

جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

طراحی بناهای درمانی (۱)

(جلد دوم)

**راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی
بخش های بستری داخلی / جراحی**

نشریه شماره ۱-۲۸۷

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

فهرست برگه

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

طراحی بناهای درمانی (۱) / معاونت امور فنی، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله. - تهران: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور اداری و مالی، دفتر انتشارات علمی و مدارک تخصصی، ۱۳۸۳.

۴ ج.: مصور. - (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، ۲۸۷) (انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور؛ ۸۳/۰۰/۶۰ - ۸۳/۰۰/۶۳)

ISBN 964-425-553-4 (set)

مربوط به بخشنامه شماره ۱۰۱/۱۲۱۹۰۷ مورخ ۱۳۸۳/۷/۷

کتابنامه

مندرجات: ج. ۱. راهنمای برنامه ریزی و طراحی معماری بخش‌های بستری داخلی/جراحی. - ج. ۲. راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی بخش‌های بستری داخلی/جراحی. - ج. ۳. راهنمای طراحی تأسیسات برقی بخش‌های بستری داخلی/جراحی. - ج. ۴. راهنمای گروه بندی و مشخصات فنی تجهیزات بیمارستانی بخش‌های بستری داخلی/جراحی.

۱. بیمارستانها - طرح و ساختمان - استانداردها. ۲. بیمارستانها - وسایل و تجهیزات - استانداردها. ۳. تأسیسات - استانداردها. الف. سازمان مدیریت، و برنامه ریزی کشور. دفتر انتشارات علمی و مدارک تخصصی. ب. عنوان. ج. فروست.

۱۳۸۳ ش ۱-۲۸۷ ۲۴ س/ ۳۶۸ TA

ISBN 964-425-550-X

شابک X-۵۵۰-۴۲۵-۹۶۴ (جلد دوم)

طراحی بناهای درمانی (۱): جلد دوم: راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی بخش‌های بستری داخلی/جراحی

ناشر: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور اداری و مالی، دفتر انتشارات علمی و مدارک تخصصی

چاپ اول، ۱۵۰۰ نسخه

قیمت: ۱۳۰۰۰ ریال

تاریخ انتشار: سال ۱۳۸۳

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: قاسملو

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



بسمه تعالی

ریاست جمهوری
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
رئیس سازمان

شماره: ۱۰۱/۱۲۱۹۰۷	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ: ۱۳۸۳/۷/۷	

موضوع: طراحی بناهای درمانی

به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چهارچوب نظام فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور (مصوبه شماره ۲۴۵۲۵/ت/۱۴۸۹۸ هـ، مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۱-۲۸۷ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان، با عنوان «طراحی بناهای درمانی»^۱ از نوع گروه سوم، در مجموعه چهار جلدی با عناوین زیر ابلاغ می‌گردد:

جلد یکم: راهنمای برنامه‌ریزی و طراحی معماری بخش‌های بستری داخلی/جراحی

جلد دوم: راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی بخش‌های بستری داخلی/جراحی

جلد سوم: راهنمای طراحی تأسیسات برقی بخش‌های بستری داخلی/جراحی

جلد چهارم: راهنمای گروه‌بندی و مشخصات فنی تجهیزات بخش‌های بستری داخلی/جراحی

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

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

حمید شرکاء
معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی :

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این دستورالعمل نموده و آنرا برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را بصورت زیر گزارش فرمایید :

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

۲- ایراد مورد نظر را بصورت خلاصه بیان دارید.

۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.

۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.

کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه : تهران، خیابان شیخ بهائی، بالاتر از ملاصدرا، کوچه لادن، شماره ۲۴ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
صندوق پستی ۴۵۴۸۱-۱۹۹۱۷
www.mporg.ir/fanni/S.htm

پیش گفتار

طراحی و اجرای بناهای عمومی مانند بیمارستان ها با توجه به وسعت ، پراکندگی ، پیچیدگی عملکرد و روابط بین آن ها 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 ساختمان ها ، انجام امور برنامه ریزی و بودجه گذاری خرد و کلان را برای دست اندرکاران تسهیل می نماید.

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

تدوین ضوابط و معیارهای طراحی بیمارستان در مجموعه ای با عنوان کلی " طراحی بناهای درمانی " در آینده ، به تدریج از طرف سازمان انتشار خواهد یافت . سری اول این مجموعه شامل چهار کتاب است که به معماری ، تاسیسات مکانیکی ، تاسیسات برقی و تجهیزات بخش های بستری داخلی/جراحی اختصاص دارد و توسط کارشناسان زیر با توجه به رشته 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 بخش های بستری داخلی/جراحی " دومین کتاب از سری اول این مجموعه است .

معاونت امور فنی به این وسیله از تلاش و کوشش تالیف کنندگان سری اول این مجموعه ، هم چنین کارشناسان دیگری که درباره پیش نویس آن اظهار نظر کرده اند قدردانی می نماید 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



مقدمه

۱۵ فصل یکم : حدود و دامنه کار.....

۱۶ فصل دوم : نکات عمومی.....

۱۶ ۱-۲ رعایت مقررات ، مشخصات فنی و استانداردها.....

۱۶ ۲-۲ ایمنی.....

۱۶ ۱-۲-۲ حفاظت در برابر زمین لرزه.....

۱۷ ۲-۲-۲ آتش و دود.....

۲۰ ۳-۲-۲ گازهای طبی.....

۲۲ ۴-۲-۲ خطرات فیزیکی.....

۲۴ ۵-۲-۲ گاز سوخت.....

۲۴ ۳-۲ اقتصادی بودن طرح.....

۲۶ ۴-۲ صرفه جویی در مصرف انرژی.....

۲۸ ۵-۲ انعطاف پذیری.....

۲۹ ۶-۲ پایداری کارکرد.....

۲۹ ۷-۲ کنترل عفونت.....

۳۲ ۸-۲ صدای نامطلوب.....

۳۵ فصل سوم : تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع.....

۳۵ ۱-۳ کلیات.....

۳۶ ۲-۳ شرایط هوای خارج.....

۳۷ ۳-۳ شرایط هوای داخل.....

۳۷ ۱-۳-۳ کلیات.....

۳۷ ۲-۳-۳ دمای هوا.....

۳۹ ۳-۳-۳ رطوبت هوا.....

۴۰ ۴-۳-۳ تعویض هوا.....

۴۱	 فشارهای نسبی	۵-۳-۳
۴۳	 تصفیه هوا	۶-۳-۳
۴۴	 انتخاب سیستم	۴-۳
۴۴	 کلیات	۱-۴-۳
۴۶	 اقلیم معتدل	۲-۴-۳
۵۱	 اقلیم معتدل و بارانی	۳-۴-۳
۵۳	 اقلیم سرد و کوهستانی	۴-۴-۳
۵۵	 اقلیم گرم و خشک و بیابانی	۵-۴-۳
۵۹	 اقلیم گرم و مرطوب	۶-۴-۳
۶۳	فصل چهارم : تاسیسات بهداشتی.....	
۶۳	 کلیات	۱-۴
۶۴	 توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی	۲-۴
۶۴	 لوازم مصرف کننده	۱-۲-۴
۶۴	 کیفیت آب مصرفی	۲-۲-۴
۶۴	 لوله کشی	۳-۲-۴
۶۷	 لوازم بهداشتی	۴-۲-۴
۶۷	 آب گرم مصرفی	۵-۲-۴
۶۸	 لوله کشی فاضلاب	۳-۴
۶۸	 کلیات	۱-۳-۴
۶۹	 لوله کشی	۲-۳-۴
۷۱	 اتصال به لوازم بهداشتی	۳-۳-۴
۷۱	 لوله کشی بخار	۴-۴
۷۳	 لوله کشی گازهای طبی	۵-۴
۷۳	 کلیات	۱-۵-۴
۷۴	 نقاط مصرف	۲-۵-۴
۷۶	 لوله کشی	۳-۵-۴



طراحی بناهای درمانی
راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی
فهرست

۱۱

۷۷	 گاز سوخت	۶-۴
۷۸	 مصارف گاز سوخت	۱-۶-۴
۷۹	 لوله کشی	۳-۶-۴

پیوست شماره ۱ - مبانی طراحی تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع جدول ۱-۱ تا ۱-۳۲

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.

اولین سری مطالعات در مورد بخش های بستری داخلی/جراحی است که در سه رشته معماری ، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات برقی انجام گرفته است .

کتاب حاضر تحت عنوان " راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی " دومین کتاب از سری اول مطالعات می باشد.

در تالیف این کتاب کوشش شده است که سیستم های تاسیسات مکانیکی فضاهای این بخش ها از مفاهیم ارائه شده در باره عملکرد فضاها ، در " کتاب راهنمای طراحی معماری بخش های بستری داخلی/جراحی " 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 کار

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

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

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

۳-۱ تاسیسات مکانیکی در این راهنما به بخش های بستری داخلی/جراحی، در چهار سطح زیراز بیمارستان ها، نظر دارد: (نظام خدمات درمانی بستری و تخصصی کشور - ۱۳۷۹)

- بیمارستان های ناحیه ای
- بیمارستان های منطقه ای
- بیمارستان های قطبی
- بیمارستان های کشوری

۴-۱ این راهنما به استانداردها، مبانی و معیارهای طراحی تاسیسات مکانیکی، که بطور عام برای همه ی انواع ساختمان ها تدوین شده است، نمی پردازد و در هر مورد تنها به ویژگی هایی توجه دارد که به بخش های بستری داخلی/جراحی بیمارستان اختصاص دارد.



