------	------	-------------------------------------	-----	----------------

بار در ساعت	۲	حدائق هوای بیرون	تعداد تعویض هوا
بار در ساعت	۲	حدائق جابجایی هوا	

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

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

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

#### یادداشت

- کنترل دقیق دما در این اتاق ضروری نیست.
- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضروری نیست.
- اگر این اتاق در منطقه‌ی داخلی باشد و هوارسانی شود تامین فشار ثابت با ورود هوا امکان پذیر است.
- در صورت هوا رسانی این اتاق تصفیه‌ی هوا ، طبق جدول ، امکان پذیر است.
- به جدول‌های "مبانی 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

جدول شماره ۲-۱۵

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتفاق: تجهیزات پزشکی

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

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

فشارهای نسبی ۲	مثبت	منفی	برابر	

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

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

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

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

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۴۵-۴۰	N.C.

بار روشنائی ۴	۱۵	W/m <sup>2</sup>

#### یادداشت

- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضرورت ندارد.
- اگر این اتاق در منطقه‌ی داخلی بخش باشد، تامین فشار مثبت با تزریق هوای سیستم هوارسانی ممکن است.
- در صورت هوارسانی به این اتاق تصفیه‌ی هوای طبق جدول، ممکن است.
- به جدول‌های "مبانی طراحی تاسیسات برقی" نگاه کنید.

## ۲ طراحی بناهای درمانی

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

### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۱۶

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: انبار مبلمان

دماي خشك ۱		تابستانی	زمستانی	درجه سانتیگراد	درجه فارنهایت
۷۱/۶-۶۴/۴	۸۲/۵-۷۵/۲	۲۸-۳۴	۲۲-۱۸	درجه سانتیگراد	درجه فارنهایت

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

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

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

<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
-------------------------------------	---------	--------------------------	----	--------------------------	-----	--------------------

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

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

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

### یادداشت

- ۱- کنترل دما در این اتاق ضرورت ندارد.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی در این اتاق ضرورت ندارد.
- ۳- به جدول های " مبانی 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

جدول شماره ۱۷-۲

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: آزمایشگاه

دماخشک 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

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

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

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

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

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

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

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

یادداشت

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

## ۲ طراحی بناهای درمانی

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

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: درمان ۱

جدول شماره ۲-۱۸

دماي خشك ۲	تابستانی	زمستانی	درجه سانتيگراد	درجه فارنهایت
	۲۴-۱۸	۲۴-۱۸	۷۵/۲-۶۴/۴	۷۵/۲-۶۴/۴

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

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

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

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

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

لزوم فیلتر ضد باکتری	تخلیه هوا از اتاق	آری	نه	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۹۰+۲۵

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

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

### 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 هوا در داخل اتاق صورت می گیرد.
- ۵- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

## ۲ طراحی بناهای درمانی

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U.

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

#### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۱۹

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتفاق: استراحت کارکنان

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

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

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

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

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

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

۲۵	D.S.	هوای ورودی به اتاق	<b>لزوم فیلتر ضد باکتری ۲</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	نه	آری	

N.C.	۴۵-۳۵	حداکثر سطح صدای نا مطلوب
------	-------	--------------------------

<input type="checkbox"/>	۱۵	بار روشنائی ۳
--------------------------	----	---------------

یادداشت

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

## ۲ طراحی بناهای درمانی

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

#### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۲۰

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: مدیر بخش

دماي خشك	تابستانی زمستاني	تابستانی	درجه سانتيگراد	درجه فارنهایت
		۲۸-۲۴	۳۲-۱۸	۷۱/۶-۶۴/۴
		۵۰-۳۰	۶۰-۵۰	۸۲/۵-۷۵/۲

رطوبت نسبی ۱	تابستانی زمستاني	درصد
	۵۰-۳۰	درصد

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

تعداد تعویض هوا ۲	حدائق جایجایی هوا	حدائق هوای بیرون	بار در ساعت
	۴	۲	بار در ساعت