نکات عمومی	۲
رعایت مقررات ، مشخصات فنی ، معیارها و استانداردها	۱-۲
رعایت مقررات ملی ساختمان	۱-۱-۲
در طراحی و اجرای تاسیسات مکانیکی در بخش های بستری داخلی/ جراحی رعایت مباحث زیر از مقررات ملی ساختمان الزامی است .	
- مبحث چهاردهم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع - مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی - مبحث هفدم - لوله کشی گاز طبیعی (گاز سوخت)	
اجرای تاسیسات مکانیکی در بخش های بستری داخلی/ جراحی باید باتوجه به ضوابط مندرج در نشریات زیر ، که از طرف "سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور" رسماً منتشر شده است ، صورت گیرد:	۲-۱-۲
- نشریه ی شماره ی ۱-۱۲۸ تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع - نشریه ی شماره ی ۲-۱۲۸ تاسیسات بهداشتی - نشریه ی شماره ی ۳-۱۲۸ کانال کشی - نشریه ی شماره ی ۱۱۱ محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش اول) - نشریه ی شماره ی ۱۱۲ محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش دوم)	
ایمنی	۲-۲
حفاظت در برابر زمین لرزه	۱-۲-۲
در صورتی که بیمارستان درجایی ساخته می شود که سطح خطر زمین لرزه "بالا" یا "متوسط" باشد باید در طراحی و اجرای تاسیسات مکانیکی ساختمان ، از جمله در بخش های بستری داخلی/جراحی ، پیش بینی های لازم صورت گیرد.	۱-۱-۲-۲
مقاوم سازی اجزای غیره سازه ای ساختمان شامل لوله کشی ، لوازم بهداشتی متعارف و لوازم بهداشتی بیمارستانی ، پایانه های توزیع انرژی (مانند رادیاتور و فن کویل) ، دستگاه های هوارسان ، کانال کشی، مخازن ذخیره و دیگر اجزای سیستم های تاسیسات مکانیکی خواهد بود.	۲-۱-۲-۲

۳-۱-۲-۲ مقاوم سازی اجزای تاسیسات مکانیکی باید طبق دستورالعمل های منتشرشده ازجانب مراجع معتبر فنی ، از جمله مدارک زیر ، طراحی و اجرا شود:

- مقاوم سازی اجزای غیره سازه ای ساختمان (FEMA 356/11) "ضوابط آژانس فدرال مدیریت بحران"

Chapter 53 Seismic Design – ASHRAE Application Handbook

۲-۲-۲ آتش و دود

درطراحی و اجرای تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی باید پیش بینی های لازم برای حفاظت در برابر آتش و دود ، به عمل آید.

۱-۲-۲-۲ حفاظت در برابر آتش

(الف) برای مقابله با حریق احتمالی ، کلی ترین اهدافی که لازم است در طراحی مورد توجه قرار گیرد به شرح زیراست :

(۱) فضاهای ساختمان به منطقه های جداگانه ای تقسیم شود
(Fire Compartmentation)

(۲) آتش در هرمنطقه ای که در گرفت در همان منطقه محصور شود.
(Fire containment)

(۳) آن منطقه از جمعیت تخلیه شود.

(۴) آتش در آن منطقه سرکوب و خاموش شود.

(ب) منطقه بندی آتش با توجه به عوامل تاثیرگذار زیر صورت می گیرد:

(۱) نوع کاربری فضاهاو تعیین زمان مقاومت در برابرآتش برای هریک (Fire Rating)

(۲) تعداد جمعیت هر منطقه ی آتش

(۳) طول مسیر تخلیه ی جمعیت تا نقطه ی خروج از منطقه ی آتش ورسیدن به راه های فرار

پ) در بخش های بستری داخلی/جراحی ، منطقه بندی آتش باید باتوجه به این امر مهم صورت گیرد که تخلیه ی جمعیت از منطقه به معنی انتقال تعدادی از بیماران نیز هست که قادر نیستند با پای خود فرار کنند. برای تخلیه ی منطقه ی آتش از این بیماران باید تمهیدات معینی پیش بینی شود که انتقال آنان با برانکار به سهولت و در زمان کوتاه عملی باشد.

(۱) اگر آتش کوچک باشد و خاموش کردن آن در زمان کوتاه عملی باشد ، ممکن است بیمار روی تخت خود، تا خاموش شدن آتش باقی بماند.

(۲) اگر آتش گسترده تر باشد انتقال بیماران از آن منطقه اجتناب ناپذیر است. در این صورت مناسب است در صورت امکان بیمار در همان طبقه به منطقه ی امن دیگر منتقل شود.

ت) تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی باید با رعایت اصولی که درباره ی منطقه بندی آتش به آن ها اشاره شد، هماهنگ باشد. کلی ترین نکاتی که لازم است مورد توجه قرار گیرد به شرح زیر است:

(۱) به هنگام آتش سوزی در هر منطقه ، فشار هوای آن منطقه نسبت به مناطق مجاور آن باید منفی باشد تا حریق نتواند از طریق هوا به مناطق مجاور سرایت کند.

(۲) اگر سیستم هوارسانی برای این بخش ها انتخاب می شود لازم است همه ی دهانه های ورود و خروج هوای آن منطقه در داخل آن قرار گیرد.

(۳) تجهیزات خاموش کننده ی هر منطقه در داخل همان منطقه نصب شود.

(۴) اگر راهرو ورودی بخش مسیر فرار باشد، فشار هوای این راهرو، به هنگام آتش سوزی ، باید مثبت باشد.

ث) بخش های بستری داخلی/جراحی ، از نظر طبقه بندی کاربری (Occupancy) در برابر حریق از نوع " کم خطر" محسوب می شوند. برای خاموش کردن حریق احتمالی در این بخش ها مناسب ترین سیستم خاموش کننده ، استفاده از آب است .

(۱) برای خاموش کردن حریق احتمالی در این فضاها لازم است جعبه های آتش نشانی ، از نوع کمک اولیه (First Aid) ، در نقاط مناسب نصب شود.

- (۲) در فواصل مناسب کیسول های دستی خاموش کننده ، نصب شود.
- (ج) برخی نقاط در بخش های بستری داخلی/جراحی به در گرفتن آتش حساس ترند .
از جمله می توان از فضاهای زیر نام برد:
- (۱) آبدارخانه ی بخش
- (۲) اتاق برق بخش
- (۳) اتاق جمع آوری کثیف
- (۴) فضاهای دیگری که در آن ها انواع لوازم و ماشین های برقی ممکن است قرار گیرند.
برای حفاظت در برابر آتش در این فضاهای حساس دست رسی سریع به لوازم خاموش کننده اهمیت دارد.
- ۲-۲-۲-۲ حفاظت در برابر دود
- (الف) تجربه نشان داده است که ، در آغاز درگرفتن آتش بیشتر تلفات برآثرخفگی ناشی از تراکم دوداست . به این منظور لازم است برای کنترل دود پیش بینی های لازم در طراحی به عمل آید.
- (ب) اهداف کنترل دود عبارت است از:
- (۱) تخلیه ی دود از منطقه ی آتش
- (۲) مسیرهای فرار بدون نفوذ دود باشد
- (۳) جلوگیری از سرایت دود به فضاهای مجاور منطقه ی آتش
- (پ) در اتاق های بستری بیمار، که مستقیماً به خارج پنجره دارند، مناسب ترین راه ، تخلیه دود از این پنجره ها است. به این منظور لازم است تمام یا قسمتی از این پنجره ها از نوع بازشو (Operating) باشد. به این ترتیب تخلیه ی دود از این پنجره های بازشویه سهولت و بدون استفاده ازدستگاه های مکانیکی صورت می گیرد (Passive Smoke Control) ، برای تخلیه ی دود سطح بازشو پنجره باید دست کم ۴ درصد سطح اتاق باشد.

(۱) در صورتی که برخی فضاهای بخش پنجره های باز شو نداشته باشند ناگزیر باید تخلیه ی دود به کمک دستگاه های مکانیکی انجام گیرد.

(۲) در تخلیه ی مکانیکی ، دود به کمک مکنده ی هوا مستقیماً به خارج تخلیه می شود. (Active Smoke Control) مکنده تخلیه ی دود فقط به هنگام آتش سوزی و بافرمان گرفتن از حسگرهای دود، به کار می افتد. میزان تخلیه ی دود حدود ۶ بار تعویض هوا در ساعت پیشنهاد شده است .

۳-۴-۲-۲ برای اطلاعات بیشتر در باره ی نکاتی که در تاسیسات مکانیکی لازم است به منظور حفاظت در برابر آتش و دود رعایت شود می توان به مدارک زیر مراجعه کرد:

NFPA 90 A -

Chapter7Health Facilities – Ashrae Application Handbook

گازهای طبی ۳-۲-۲

۱-۳-۲-۲ در بخش های بستری داخلی/ جراحی ، برای بیماران معمولاً گازاکسیژن و خروجی (Outlet) خلاء مورد نیاز است . ممکن است در مواردی خروجی هوای فشرده یا گازهای طبی دیگری نیز لازم شود.

(الف) در آزمایشگاه تحقیقاتی این بخش ها، در بیمارستان های آموزشی ، اکسیژن و هوای فشرده مورد نیاز است.

۲-۳-۲-۲ در بیمارستان های ناحیه ای کوچک ، به خصوص در نقاط دوراز مراکز استان ها، ممکن است تامین گازهای طبی مورد نیاز بیماران ، در اتاق های بستری ، با انتقال کپسول های گاز صورت گیرد. این روش احتمال خطر را افزایش می دهد:

(الف) انتقال و آورد و برد این کپسول ها در راهروها و در داخل بخش ها خطر سقوط ، تصادم و احیاناً انفجار را باخود دارد.

(ب) در صورتی که انتقال کپسول گاز اجتناب ناپذیر باشد حمل و نقل کپسول باید در تrolley های مخصوص ، که کپسول در داخل آن به طور اطمینان بخش مهار شده است ، صورت گیرد.



۳-۳-۲-۲ مناسب ترین سیستم برای رساندن گازهای طبی مورد نیاز بیماران به بخش های بستری داخلی/جراحی ، در همه ی سطوح بیمارستان ها (ردیف ۱-۳) ، توزیع مرکزی گازهای طبی است . در صورت انتخاب این سیستم نقاط خطر عبارت است از :

- خروجی های گاز (Outlets)
- لوله کشی گاز
- جعبه های شیرهای قطع و وصل

۴-۳-۲-۲ خروجی ها حساس ترین و خطرناک ترین جزء از سیستم توزیع مرکزی گازهای طبی ، در هر بخش بستری است . برای پیش گیری از خطرهای ناشی از خروجی ها ، رعایت استانداردهای ایمنی در ساخت خروجی ها الزامی است . ساخت و آزمایش خروجی ها باید از طرف موسسات بهداشتی مسئول ، گواهی کنترل کیفیت و ایمنی داشته باشد و در آن خطرات زیر به طور اطمینان بخش پیش گیری شده باشد:

- الف) نشأت گاز از خروجی ، چه در زمان استفاده و چه در زمان بسته بودن
- ب) ساخت خروجی ها برای گازهای مختلف طوری باشد که هر گونه اشتباه غیر ممکن شود و نتوان به جای یک خروجی مورد نظر ، از خروجی دیگری استفاده کرد.
- پ) گاز اکسیژن ایجاد اشتعال را تسهیل می کند و در مجاورت روغن و چربی خطر انفجار دارد. بنابراین از آلوده شدن خروجی ها به روغن و چربی خودداری شود.
- ۵-۳-۲-۲ خطرهای لوله کشی گاز بیشتر ناشی از نشأت گاز از اتصال قطعات لوله و فیتینگ و نیز احتمال آلوده بودن لوله ها به روغن و چربی است . به این منظور پیش بینی های زیر الزامی است :

- الف) لوله های مسی که برای انتقال گاز به کار می رود ، پیش از نصب ، چربی زدایی (Degreasing) شود. (مگر آن که چربی زدایی قبلا در کارخانه ی سازنده صورت گرفته باشد)
- ب) لوله های مسی ، از زمان تحویل از طرف فروشنده تا زمان نصب ، از بسته بندی کارخانه خارج نشود.



- (پ) اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ از نوع اتصال لحیمی موئینگی (Capillary Soldering) باشد.
- (ت) لوله کشی، پیش از بهره برداری، از نظر نشت آزمایش و گواهی شود.
- ۶-۳-۲-۲ جعبه ی شیرهای گاز (Valve box) بخش درمحل قرار گیرد که از ایستگاه پرستاری بخش قابل مشاهده ی نزدیک باشد. در ساخت و نصب جعبه ی شیرهای گاز نکات زیر رعایت شود:
- (الف) انتخاب شیر طبق استاندارد و از نوعی باشد که در حالت بستن صد درصد گازبند باشد.
- (ب) اتصال شیر به لوله های مسی از نوع اتصال لحیمی موئینگی باشد.
- (پ) جعبه و شیرهای آن گواهی آزمایش و کنترل کیفیت داشته باشد.
- (ت) پس از نصب و اتصال شیرها به لوله کشی مسی، آزمایش نشت صورت گیرد.
- ۷-۳-۲-۲ برای اطلاعات بیشتر در باره ی رعایت نکات ایمنی در توزیع گازهای طبی، می توان به مدارک زیر مراجعه کرد.
- NHS HTM 2022
- ISO 7396
- DIN/EN 737-3
- ۴-۲-۲ **خطرات فیزیکی**
- ۱-۴-۲-۲ انتخاب نوع سیستم ها و دستگاه های تاسیسات مکانیکی، که در داخل بخش های بستری داخلی/جراحی نصب می شوند باید طوری باشد که سبب آسیب رساندن به بیماران و کارکنان نشود. در اجرای کار نصب و بهره برداری باید نکات ایمنی رعایت شود.
- ۲-۴-۲-۲ در بخش های بستری داخلی/جراحی، بیماران در معرض خطرهای زیر از تاسیسات مکانیکی قرار دارند.
- (الف) دستگاه هایی که معمولاً با بخارکاری کنند، به دلیل احتمال نشت بخاریات ماس بیمار با لوله های بخار، خطر بالقوه ای برای بیماران محسوب می شوند. از جمله این دستگاه ها

می توان از لگن شوی بخاری نام برد. برای پیش گیری از این خطر کاربرد روش های زیر توصیه می شود:

(۱) لگن شوی از نوع برقی انتخاب شود که باکمک انرژی الکتریکی دمای آب گرم را تا درجه ی مطلوب افزایش می دهد. با این روش لوله کشی بخار هم حذف می شود. این نوع لگن شوی به خصوص در سطح بیمارستان های ناحیه ای توصیه می شود.

(۲) در صورتی که لگن شوی از نوع بخاری انتخاب می شود روش های ایمنی زیر رعایت شود:

- اتاق کارکثیف، که محل نصب لگن شوی است، تا ممکن است از اتاق های بستری بیمار دور باشد.
- اتاق کار کثیف در محلی طراحی شود که لوله ی بخار، بدون عبور از فضاهای بستری بیمار، در فاصله ی کوتاهی بتواند به لگن شوی برسد.

(ب) دستگاه هایی که با آب گرم کننده، با دمای بیش از ۶۵ درجه سانتی گراد، کار می کنند ممکن است به بیماران آسیب برسانند. از جمله ی این دستگاه ها می توان از رادیاتور و فن کویل نام برد. چون این سطوح گرم معمولاً در اتاق بستری بیمار نصب می شوند، در صورت تماس با بدن بیمار ممکن است موجب سوختگی شوند. در طرح و اجرای این سیستم ها در فضاهای بیمار خواب رعایت نکات ایمنی زیر توصیه می شود:

(۱) دمای سطوح گرم نباید از ۸۰ درجه سانتی گراد بیشتر باشد.

(۲) محل نصب سطوح گرم به تخت بیمار خیلی نزدیک نباشد.

(۳) مسیر عبور لوله های آب گرم کننده طوری انتخاب شود که از تماس مستقیم بدن بیمار با سطوح برهنه ی این لوله ها جلوگیری شود. این کار از جمله ممکن است با عایق کردن لوله عملی شود.

در بخش های بستری داخلی/جراحی کارکنان نیز لازم است در برابر خطرات ناشی از تاسیسات مکانیکی حفاظت شوند. این خطرات، علاوه بر آن چه در مورد بیماران توضیح داده شده است، مربوط به زمان تمیزکاری، تنظیم، تعمیر و تعویض تمام یا برخی از اجزای تاسیسات مکانیکی است. در این زمینه نکات ایمنی زیر توصیه می شود:

- (الف) در اطراف همه ی دستگاه ها فضای کافی برای دست رسی پیش بینی شود.
- (ب) برای دست رسی به لوله کشی های آشکارد در فضاهای بخش بالوله کشی هایی که در داخل دیوارها و کف ها نصب می شود. فضای کافی برای دست رسی و تعمیر پیش بینی شود.
- ۵-۲-۲ گاز سوخت
- ۱-۵-۲-۲ گاز سوخت ، به صورت گاز طبیعی یا گاز مایع ، در آبدارخانه ی بخش های بستری داخلی/جراحی مصرف دارد. خطر نشت گاز در مسیر لوله کشی و در دستگاه های گازسوز ، برای کارکنان ، باید مورد توجه قرارگیرد. به این منظور نکات ایمنی زیر توصیه می شود:
- (الف) در سطح بیمارستان های ناحیه ای کوچک می توان به جای دستگاه گازسوز از دستگاه های گرم کن برقی رومیزی (Hot Plate) استفاده کرد.
- (ب) در سطح بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری، در صورتی که از دستگاه های گازسوز استفاده شود، برای ایمنی کارکنان در برابر نشت گاز کارهای زیر صورت گیرد:
- (۱) مسیر لوله های گاز تا ممکن است کوتاه باشد.
- (۲) لوله کشی گاز با رعایت نکات ایمنی در استانداردهای شرکت ملی گاز ایران طراحی و اجرا شود.
- (۳) پیش از بهره برداری لوله کشی گاز از نظر نشت آزمایش شود و گواهی کنترل کیفیت داشته باشد.
- ۳-۲ اقتصادی بودن طرح
- ۱-۳-۲ در انتخاب سیستم تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی جراحی ، بین سیستم های مختلفی که توانایی پاسخ گویی به شرایط مورد نیاز را دارند، باید سیستم اقتصادی تر مورد توجه قرار گیرد و طراحی شود. برای انتخاب سیستم اقتصادی تر لازم است هزینه یک دوره ی عمر مفید (Life Cycle Cost) سیستم های مختلف محاسبه و مقایسه شود و سیستم اقتصادی تر مشخص شود.



- ۱-۱-۳-۲ در محاسبات و مقایسه ی هزینه های یک دوره ی عمر مفید سیستم ها لازم است هزینه ی مصرف انرژی در این دوره نیز مقایسه شود واقتصادی ترین سیستم انرژی (Energy-Efficient System) مشخص شود.
- ۲-۱-۳-۲ همه ی اجزای سیستم ها یک به یک از نظر اقتصادی بودن باید مورد مطالعه و مقایسه قرار گیرد.
- ۳-۱-۳-۲ دوره ی عمر مفید سیستم های تاسیسات مکانیکی برای بخش های بستری داخلی/جراحی در سطح بیمارستان های ناحیه ای ۲۰ سال و در سطح بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری ۲۵ سال پیشنهاد می شود.
- ۲-۳-۲ در محاسبات و مطالعات و مقایسه ی سیستم های مختلف هزینه های زیر باید مورد توجه قرارگیرد:
- هزینه ی اولیه (Initial Cost)
 - هزینه ی مصرف انرژی (Energy Cost)
 - هزینه ی راهبری (Operation Cost)
 - هزینه ی انعطاف پذیری (Flexibility)
 - هزینه ی اضافی پایداری کارکرد سیستم ها (Redundancy)
 - هزینه ی نگهداری و بهره برداری (Maintenance Cost)
- ۳-۳-۲ در محاسبات و مطالعات و مقایسه ی سیستم های مختلف عوامل تاثیرگذار زیر نیز باید مورد توجه قرارگیرد:
- ۱-۳-۳-۲ امکانات اجرا و سهولت نگهداری - این عامل به محل احداث بیمارستان نظر دارد. در سطح بیمارستان های ناحیه ای غالباً اجرای کار و نگهداری سیستم های پیچیده تاسیسات مکانیکی اطمینان بخش نیست و گرایش به سمت سیستم های ساده تر مناسب است . در سطح بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و به خصوص کشوری می توان به سمت سیستم های پیچیده تر رفت .
- ۲-۳-۳-۲ شرایط اقلیم _درمناطق مختلف کشور انواع اقلیم ها حاکم است که عمده ترین آن ها شامل اقلیم های زیر است :

- معتدل
- معتدل و بارانی



- سرد و کوهستانی

- گرم و خشک و بیابانی

- گرم و مرطوب

(الف)

سیستم های تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع برای کنترل شرایط هوای فضاهای داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی، در انواع اقلیم های نامبرده، نمی تواند یکسان باشد.

(ب)

بنابراین مطالعات برای رسیدن به اقتصادی ترین طرح لازم است با توجه به اقلیم محل بیمارستان صورت گیرد.

۴-۳-۲

یکی از عواملی که در اقتصادی بودن طرح اثر زیادی دارد انتخاب مرکز تولید انرژی است (موتورخانه ی مرکزی). دور بودن مرکز تولید انرژی از بخش های بیمارستان، از جمله بخش های بستری، موجب افزایش اتلاف انرژی و بالا رفتن هزینه های اجرای سیستم توزیع انرژی (لوله کشی ها و دیگر لوازم) می شود. به این جهت انتخاب محل برای مرکز تولید انرژی و ایستگاه های فرعی توزیع (از جمله اتاق های هوارسان ها) به منظور اقتصادی کردن طرح باید مورد توجه قرار گیرد.

۵-۳-۲

انتخاب دستگاه های گرم کننده و سرد کننده ی مرکز تولید انرژی و نیز انتخاب دستگاه های مصرف کننده ی انرژی در بخش های بستری داخلی/جراحی، بر پایه ی شرایط اوج (Peak)، از نظر اقتصادی، مقرون به صرفه نیست. چون این شرایط اوج در زمان های خیلی کوتاه و به ندرت اتفاق می افتد.