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

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

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

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۳۵-۳۰	N.C.
--------------------------	-------	------

بار روشنائی 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 پنجره‌ی بازشو داشته باشد ، ممکن است تهویه طبیعی باشد.
- ۳- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه‌ی هوا طبق جدول ، با هوای ورودی امکان پذیراست.
- ۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برگی " 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

جدول شماره ۲-۲۱

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: منشی بخش

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### یادداشت

- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضروری نیست .
- در صورتی که اتاق به خارج پنجره‌ی باز شو داشته باشد ، ممکن است تهویه طبیعی باشد .
- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه‌ی هوا طبق جدول ، با هوای ورودی امکان پذیر است .
- به جدول‌های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید .

## طراحی بناهای درمانی ۲

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

### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۲۲

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: سرپرستار بخش

دماي خشك	تابستانی	زمستاني	درجه سانتيگراد	درجه فارنهایت
			۲۸-۲۴	۸۲/۵-۷۵/۲

روطوبت نسبی ۱	تابستانی	زمستاني	درصد
			۵۰-۳۰

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

تعداد تعویض هوا	حاذل جابجایی هوا	حاذل هوای پیرون	بار در ساعت
			۴

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

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

لزوم فیلتر ضد باکتری ۳	تخلیه هوا از اتاق	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	بار در ساعت
				۲۵

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

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

### یادداشت

- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضرورت ندارد.
- فشار نسبی نسبت به فضای مجاور
- درصورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه هوا، طبق جدول ، با هوای ورودی امکان پذیراست .
- به جدول " مبانی 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: پزشک

جدول شماره ۲-۲۳

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

درصد	۶۰-۵۰	تابستانی	رطوبت نسبی <sup>۱</sup>
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	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"/> نه	<input type="checkbox"/> آری	صد درصد تخلیه هوا
---	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	-------------------

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

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

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

#### یادداشت

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

## ۲ طراحی بناهای درمانی

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

#### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۲۴

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: پزشک کشیک

دماهی خشک	تابستانی	زمستانی	درجه فارنهایت
	۲۸-۲۴	۲۲-۱۸	۸۲/۵-۷۵/۲
رطوبت نسبی ۱	تابستانی	زمستانی	درصد
	۶۰-۵۰	۵۰-۳۰	۷۱/۶-۶۴/۴

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

تعداد تعویض هوا ۳	حاذل چابجایی هوا	حاذل هوای بیرون	بار در ساعت
	۴	۲	بار در ساعت

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

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

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

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

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

یادداشت

- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضروری نیست .
- فشار هوا در اتاق کشیک نسبت به توالت و دستشویی مجاور آن مثبت است ولی نسبت به راهرو بخش برابر است .
- در صورتی که اتاق به خارج پنجره‌ی بازشود داشته باشد، ممکن است تهویه طبیعی باشد.
- در صورتی که این اتاق هوارسانی شود تصفیه‌ی هوا طبق جدول ، با هوای ورودی امکان پذیراست .
- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

## طراحی بناهای درمانی ۲

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

### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۲۵

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: فضای خروجی و فرار ۱

دماي خشك ۲	تابستانی	۲۸-۲۴	درجه سانتيگراد	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۲-۱۸	درجه سانتيگراد	۷۱/۶-۶۴/۴

رطوبت نسبی ۳	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی ۴	مثبت	منفی	برابر	<input type="checkbox"/>

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

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

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

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

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۴۵-۴۰	N.C.

بار روشنائی	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.