۱-۵-۳-۲

شرایط هر طرح باید با توجه به اقلیم محل ساختمان، پوسته خارجی، سطوح شیشه ای جدارهای خارجی، موقعیت استقرار بخش های بستری داخلی/جراحی، جهت جغرافیایی، ابعاد بخش و موقعیت اتاق های بیمارخواب، با دقت انتخاب شود.

صرفه جویی در مصرف انرژی

۴-۲

صرفه جویی در مصرف انرژی در سه زمینه ی زیر لازم است صورت گیرد:

۱-۴-۲

- پوسته ی ساختمان

- روشنایی

- تاسیسات مکانیکی



۲-۴-۲ صرفه جویی در مصرف انرژی در طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی شامل موارد زیر است :

- شرایط هوای خارج و داخل
- جدارهای خارجی ساختمان
- سطوح شیشه ای بخش
- انتخاب سیستم ها و اجزای آن ها

۳-۴-۲ در طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی لازم است همه ی اجزای مصرف کننده ی انرژی ، یک به یک ، مورد ارزیابی قرار گیرد و مقدار انرژی مصرفی آن ها ، در مقایسه با شرایطی که در آن این سیستم ها و اجزای آن ها بدون صرفه جویی در مصرف انرژی طراحی شود، مقایسه و ارزیابی گردد.

۴-۴-۲ به منظور صرفه جویی در مصرف انرژی ، در تاسیسات مکانیکی این بخش ها رعایت نکات زیر توصیه می شود:

۱-۴-۴-۲ دیوارهای خارجی و بام ساختمان ، با توجه به اقلیم محل بیمارستان ، برای کاهش انرژی مورد نیاز برای تامین شرایط آسایش در فصل سرد و فصل گرم ، عایق شود.

(الف) عایق کاری باید هم انتقال گرما از این جدارها را مورد توجه قرار دهد و هم مانع نفوذ رطوبت و تقطیر بخار آب در سطوح داخلی جدارهای خارجی باشد.

۲-۴-۴-۲ انتخاب نوع شیشه در جدارهای خارجی ، با توجه به اقلیم محل بیمارستان ، نیاز به انجام محاسبات برای کاهش مصرف انرژی دارد.

(الف) شیشه ی پنجره ها از نوع کم اتلاف (از نظر انتقال گرما) باشد.

(ب) در اقلیم های سرد و کوهستانی ، گرم و بیابانی و گرم و مرطوب شیشه ها دوجداره باشد.

(پ) در اقلیم های دیگر مقدار صرفه جویی ، در صورت دوجداره بودن شیشه ، محاسبه و ارزیابی شود.

۳-۴-۴-۲ در انتخاب سیستم ها و اجزای مصرف کننده ی انرژی راندمان این دستگاه ها و مقدار مصرف انرژی هر یک مقایسه و ارزیابی شود و در انتخاب سیستم مورد توجه قرار گیرد.



تاسیسات مکانیکی در این بخش ها به سیستم کنترل خودکار انرژی E.M.S. مجهز گردد. ۴-۴-۴-۲

در صورتی که سیستم های تاسیسات مکانیکی در این بخش ها از نوع ۱۰۰ درصد هوای تازه باشد، پیش بینی سیستم بازیافت انرژی (Heat Reclamation) الزامی است. ۵-۴-۲

برای اطلاعات بیشتر در مورد صرفه جویی در مصرف انرژی ساختمان می توان به "مبحث نوزدهم" از مقررات ملی ساختمان مراجعه کرد. ۶-۴-۲

انعطاف پذیری (Flexibility) ۵-۲

انتخاب سیستم هاودستگاه، های تاسیسات مکانیکی در بخش های بستری داخلی/جراحی باید با رعایت انعطاف پذیری باشد. ۱-۵-۲

انعطاف پذیری اهداف زیر را مورد نظر دارد: ۲-۵-۲

تغییرات در روش های درمانی و نیز تکامل تجهیزات بیمارستانی نیازهای جدیدی پدید می آورد که فضاهای هر بخش و نیز تاسیسات مکانیکی آن باید بتواند به این تغییرات پاسخ گو باشد. ۱-۲-۵-۲

سیستم های تاسیسات مکانیکی برای تامین شرایط موردنیاز فضاهای هر بخش همواره در حال تغییر و تکامل است. طراحی باید طوری صورت گیرد که این تغییرات را، با هزینه ی کم تر و تخریب کم تر، پاسخ گو باشد. ۲-۲-۵-۲

در صورت تغییرات احتمالی در تیغه بندی های داخلی بخش، ناشی از نیازهای تغییرات کارکرد فضاها، در دوره ی بهره برداری، بتوان تغییرات لازم را در سیستم های تاسیساتی، بدون مشکلات زیاد و تخریب های سنگین، ایجاد کرد. ۳-۲-۵-۲

پیش بینی های لازم برای انعطاف پذیری ۳-۵-۲

در صورتی که طراحی فضاهای داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی براساس مدول بندی سطوح صورت گرفته باشد، سیستم های تاسیسات مکانیکی باید خود را با این مدول بندی هماهنگ سازد، به طوری که اگر تیغه هایی جابه جا شود تاسیسات مکانیکی بتواند به سهولت به نیازهای جدید فضاها پاسخ گو باشد. ۱-۳-۵-۲



۲-۳-۵-۲ برای آن که در تغییرات احتمالی فضاها مشکلات انطباق سیستم های تاسیسات مکانیکی کم تر باشد و تخریب کم تر صورت گیرد توجه به " دست رسی " نقش زیادی دارد. مسیر لوله ها و کانال های هوا و محل نصب دستگاه های گرم کننده و سردکننده در داخل بخش های بستری داخلی /جراحی لازم است طوری انتخاب شود که در زمان این تغییرات احتمالی به آسانی بتوان به آن ها دست رسی پیدا کرد و تخریب های بزرگی در اجزای ساختمان ناگزیر نشود.

۶-۲ پایداری کارکرد (Redundancy)

۱-۶-۲ منظور از پایداری کارکرد این است که در صورت اختلال در سیستم های تامین کننده شرایط هوای فضاها حساس بتوان با سیستم ها یا دستگاه های دیگری (اضافی = ذخیره = Redundant) شرایط مورد نظر را همچنان برقرار نگاه داشت .

۲-۶-۲ در بخش های بستری داخلی/جراحی پایدار کردن کارکرد سیستم های تاسیساتی فضاها زیر اهمیت دارد:

۱-۲-۶-۲ اتاق ایزوله ی بخش از نظر تخلیه ی مستقل هوا

۲-۲-۶-۲ اتاق معاینه و درمان از نظر تعویض هوا

۳-۲-۶-۲ اتاق کار کثیف ، اتاق نظافت و سرویس های بهداشتی بخش از نظر تخلیه ی هوا

۳-۶-۲ در طراحی و انتخاب دستگاه ها و سیستم های ذخیره برای تاسیسات مکانیکی نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد.

۱-۳-۶-۲ اضافه کردن دستگاه ها و سیستم های ذخیره موجب افزایش هزینه های اولیه و مصرف انرژی است . به همین جهت در هر مورد لازم است این هزینه ها با دقت برآورد شود و از نظر اقتصادی مورد ارزیابی قرار گیرد.

۲-۳-۶-۲ بررسی و تصمیم گیری در مورد رعایت پایدار کردن ، در سطح بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری توصیه می شود.

۷-۲ کنترل عفونت



۱-۷-۲

تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی / جراحی ممکن است یکی از منابع ایجاد تراکم و انتشار عفونت باشد. عفونت در این بخش ها ممکن است از راه های زیر انتشار یابد:

- از طریق جریان هوا
- از طریق آب یا فاضلاب

۲-۷-۲

مهم ترین مراکز تجمع عفونت و باکتری در این بخش ها عبارتند از:

- اتاق کارکثیف
- اتاق نظافت
- اتاق سرویس های بهداشتی
- اتاق ایزوله
- اتاق جمع آوری کثیف

۳-۷-۲

انتشار عفونت از طریق جریان هوا، در بخش های بستری داخلی/ جراحی ، معمولاً از تعویض هوا ناشی می شود. هوای ورودی به این بخش ها ممکن است که از مسیر کانال ها به فضاهای بیمار خواب یا کار کارکنان منتقل شود و از دریچه های دیواری یا سقفی وارد فضاهای مختلف شود . برای کنترل عفونت ناشی از جریان هوا در این بخش ها نکات زیر لازم است مورد توجه قرار گیرد.

۱-۳-۷-۲

در مسیر توزیع هوا به فضاهای مختلف فیلترهای ضد باکتری نصب شود. ارقام مبنا برای درجه تصفیه هوای هر یک از فضاهای این بخش ها در جدول های پیوست آمده است .

۲-۳-۷-۲

گردش هوادر فضاهای داخلی این بخش ها باید باتوجه به فشارهای نسبی آن ها صورت گیرد. در بخش های بستری داخلی /جراحی حفاظت از هوای اتاق های زیر در درجه ی اول اهمیت قرار دارد:

- اتاق بیمار خواب
- اتاق کار تمیز
- اتاق معاینه و درمان
- اتاق ایزوله
- انبار رخت تمیز



- (الف)** فشارهای نسبی باید طوری تنظیم شود که فشار هوای این اتاق ها نسبت به فضاهای مجاور همواره مثبت باقی بماند.
- (ب)** فشارهای نسبی باید طوری تنظیم شود که فشار هوای اتاق های کارکثیف ، نظافت ، جمع آوری کثیف و سرویس های بهداشتی نسبت به فضاهای مجاور همواره منفی باقی بماند.
- ۳-۳-۷-۲ هوای آلوده ، بویناک و عفونی به این ترتیب می تواند از اتاق های کار کثیف ، نظافت ، جمع آوری کثیف و سرویس های بهداشتی به خارج از ساختمان تخلیه شود.
- ۴-۳-۷-۲ یکی از منابع آلودگی و عفونت ، جدارهای داخلی کانال های هوا است . در زمان بهره برداری به تدریج ذرات گوناگون موجود در هوا به سطوح داخلی کانال ها می چسبند و محل تجمع و تمرکز باکتری و عفونت می شوند. به همین جهت لازم است سطوح داخلی کانال های هوا، به طورادواری ، تمیز شود.(Duct Cleaning)
- (الف)** به این منظور لازم است به هنگام طرح وساخت کانال های هوادرپچه هایی در نقاط مناسب برای تمیز کردن ، و در صورت لزوم شستشوی سطوح داخلی کانال ها پیش بینی شود.
- ۵-۳-۷-۲ انتخاب جنس اجزای کانال ها در کنترل مواد زیان آور برای تنفس اهمیت دارد:
- (الف)** استفاده از کانال هایی که از مواد پشم شیشه ساخته می شود ، در هوارسانی بخش بستری داخلی/جراحی ،مجاز نیست .
- (ب)** استفاده از موادی که الیاف آن ممکن است همراه هوا به فضاهای داخلی بخش وارد شود (مانند پنبه کوهی "ازبست") برای هواپند کردن درزها مجاز نیست .
- (پ)** در صورت استفاده از عایق صدا در سطوح داخلی کانال ها (Lining) باید پیش بینی های لازم صورت گیرد که سطح داخلی این عایق ها مستقیما با هوا تماس نداشته باشد.
- ۴-۷-۲ انتشار عفونت ازطریق آب وفاضلاب ، در بخش های بستری داخلی/جراحی ، معمولا از عوامل زیر ناشی می شود:

- کیفیت آب مصرفی در لوازم بهداشتی متعارف و لوازم بهداشتی بیمارستانی
- نشت آب یا فاضلاب از لوله کشی ها و لوازم بهداشتی
- ۱-۴-۷-۲ لوله کشی آب مصرفی در این بخش ها باید آب آشامیدنی را توزیع کند که از طرف سازمان بهداشت جهانی تعریف شده است .
- ۲-۴-۷-۲ جنس و ساخت لوازم بهداشتی باید برابر استانداردها باشد ، سطوح خارجی این لوازم صاف ، آشکارو قابل شستشو باشد.
- ۳-۴-۷-۲ در لوله کشی توزیع آب مصرفی به لوازم بهداشتی و نیز در لوله کشی دفع فاضلاب از این لوازم آب بندی کاملاً رعایت شود ، به طوری که از این اتصال ها هیچ نشتی صورت نگیرد . هر گونه نشت « به خصوص نشت فاضلاب از اتصالاتی های لوازم بهداشتی یا لوله کشی موجب انتشار عفونت می شود.
- (الف) برای آن که گازهای زیان آور و آلوده از لوازم بهداشتی و شبکه ی لوله کشی فاضلاب به فضاهای داخل این بخش ها نفوذ نکند لازم است شبکه ی لوله کشی فاضلاب به شبکه ی لوله کشی هواکش مجهز باشد.
- (ب) نقش سیفون در جلوگیری از نفوذ گازهای زیان آور بسیار اهمیت دارد . ارتفاع آب هوا بند سیفون های لوازم بهداشتی مختلف (Trap Seal) باید برابر مقررات (دست کم ۵۰ میلی متر) باشد.
- ۵-۷-۲ برای دست یابی به اطلاعات بیشتر در زمینه طراحی ، اجرا ، تحویل و بهره برداری فضاهای بیمارستانی ، به خصوص کنترل عفونت ، مطالعه ی استانداردهای توصیه می شود:
- استاندارد سیستم های تاسیساتی تهویه مطبوع در بیمارستان ها - تفسیر بر DIN 1949 PART 4 - انتشار ۱۹۹۳ ترجمه به فارسی: شرکت خانه سازی ایران
محمدرضا خواجه نوری - انتشار ۱۳۸۰
- ۸-۲ صدای نامطلوب
- ۱-۸-۲ کنترل میزان صدا، به خصوص در فضاهای بیمار خواب ، در آسایش و درمان بیماران اثر زیادی دارد. صدای نامطلوب ، علاوه بر بیماران ، در تمرکز کارکنان پرستاری و پزشکی برای انجام وظایف درمانی بیماران اختلال ایجاد می کند.

۲-۸-۲ بخش قابل توجهی از صدای نامطلوب (Noise) در بخش های بستری داخلی/جراحی ناشی از کارکرد دستگاه های تاسیسات مکانیکی است که ممکن است از منابع زیر باشد:

۱-۲-۸-۲ صدای بادزن فن کویل ، به خصوص اگر فن کویل در اتاق بیمار خواب ، نزدیک تخت بیمار و روی زمین نصب شود.

۲-۲-۸-۲ صدای جریان آب گرم کننده در داخل لوله ها که برای تغذیه ی فن کویل یا رادیاتور، در داخل فضاهای بخش نصب می شود.

۳-۲-۸-۲ صدای هوای ورودی از دریچه ها به اتاق بستری بیمار و دیگر فضاهای حساس بخش .

۴-۲-۸-۲ صدای مکنده های تخلیه هوا از برخی فضاهای داخلی بخش .

۵-۲-۸-۲ صدای خروج آب از شیرهای برداشت آب لوازم بهداشتی داخل بخش

۳-۸-۲ حذف کامل این صداهای نامطلوب مستلزم تحمل هزینه های زیاد و غیر ضروری است . آن چه در طراحی و اجرای تاسیسات مکانیکی لازم است مورد توجه قرار گیرد در واقع کاهش شدت این صداهای نامطلوب است ، تا حدی که برای بیماران و کارکنان قابل تحمل باشد.

۱-۳-۸-۲ ارقام مبنای برای سطح صدای نامطلوب در هر یک از فضاهای بخش های بستری داخلی/جراحی در جدول های پیوست آمده است .

۴-۸-۲ برای کنترل صدای ناشی از منابع مختلف روش های زیر باید مورد توجه قرار گیرد.

۱-۴-۸-۲ برای کاهش صدای هوای ورودی :

- انتخاب درست نقطه ی کارکرد بادزن
- عایق کاری سطوح داخلی کانال های هوا (Lining)
- در صورت لزوم نصب لوازم کاهنده ی صدا (Silencer) در مسیر عبور هوا

۲-۴-۸-۲ برای کاهش صدای مکنده های تخلیه هوا:

- انتخاب درست نقطه ی کارکرد بادزن

۳-۴-۸-۲ برای کاهش صدای جریان، آب در داخل لوله ها:

- انتخاب سرعت مناسب در محاسبات لوله کشی

۴-۴-۸-۲ برای کاهش صدای خروج آب از شیرهای برداشت :

- انتخاب فشار مناسب پشت شیرهای برداشت آب در محاسبات آب رسانی

۵-۴-۸-۲ برای کاهش صدای فن کوئل:

- نصب فن کوئل سقفی به جای زمینی



۳	تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۱-۳	کلیات
۱-۱-۳	طراحی تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع ، برای فضاهای داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی ، باید با رعایت عوامل تاثیرگذار در تامین شرایط آسایش بیماران و کارکنان و نیز بهداشت محیط، از جمله موارد مهم زیر، صورت گیرد:
	- موقعیت اجتماعی و اقتصادی محل احداث بیمارستان - اقلیم محل احداث بیمارستان
۲-۱-۳	موقعیت اجتماعی و اقتصادی محل احداث بیمارستان و سطح امکانات فنی و تکنولوژی آن و نیز مهارت فنی نیروی انسانی قابل دست رسی در محل در انتخاب سیستم ها و اجزای آن ها به دلایل زیر اهمیت دارد:
	- فراهم آوردن دستگاه ها و سیستم های مورد نیاز و نصب و راه اندازی تا مرحله ی تحویل و بهره برداری ، با امکانات محلی ممکن باشد . - فراهم آوردن اجزا و قطعات سیستم و نیروی انسانی ماهر در دوره ی راهبری و بهره برداری و نگهداری برای تعمیر و تعویض اجزای از کار افتاده ، در محل ممکن باشد.
۱-۲-۱-۳	به این منظور در این راهنما، این تاسیسات در چهار سطح بیمارستان ، مورد توجه قرار می گیرد که شامل بیمارستان های ناحیه ای ، بیمارستان های منطقه ای و بیمارستان های قطبی و کشوری است .
(الف)	آشکار است که ، نه تنها معماری بلکه همه ی رشته های دیگر طراحی از جمله تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع ، نمی تواند در این مناطق یکسان باشد و از بیمارستان های ناحیه ای به سمت بیمارستان های قطبی و کشوری انتخاب سیستم ها و دستگاه ها از ساده (باسهولت نگهداری و راهبری) به سمت سیستم ها و دستگاه های پیچیده تر (با سطح بالاتری از امکانات راهبری و نگهداری) خواهد بود.
۳-۱-۳	اقلیم محل احداث بیمارستان هم ، در انتخاب سیستم و محاسبات ظرفیت آن ، از جمله در بخش های بستری داخلی/جراحی ، اثر قطعی دارد.



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی

فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۳۶

۱-۳-۱-۳ شرایط آب و هوایی و اقلیم نقاط مختلف کشور ، بسیار متفاوت است . عمده ترین و مهم ترین این اقلیم ها شامل انواع زیر است :

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

الف) آشکار است که ، به خصوص طراحی تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع ، نمی تواند در این اقلیم های به شدت متفاوت یکسان باشد و در طراحی سیستم ، محاسبات ظرفیت و نوع مصالح باید شرایط اقلیم موردنظر به دقت مورد توجه قرار گیرد.

۲-۳ شرایط هوای خارج

۱-۲-۳ در محاسبات تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع بخش های بستری داخلی/جراحی دست رسی به شرایط هوای محل احداث بیمارستان ضرورت دارد.

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

۲-۲-۳ در نشریه ی زیر ، که از طرف سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور در سال ۱۳۸۲ رسماً منتشر شده ، شرایط طراحی برای تعدادی از شهرهای کشور جدول شده است :

"نشریه ی شماره ۲۷۱- شرایط طراحی ، برای محاسبات تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع ، ویژه ی تعدادی از شهرهای کشور"

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

- شرایط جغرافیایی
- شرایط تابستانی



طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی

فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۳۷

- شرایط زمستانی
- شرایط کارکرد کولر تبخیری

شرایط هوای داخل ۳-۳

کلیات ۱-۳-۳

شرایط هوای فضاهای داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی در جدول های پیوست (پیوست شماره ۱) برای هر یک از فضاها، به عنوان راهنمای طراحی ، به ترتیب زیر پیشنهاد شده است :

- دمای خشک
- رطوبت نسبی
- تعویض هوا
- فشارهای نسبی
- تصفیه ی هوا
- سطح صدای نامطلوب
- بار روشنایی

شرایطی که در این جدول ها آمده از استانداردهای پیشنهاد شده برای بناهای درمانی در کشورهای پیشرفته ی صنعتی گرفته شده و در این راهنما تنها برای اطلاع و استفاده در طراحی آمده است و نباید به عنوان مقررات الزامی تلقی شود. آشکار است که شرایط فضاهای داخلی در بناهای درمانی، از جمله بخش های بستری داخلی/جراحی بیمارستان ها، باید با توجه به اقلیم محل ساختمان و نیز موقعیت اجتماعی و اقتصادی آن ، از جمله سطح ظرفیت بیمارستان ، انتخاب و ارقام جدول های پیوست انعطاف پذیر تلقی شود.