## ۲ طراحی بناهای درمانی

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

#### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۲۶

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: انتظار هم راهان و عیادت کنندگان ۱

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

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

<input checked="" type="checkbox"/>	برابر	<input type="checkbox"/>	منفی	<input type="checkbox"/>	ثبت	<input type="checkbox"/>	فضارهای نسبی
-------------------------------------	-------	--------------------------	------	--------------------------	-----	--------------------------	--------------

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

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

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

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

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

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

یادداشت

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

## طراحی بناهای درمانی ۳

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

### شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتفاق: تعمیر تجهیزات ۱

جدول شماره ۲-۲۷

دما خشک ۲	زمستانی	تابستانی	درجه سانتیگراد	درجه فارنهایت
			۲۸-۲۴	۸۲/۵-۷۵/۲

رطوبت نسبی ۳	زمستانی	تابستانی	درصد
			۵۰-۳۰

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

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

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	مجاز است	مجاز نیست	اختیاری	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	----------	-----------	---------	--------------------------

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

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

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

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

### یادداشت

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

## ۲ طراحی بناهای درمانی

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

#### شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ۲-۲۸

بخش: بخش های مراقبت ویژه

اتاق: راهرو بخش

دماهی خشک	تابستانی	زمستانی	درجه سانتیگراد	درجه فارنهایت
	-	۲۲-۱۸	۲۰-۲۴	۷۱/۶-۶۴/۴
	-	تابستانی	درجه سانتیگراد	درجات فارنهایت

رطوبت نسبی ۱	زمستانی	تابستانی	درصد
	زمستانی	تابستانی	درصد

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

تعداد تعویض هو ۲	حداقل جابجایی هو	حداقل هوای بیرون	-	بار در ساعت
	۴	حداقل جابجایی هو	حداقل هوای بیرون	بار در ساعت

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

<input checked="" type="checkbox"/> آری	<input type="checkbox"/> نه	<input type="checkbox"/> نه	<input checked="" type="checkbox"/> صد درصد تخلیه هوای
---	-----------------------------	-----------------------------	--

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

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

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

#### یادداشت

- ۱- کنترل رطوبت لازم نیست
- ۲- راهرو به فضاهای بسته باز است و فشار هوای نسبت به این فضاهای برابر است.
- ۳- تعویض هوای راهرو با ورود هوای از دریچه های سقفی امکان پذیر است.
- ۴- به جدول های " مبانی 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**

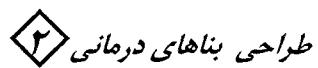
**Fire Precaution in New Hospitals**

**CIBSE**

**Volume A Design Data**

**CIBSE**

**Volume B Installation and Equipment Data**



راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های می‌اقبت ویژه I.C.U.  
فهرست منابع به زبان انگلیسی

---

(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

## ۲ طراحی بناهای درمانی

### راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های مراقبت ویژه I.C.U

فهرست منابع به زبان فارسی

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

نشریه ی ۱۲۸-۲ - تاسیسات بهداشتی

نشریه ی ۱۲۸-۳ - کاتال 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 ۴ DIN 1946-4 - 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)



ملاحظات	نوع دستورالعمل	تاریخ انتشار چاپ		شماره نشریه	عنوان نشریه
		آخر	اول		
	۱		۱۳۸۱	۲۳۴	آیین نامه روسازی آسفالتی راه های ایران
	۲۲۵-۱ نوع ۲		۱۳۸۲	۲۳۵	ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتی
	۲۲۵-۲ نوع ۲		۱۳۸۱	۲۳۵	جلد اول - مشخصات فنی عمومی و اجرایی سازه و معماری سیلو (۲۳۵-۱)
				۲۳۵	جلد دوم - مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برق سیلو (۲۳۵-۲)
				۲۳۵	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 آشکنها
	۲		۱۳۸۱	۲۴۹	فهرست خدمات مرحله توجیهی مطالعات ایزوتوپی و دیابی مصنوعی منابع آب زیرزمینی
	۱		۱۳۸۲	۲۵۰	آیین نامه طرح و محاسبه قطعات بتن پیش تیزده
	۳		۱۳۸۱	۲۵۱	فهرست خدمات مطالعات بهسازی لرده ای ساختمانهای موجود
	۳		۱۳۸۱	۲۵۲	رفتارسنجی فضاهای زیرزمینی در حین اجرا
	۱		۱۳۸۱	۲۵۳	آیین نامه نظارت و کنترل برعاملیات و خدمات نقشه برداری
					دستورالعمل ارزیابی پیامدهای زیست محیطی پروژه های عمرانی:
	۳		۱۳۸۱	۲۵۴	جلد اول - دستورالعمل عمومی ارزیابی پیامدهای زیست محیطی پروژه های عمرانی (۲۵۴-۱)
	۱				جلد دوم - شرح خدمات بررسی اولیه و مطالعات تفصیلی ارزیابی آثارزیست محیطی طرح عمرانی (۲۵۴-۲)
	۳				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 آبگیری ( مرحله های شناسائی ، اول و دوم ایستگاههای پمپاز )
	۲		۱۳۸۲	۲۶۳	فهرست جزئیات خدمات مهندسی مطالعات تاسیسات آبگیری ( 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 یته و قلیائیت آب ۲- دستورالعمل تعیین نیتروژن آب

ملاحظات	نوع دستورالعمل	تاریخ انتشار چاپ		شماره نشریه	عنوان نشویه
		آخر	اول		
				۲۶۷	آینین نامه اینمنی راههای کشور ایمنی راه و حریم (جلد اول) ایمنی اینیه فنی (جلد دوم) ایمنی علائم (جلد سوم) تجهیزات اینمنی راه (جلد چهارم) تاسیسات اینمنی راه (جلد پنجم) ایمنی بهرهبرداری (جلد ششم) ایمنی در عملیات اجرایی (جلد هفتم)
	۳	۱۳۸۲	۱۳۸۲	۲۶۸	دستورالعمل تشییت لایههای خاکریز و روساسازی راهها
	۳	۱۳۸۲	۱۳۸۲	۲۶۹	راهنمای آزمایش‌های دانه‌بندی رسوب
تجدیدنظر دوم	۱	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۵۵	مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی
	۳	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۷۰	معیارهای برنامه‌ریزی و طراحی کتابخانه‌های عمومی کشور
	۳	۱۳۸۲	۱۳۸۲	۲۷۱	شرایط طراحی (DESIGN CONDITIONS) برای محاسبات تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع مخصوص تعدادی از شهرهای کشور
	۳	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۷۲	راهنمای مطالعات بهرهبرداری از مخازن سدها
	۳	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۷۳	راهنمای تعیین بار کل رسوب رودخانه‌ها به روش انیشتن و کلبی
	۳	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۷۴	دستورالعمل نمونه‌برداری آب
	۱	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۷۵	ضوابط بهداشتی و اینمنی پرسنل تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
				۲۷۶	شرح خدمات مطالعات تعیین حد بستر و حریم رودخانه یا مسیل
	۳	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۷۷	راهنمای بررسی پیشروی آب‌های شور در آبخوانهای ساحلی و روش‌های کنترل آن
	۳	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۷۸	راهنمای انتخاب ظرفیت واحدهای مختلف تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری
	۱	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۷۹	مشخصات فنی عمومی زیرسازی راه‌آهن
	۱	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۸۰	مشخصات فنی عمومی راهداری
	۳	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۸۱	ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی
	۳	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۸۲	ضوابط هیدرولیکی طراحی ساختمان‌های تنظیم سطح آب و آبگیرها در کانال‌های روبرو
				۲۸۳	فهرست خدمات مهندسی مرحله ساخت طرح‌های آبیاری و زهکشی
	۳	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۸۴	راهنمای بهرهبرداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری بخش دوم - تصفیه ثانویه
	۳	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۲۸۵	راهنمای تعیین و انتخاب وسایل و لوازم آزمایشگاه تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
	۳	۱۳۸۳	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
					طراحی بناء‌های درمانی (۱) بخش بستری داخلی - جراحی ۲۸۷-۱
					طراحی بناء‌ای درمانی (۲) بخش مراقبت‌های ویژه I.C.U ۲۸۷-۲
					آینین نامه طرح هندسی راه‌آهن
					راهنمای روش محاسبه تعدیل آحد 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 2**  
**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)