دمای هوا ۲-۳-۳

کنترل دمای فضاهای داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی اساسا به منظور حفاظت بیماران و کارکنان در برابر هوای سرد(درفصل سرد) و هوای گرم (درفصل گرم) لازم است . ارقام مینا برای فضاهای مختلف این بخش ها در جدول های پیوست (پیوست شماره ی ۱) آمده است .

در منطقه ی محیطی (Perimeter Zone) ، مانند اتاق بیمارخواب ، که اتاق معمولا جدار خارجی و پنجره و شیشه ی خارجی دارد، در فصل سرد لازم است هوای اتاق گرم شود و دمای هوای آن در حدود مورد نظر کنترل شود.

- (الف) در اقلیم های سرد و کوهستانی که دمای هوای خارج نسبت به دمای آسایش (Comfort temperature) خیلی پایین تر و فصل سرد نسبتا طولانی تر است گرم کردن منطقه ی محیطی بخش اهمیت و ضرورت بیشتری دارد.
- ۳-۲-۳-۳ در فضاهای محیطی در فصل گرم لازم است هوای اتاق خنک شود و دمای آن در حدود مورد نظر کنترل شود.
- (الف) در اقلیم های گرم و مرطوب و نیز گرم و خشک و بیابانی، که دمای هوای خارج نسبت به دمای آسایش خیلی بالاتر و فصل گرم نسبتا طولانی است ، خنک کردن منطقه ی محیطی بخش اهمیت و ضرورت بیشتری دارد.
- ۴-۲-۳-۳ در منطقه ی محیطی در فصل های بینابینی گرم کردن یا خنک کردن مکانیکی هوا کم تر ضرورت دارد.
- (الف) در اقلیم های معتدل و معتدل و یارانی که در فصل های بینابینی هوای بیرون نزدیک به شرایط آسایش است می توان بدون گرم کردن یا خنک کردن فضاها ی این منطقه شرایط مناسب داشت .
- (ب) در اقلیم های گرم و بیابانی و کویری ، که اختلاف دمای روز و شب زیاد است، در فصل های بینابینی غالبا استفاده از سیستم های مکانیکی برای خنک کردن یا گرم کردن لازم می شود. در این صورت تا ۳ درجه سانتی گراد اختلاف نسبت به ارقام جدول ممکن است بدون سیستم های گرم کننده یا خنک کننده شرایط قابل تحمیلی را در فضاهای منطقه ی محیطی پیش بینی کرد.
- (پ) در اقلیم های سرد و کوهستانی، در فصل های بینابینی غالبا استفاده از سیستم های مکانیکی برای گرم کردن لازم می شود. در این صورت تا ۳ درجه سانتی گراد اختلاف نسبت به ارقام جدول ممکن است بدون سیستم های گرم کننده شرایط قابل تحمیلی را در منطقه ی محیطی پیش بینی کرد.
- ۵-۲-۳-۳ در منطقه ی داخلی (Internal Zone) ، که معمولا جدار خارجی و پنجره و شیشه ی خارجی ندارند، اقلیم محل ساختمان در فصل های مختلف سال اثری در دمای هوا ندارد. بار اصلی این فضاها در همه ی فصل ها بار سرمایی است که از چراغ ، جمعیت و دستگاه های گرمازا ناشی می شود.



طراحی بناهای درمانی
راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی
فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۳۹

(الف) در اتاق هایی که کارکرد حساس ندارند و در منطقه ی داخلی قرار دارند ، ممکن است باتخلیه ی هوا شرایط نسبتاً قابل تحملی را فراهم کرد.

(ب) در اتاق هایی که کارکرد حساس دارند و در منطقه ی داخلی قرار دارند، خنک کردن هوا در همه ی فصل ها ضروری است

۳-۳-۳ رطوبت هوا

۱-۳-۳-۳ کنترل رطوبت نسبی هوا در فضاهای درمانی ،از جمله بخش های بستری داخلی/جراحی، به منظور های زیر مورد توجه قرار می گیرد:

- تامین شرایط آسایش در اتاق های بیمار خواب و دیگر فضاهای کار کارکنان
- جلوگیری از خشکی هوا که احتمال جرقه زدن ناشی از پدیده ی الکترو استاتیک را افزایش می دهد.
- جلوگیری از خشکی یا رطوبت زیاد که احتمال انتشار عفونت را افزایش می دهد.

(الف) ارقام مبنا برای فضاهای مختلف این بخش ها در جدول های پیوست (پیوست شماره ی ۱) آمده است .

۲-۳-۳-۳ کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا، جز در فضاهای حساس ، ضرورت ندارد.

(الف) در اقلیم های معتدل و معتدل و بارانی کنترل رطوبت نسبی ، حتا در اتاق های بستری بیمار ضرورت ندارد. معمولاً تعویض هوا در این فضاها ، رطوبت نسبی را در حدود قابل قبول تامین می کند.

(ب) در اقلیم سرد و کوهستانی ، گرم کردن هوا در فصل سرد موجب کاهش رطوبت نسبی و خشک شدن هوا می شود. در این شرایط افزایش رطوبت توصیه می شود.

(پ) در اقلیم گرم و خشک و بیابانی ، به خصوص در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری ، رطوبت زنی در فصل های سرد و گرم توصیه می شود.

(ت) در اقلیم گرم و مرطوب ، که رطوبت هوای خارج از مسیرهای گوناگون به فضاهای داخلی/جراحی نفوذ می کند، کنترل رطوبت نسبی لازم است . کاهش رطوبت نسبی در این شرایط در فصل گرم مطلوب است .

طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی

فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴۰

۳-۳-۳-۳ کنترل رطوبت نسبی در فضاهای زیر اهمیت بیشتری دارد:

- اتاق معاینه و درمان

- اتاق ایزوله

(الف) در برخی کاربردها (مثلا برای سوختگی) ، اتاق ایزوله ممکن است به کنترل دقیق رطوبت نیاز داشته باشد.

(ب) در سطح بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری برای کنترل دقیق رطوبت نسبی در اتاق های ایزوله باید پیش بینی های لازم صورت گیرد.

۴-۳-۳ تعویض هوا

۱-۴-۳-۳ در بخش های بستری داخلی/جراحی به منظورهای زیر باید تعویض هوا پیش بینی شود:

- تامین اکسیژن لازم برای تنفس بیماران و کارکنان
- ایجاد جریان هوا و جلوگیری از راکد ماندن هوای تمام یا قسمتی از هوای فضاها.
- راکد ماندن هوا محیط مناسبی برای تکثیر و انتشار عفونت است .
- تخلیه ی هوای آلوده و بویناک از فضاهای درمانی

(الف) ارقام مبنا برای فضاهای مختلف این بخش ها در جدول های پیوست (پیوست شماره ی ۱) آمده است .

۲-۴-۳-۳ به منظور تامین اکسیژن لازم برای تنفس بیماران و کارکنان ورود هوای بیرون (خارج از ساختمان) به مقدار حداقل مورد نیاز ، در همه ی اقلیم ها ، ضروری است .

(الف) تعویض هوا به این منظور ممکن است به طور طبیعی (Natural Ventilation) یا به طور مکانیکی (Mechanical Ventilation) صورت گیرد.

۳-۴-۳-۳ ایجاد جریان هوا (Air Movement) ممکن است با استفاده از تعویض هوای طبیعی یا مکانیکی باشد . روش تامین حداقل جریان هوا برحسب نوع سیستم انتخابی برای اتاق های بیمارخواب ممکن است متفاوت باشد زیرا از اقلیم محل ساختمان و نیز سطح بیمارستان (ناحیه ای ، منطقه ای ، قطبی یا کشوری) تبعیت می کند.



طراحی بناهای درمانی
راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی
فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴۱

۴-۴-۳-۳ هوای آلوده و بویناک باید از فضاهای داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی به بیرون از ساختمان تخلیه شود.

(الف) نقاطی که در این بخش ها به تخلیه ی هوا نیاز دارند:

- سرویس های بهداشتی
- اتاق کار کثیف
- پیش ورودی اتاق ایزوله
- اتاق نظافت بخش
- اتاق جمع آوری کثیف

(۱) تخلیه ی هوای اتاق ایزوله باید از تخلیه ی هوای آلوده فضاهای دیگر جدا و مستقل باشد.

(ب) مقدار تخلیه هوا از هر یک از فضاها با توجه به مقدار تعویض هوای توصیه شده برای آن تعیین می شود.

(۱) در هر اتاق دریچه ی تخلیه ی هوا باید در آلوده ترین قسمت آن اتاق قرار گیرد و از دریچه ی ورود هوا فاصله داشته باشد.

۵-۳-۳ فشارهای نسبی

۱-۵-۳-۳ منظور از کنترل " فشارهای نسبی " این است که فشار هوا در اتاق ها و راهروها نسبت به هم تنظیم شود ، به طوری که جریان هوا در فضاهای داخلی همواره از قسمت های تمیز به قسمت های کثیف باشد.

(الف) تنظیم فشارهای نسبی هم در فضاهای داخلی یک بخش بستری نسبت به هم و هم در رابطه ی بین کل یک بخش بستری نسبت به فضاهای مجاور آن (از جمله راهروها) باید رعایت شود.

(ب) در داخل یک اتاق هم جریان هوا بهتراست از سمت فضای تمیز به سمت فضای کثیف باشد.

(پ) ارقام مبنا برای فشارهای نسبی فضاهای مختلف بخش های بستری داخلی/جراحی در جدول های پیوست (پیوست شماره ی ۱) آمده است .

۲-۵-۳-۳ کنترل و تنظیم فشارهای نسبی در این بخش ها اهداف زیر را در نظر دارد:



طراحی بناهای درمانی
راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی
فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴۲

- حفاظت فضاهای تمیز در برابر ورود هوای آلوده (از جمله عفونی)
- هدایت هوای آلوده (یا عفونی) به سمت فضاهای کثیف

۳-۳-۵-۳ در بخش های بستری داخلی/جراحی فشار هوای فضاهای زیر باید نسبت به فضاهای مجاور مثبت باشد.

- اتاق های بیمارخواب
- اتاق ایزوله
- ایستگاه پرستاری
- اتاق دارو و کار تمیز
- اتاق معاینه و درمان
- آبدارخانه توزیع خوراکی
- انبار رخت تمیز

۳-۳-۵-۴ در بخش های بستری داخلی/جراحی فشار هوای فضاهای زیر باید نسبت به فضاهای دیگر منفی باشد:

- سرویس های بهداشتی
- اتاق کار کثیف
- اتاق نظافت بخش
- اتاق جمع آوری کثیف

۳-۳-۵-۵ در بخش های بستری داخلی/جراحی ، اتاق ایزوله شرایط متفاوتی ممکن است داشته باشد. ممکن است لازم شود بیمار بستری در این اتاق در برابر باکتری های ورودی با هوا حفاظت شود یا آن که نوع بیماری طوری باشد که دیگران باید در برابر آن حفاظت شوند.

(الف) برای آن که بتوان به شرایط متفاوت اتاق ایزوله پاسخ داد مناسب ترین راه این است که اتاق ایزوله پیش ورودی داشته باشد و پیش ورودی هرگونه جریان هوا بین اتاق ایزوله و راهرو بخش را غیرممکن کند (Air Lock)

(ب) در این راه حل پیش ورودی نسبت به هر دو طرف (اتاق ایزوله و راهرو) فشار منفی خواهد داشت و هوای آلوده ورودی به آن در همان فضا تخلیه خواهد شد.



طراحی بناهای درمانی
راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی
فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴۳

- (پ) ورود هوای اتاق ایزوله به پیش ورودی ، در هر نوع کارکرد اتاق ایزوله ، قابل قبول است. چون پیش ورودی محل کارکثیف اتاق ایزوله محسوب می شود و انواع وسایل کثیف و ظروف خوراک پس از مصرف در اتاق ایزوله ، باید در پیش ورودی شستشو و ضد عفونی شود.
- ۳-۳-۵-۶ در تنظیم فشارهای نسبی داخل بخش نسبت به راهرو خارجی آن لازم است الزامات حفاظت از آتش و دود در مسیر تخلیه ی بخش از بیماران و کارکنان ، به هنگام آتش سوزی احتمالی ، رعایت شود.
- ۳-۳-۶ تصفیه ی هوا
- ۳-۳-۶-۱ منظور از تصفیه ی هوا حفاظت بیماران و کارکنان در برابر آلودگی های هوا و کاهش انتشار باکتری (عفونت) در فضاهای بخش های بستری داخلی/جراحی است .
- (الف) ارقام مینا برای تصفیه هوای فضاهای مختلف بخش های بستری داخلی/جراحی در جدول های پیوست (پیوست شماره ی ۱) آمده است.
- ۳-۳-۶-۲ انتشار آلودگی و عفونت توسط هوا در این بخش ها از راه های زیر ممکن است صورت گیرد.
- (الف) ورود هوای بیرون برای تعویض هوا - هوای بیرون، علاوه بر ذرات گرد و غبار ، معمولا شامل عناصری است که در صورت تجاوز از درصد معینی ، برای سلامتی زیان آور است . نوع عناصر و درجه ی آلودگی آن بر حسب اقلیم و محل احداث بیمارستان متفاوت است .
- (ب) ورود هوا از سیستم های هوارسانی به فضا که ممکن است هوای آلوده یا عفونی را ، از طریق بازگردانی هوای فضاهای آلوده ی این بخش ها (یا احتمالا بخش های دیگر) دوباره به این فضا ها تزریق کند.
- (پ) تخلیه هوای برخی فضاهای آلوده یا عفونی این بخش ها به بیرون از ساختمان ، که موجب آلوده شدن هوای بیرون (یا احتمالا ورود مجدد به فضاهای بخش های بستری داخلی/جراحی) شود.
- ۳-۳-۶-۳ وسایل تصفیه ی هوا
- (الف) مناسب ترین وسیله تصفیه ی هوا نصب فیلتر در مسیر جریان هوا است .

طراحی بناهای درمانی ۱
راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی
فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴۴

(ب) انواع فیلترها، برحسب درجه ی بزرگی ذرات (Particulate size) و درصد مقدار حذف ذرات (Efficiency) طبقه بندی شده، است و در هر مورد، با توجه به نیاز تصفیه ی هوا، لازم است فیلتر مناسب انتخاب شود.

(پ) فیلترهایی که در مسیر جریان هوا قرار می گیرند، برحسب نیاز ، ممکن است در یک یا دو یا سه بستر انتخاب شود.

۴-۶-۳-۳ در بخش های بستری داخلی/جراحی فضاهایی که لازم است در برابر آلودگی (یا احتمالاً عفونت) هوا حفاظت شوند عبارتند از:

- اتاق معاینه و درمان
- اتاق دارو و کار تمیز
- اتاق ایزوله

۵-۶-۳-۳ در بخش های بستری داخلی/جراحی ، در حالتی که بیمار عفونی باشد ، به منظور حفاظت از آلودگی محیط بیمارستان تخلیه، ی هوای اتاق ایزوله لازم است ، با نصب فیلترهای ضدباکتری باشد.

۴-۳ انتخاب سیستم

۱-۴-۳ کلیات

۱-۴-۳- به منظور کنترل شرایط هوای فضاهای داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی لازم است سیستم های تاسیسات مکانیکی معینی در هر مورد بررسی و انتخاب شود. در انتخاب سیستم دو عامل اصلی زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

(الف) اقلیم محل ساختمان

(۱) سر زمین کشور ما ایران شامل اقلیم های بسیار متفاوتی است . نشریه ی شماره ی ۲۷۱ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور شرایط طراحی را برای تعدادی از شهرهای کشور در اقلیم های متفاوت ، به دست می دهد.

(۲) آشکار است که نمی توان سیستم واحدی برای همه ی این اقلیم ها به طور یکسان ، انتخاب کرد.



طراحی بناهای درمانی
راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی
فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴۵

(۳) در این راهنما اقلیم های کشور به ۵ گروه عمده ی زیر تقسیم شده است :

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

(ب) امکانات فنی و تکنولوژی

(۱) موقعیت اجتماعی و اقتصادی محل احداث بیمارستان و سطح امکانات فنی و تکنولوژی آن و نیز سطح مهارت فنی نیروی انسانی قابل دست رسی در محل ، در انتخاب سیستم اهمیت زیادی دارد.

(۲) آشکاراست که نمی توان سیستم واحدی برای کنترل شرایط هوای داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی ، در همه ی بیمارستان هایی که در موقعیت های اجتماعی و اقتصادی متفاوت احداث می شود، به طور یکسان ، انتخاب کرد.

(۳) در این راهنما سیستم های تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی در ۴ سطح از بیمارستان ها، مورد بررسی قرار می گیرد:

- بیمارستان های ناحیه ای
- بیمارستان های منطقه ای
- بیمارستان های قطبی
- بیمارستان های کشوری

۳-۴-۱-۲ سیستم هایی که برای هراقلیم و هر سطح از بیمارستان در این راهنما پیشنهاد شده شامل توصیه هایی است که ممکن است به طراح در انتخاب سیستم مناسب ، در هر مورد، کمک کند و نباید آن را به عنوان مقررات الزامی تلقی کرد. به دلایل زیر این سیستم ها باید انعطاف پذیر تلقی شود:

(الف) اقلیم مورد نظر طراح ممکن است با هیچ یک از ۵ اقلیم ارائه شده دقیقاً تطبیق نکند.



طراحی بناهای درمانی ۱
راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی
فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴۶

(ب) امکانات فنی و سطح تکنولوژی و نیز نیروی انسانی ماهر در محل احداث بیمارستان مورد نظر ممکن است با هیچ یک از ۴ سطح بیمارستان ارائه شده دقیقاً تطبیق نکند.

۲-۴-۳ اقلیم معتدل

۱-۲-۴-۳ فضاهای محیطی بخش های بستری داخلی/جراحی (Perimeter Zones)

(الف) فضاهای محیطی بخش های بستری داخلی/جراحی ، که معمولاً به خارج ساختمان پنجره و دیوار دارند، در بیشتر ماه های سال (فصل های بینابینی) ، بدون کمک تاسیسات مکانیکی ممکن است شرایط هوای نسبتاً متعادلی داشته باشند. اتاق های بیمارخواب معمولاً به بیرون پنجره دارند و در ردیف فضاهای محیطی قرار می گیرند.

(ب) در فصل های بینابینی شرایط هوای این فضاها غالباً به ترتیب زیر است :

(۱) دمای هوای داخل به دمای هوای خارج نزدیک است .

(۲) کنترل دقیق رطوبت در این فضاها ضروری نیست. تعویض هوا و ورود هوای خارج ممکن است رطوبت نسبی هوای داخل را به رطوبت نسبی هوای خارج نزدیک کند.

(۳) تعویض هوای این فضاها می تواند از طریق درزهای پنجره ها یا از طریق چند نوبت باز کردن پنجره ها صورت گیرد (تعویض هوای طبیعی)

(۴) در شرایط عادی تصفیه ی هوای این فضاها ضروری نیست و در صورتی که هوای خارج آلودگی غیر عادی نداشته باشد ، تعویض هوای طبیعی موجب تخلیه ی هوای آلوده ی داخلی و ورود هوای تازه ی خارج می شود.

(پ) در فصل سرد فضاهای محیطی در این اقلیم ، در طول ۲-۳ ماه نیاز به گرم کردن دارند. در انتخاب تاسیسات مکانیکی برای گرم کردن این فضاها نکات زیر لازم است رعایت شود:

(۱) در بیمارستان های ناحیه ای برای گرم کردن فضاهای محیطی می توان از رادیاتور ، با آب گرم کننده ، استفاده کرد.

- مناسب ترین محل نصب رادیاتور در فضاهای محیطی ، از جمله اتاق های بیمارخواب ، زیر پنجره است .



- رادیاتور باید شیر ترموستاتیک داشته باشد تا دمای آن در حدود مورد نیاز قابل کنترل باشد.
- رادیاتور باید از نوعی انتخاب شود که زوایای غیر قابل دست رسی نداشته باشد و تمیز کردن سطوح خارجی آن به آسانی امکان پذیر باشد.
- اگر رادیاتور در فرورفتگی دیوار قرار گیرد باید فضای کافی در اطراف آن برای دست رسی و سرویس پیش بینی شود.

(۲) در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری ، در این اقلیم ، برای گرم کردن فضاهای محیطی بخش های بستری داخلی/جراحی ، به خصوص اتاق های بیمار خواب ، می توان از سیستم های زیر استفاده کرد:

- نصب فن کویل در هر اتاق
- هوا رسانی مرکزی

(ت) در فصل گرم فضاهای محیطی در این اقلیم ، در طول ۱-۲ ماه نیاز به خنک کردن دارند. در انتخاب تاسیسات مکانیکی برای خنک کردن این فضاها نکات زیر لازم است رعایت شود:

(۱) در بیمارستان های ناحیه ای برای خنک کردن فضاهای محیطی می توان از کولر تبخیری (آبی) (Evaporative Cooler) استفاده کرد. در صورت استفاده از کولر آبی توجه به نکات زیر اهمیت دارد:

- در صورتی که اختلاف دمای هوای داخل و خارج زیاد نباشد و بتوان دمای هوای داخل را در فصل گرم حداکثر تا حدود ۲۸ تا ۲۹ درجه سانتی گراد (۸۲/۴ تا ۸۴/۲ درجه فارنهایت) نگاه داشت ، دیگر نیازی به استفاده از کولر آبی نیست .
- استفاده از کولر آبی در فصل گرم در صورتی قابل توجه است که با این سیستم دمای هوای داخل از ۲۹ درجه سانتی گراد بالاتر نرود. در غیر این صورت بهتر است از این سیستم صرف نظر شود.
- با استفاده از کولر آبی می توان در تمام طول سال از این طریق تعویض هوای مورد نیاز را تامین کرد.
- چون کولر آبی همواره مقدار قابل توجهی هوای خارج را به فضاهای داخلی تزریق می کند باید برای تخلیه ی هوای اضافی از این بخش ها دهانه های خروج هوا پیش بینی شود تا فشار هوای داخل از حد قابل قبولی بالاتر نرود.
- کولر آبی همواره مقدار قابل توجهی رطوبت به فضاهای داخلی تزریق می کند. برای متعادل کردن رطوبت نسبی هوای داخل می توان از طریق باز کردن چند نوبت



طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی

فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴۸

پنجره در شبانه روز هم از میزان رطوبت هوا کاست و هم قسمتی از هوای ورودی را تخلیه کرد.

- چون ممکن است پوشال های مرطوب کولر تبخیری موجب انتشار برخی ذرات زیان آور برای سلامتی در این فضاها شوند کنند، در صورت استفاده از این سیستم تست ادواری هوای اتاق های بیمار خواب ضرورت دارد.

(۲) در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری ، در این اقلیم ، به منظور کنترل دمای فضاهای محیطی در فصل گرم ، به خصوص در اتاق های بیمار خواب ، می توان از سیستم های زیر استفاده کرد.

- نصب فن کوئل در هر اتاق
- هوارسانی مرکزی

(۳) در صورت استفاده از فن کوئل توجه به نکات زیر اهمیت دارد:

- نصب فن کوئل زمینی در اتاق بیمار خواب مطلوب نیست . صدای قطع و وصل بادن آن بیمار را ناراحت می کند. این ناراحتی به هنگام خواب و استراحت بیمار تشدید می شود. نصب دریچه هایی روی نمای ساختمان ، که هوای بیرون را بدون هرگونه کنترل به فن کوئل می رساند، در این اتاق ها مطلوب نیست .
- فن کوئل سقفی ممکن است در داخل سقف کاذب ، یا در زیرسقف به طور آشکار نصب شود. بهتر است تا ممکن است از تخت بیمار دور باشد. نصب فن کوئل در داخل سقف کاذب ترجیح دارد. زیرا، از نظر کنترل عفونت ، فضای تمیزتری در داخل اتاق بستری بیمار فراهم می آورد.
- چون هوای اتاق بیمار به داخل فن کوئل بازگردانی می شود لازم است داخل فن کوئل به طور ادواری ضدعفونی شود.
- برای دست رسی به فن کوئل داخل سقف کاذب لازم است دریچه ی دست رسی روی سقف کاذب پیش بینی شود.
- مناسب است ترموستات فن کوئل از نوع دیواری باشد که در اتاق بیمار نصب شود.
- سیستم فن کوئل در این سطح بیمارستان ها ، برای کنترل دما در فصل سرد و فصل گرم مناسب است ولی نمی تواند تعویض هوای لازم را تامین کند. اگر فن کوئل در داخل سقف کاذب قرار می گیرد بهتر است هوای بیرون ، به طور جداگانه و از طریق دریچه ای که، به دیوار یا سقف اتاق نصب می شود، وارد شود.

- (۴) در صورت استفاده از سیستم هوارسانی توجه به نکات زیر اهمیت دارد:
- سیستم هوارسانی توانایی کنترل دما و رطوبت در فصل گرم و در فصل سرد، تامین فشارهای نسبی ، تعویض هوا و تصفیه ی هوا را دارد.
 - هوارسانی در بخش های بستری داخلی/جراحی می تواند بازگردانی به دستگاه هوارسان رداشته باشد.
 - دستگاه هوارسانی ، کانال های رفت و برگشت و دریچه های هوا باید با توجه به سطح صدای نامطلوب ، کنترل عفونت ، ایمنی و صرفه جویی در مصرف انرژی با دقت محاسبه و انتخاب شود.
 - چون سیستم هوارسانی ، علاوه بر توانایی های بالا، در داخل اتاق تنها به دو دریچه ی رفت و برگشت محدود می شود، از نظر کنترل عفونت و اشغال فضای اتاق بیمارخواب ، بر سیستم های دیگر برتری دارد.
 - با استفاده از سیستم هوارسانی امکان کنترل جداگانه ی جریان هوای هر اتاق بستری ممکن نیست . این سیستم ، توسط کنترل های الکتریکی (یا بادی) دستگاه هوارسان تنها قادر است دمای هوای اتاق هایی را که در یک منطقه ی (Zone) هوارسانی قرار دارند، کنترل کند.

۳-۴-۲- فضاهای منطقه ی داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی (Internal Zones)

الف) در بخش های بستری داخلی/جراحی غالبا برخی اتاق ها در داخل قرار می گیرند به این معنی که هیچ پنجره یا دیوار خارجی ندارند. اتاق های زیر در این بخش ها ممکن است در فضاهای منطقه ی داخلی قرار گیرند:

- اتاق معاینه و درمان
- اتاق دارو و کار تمیز
- ایستگاه پرستاری
- اتاق تجهیزات

(۱) استقرار اتاق بستری در فضاهای منطقه ی داخلی این بخش هامطلوب نیست .

ب) فضاهای داخلی در همه ی ماه های سال به خنک کردن نیاز دارند زیرا ، به دلیل نداشتن جدارهای خارجی، تغییرات دمای خارج بر شرایط هوای داخل آن ها مستقیما تاثیر ندارد. بارهای وارده بر شرایط هوای آن ها معمولا ناشی از چراغ ، جمعیت و احتمالا برخی دستگاه های گرما زا است . از نظر تاسیسات مکانیکی ، این بارها همه بار سرمایی (Cooling Load) محسوب می شوند.



- (پ) مناسب ترین سیستم برای کنترل شرایط این فضاها ، سیستم هوارسانی است .
- (۱) باسیستم هوارسانی می توان شرایط مورد نیاز این فضاها، از قبیل کنترل دما و رطوبت ، سطح صدای نامطلوب ، کنترل عفونت ، ایمنی ، فشارهای نسبی ، تعویض هوا و صرفه جویی در مصرف انرژی ، را کنترل کرد.
- (۲) در این اقلیم ، در فصل سرد و فصل های بینابینی ، با استفاده از دمای هوای سرد خارج ، غالبا تامین انرژی سرمایی مورد نیاز این فضاها برای پاسخ گویی به بارهای داخلی ، امکان پذیر است (Free Cooling). به این منظور ، در فصل سرد می توان ، به کمک کنترل های خودکار ، مقدار هوای خارج را که به سیستم تزریق می شود، به مقدار مورد نیاز ، افزایش داد.
- (۳) در این اقلیم ، در فصل گرم ، با سیستم هوارسانی می توان انرژی مورد نیاز این فضاها را ، با فرستادن هوای خنک ، تامین کند.
- در صورتی که در بیمارستان های ناحیه ای سیستم انتخابی رادیاتور و کولر تبخیری باشد ، در فصل گرم ممکن است نیاز به خنک کردن تبریدی (Mechanical Refrigeration) باشد.
 - در بیمارستان های کوچک و دور افتاده ، که از نظر اقتصادی و مشکلات نگهداری ، از انتخاب چیلر برای خنک کردن پرهیزی شود، استفاده از کولر تبخیری برای این فضاها اجتناب ناپذیر است .
 - در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری لازم است این فضاها با پیش بینی خنک کننده ی تبریدی (چیلر) و با سیستم هوارسانی خنک شود.
- (۴) در این اقلیم ، که در بیشتر ماه های سال شرایط هوای خارج معتدل است ، در فصل های بینابینی ، با سیستم هوارسانی و استفاده از هوای خارج ، غالبا می توان شرایط هوای داخل را به شرایط مورد نیاز هر یک از فضاها ی داخلی نزدیک کرد.
- در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری سیستم هوارسانی باید طوری طراحی شود که در فصل هایی که فضاها ی محیطی نیاز به گرم کردن دارند بتوان فضاها ی منطقه ی داخلی را خنک کرد. به این منظور فضاها ی منطقه ی داخلی لازم است مدارهای لوله کشی آب سردکننده ی جداگانه داشته باشند.
- (ت) سیستم رادیاتور و سیستم فن کویل برای کنترل شرایط فضاها ی منطقه ی داخلی توانایی لازم را ندارند و لازم است از نصب این سیستم ها در این اتاق ها خودداری شود.



طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی

فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۵۱

(۱) چون سیستم رادیاتور از شبکه ی لوله کشی توزیع آب گرم کننده ی عمومی بیمارستان تغذیه می شود بنابراین در هیچ فصلی قادر نیست انرژی سرمایی (Cooling) مورد نیاز این اتاق ها را تامین کند.

(۲) چون سیستم فن کویل در فصل سرد از شبکه ی لوله کشی توزیع آب گرم کننده ی عمومی بیمارستان تغذیه می شود، در این فصل به این اتاق های منطقه ی داخلی گرما می رساند که به آن نیاز ندارند. در نتیجه این اتاق ها بیهوده گرم می شوند.

- ممکن است به منظور خنک کردن این اتاق ها در فصل سرد ، چیلر جداگانه و لوله کشی آب سردکننده ی جداگانه ای برای این اتاق ها پیش بینی کرد. انتخاب این سیستم به دلیل پیچیدگی ، مشکلات نگهداری و افزایش غیر قابل توجه هزینه ، توصیه نمی شود.

۳-۴-۳ اقلیم معتدل و بارانی

۱-۳-۴-۳ فضاهای منطقه ی محیطی بخش های بستری داخلی/جراحی (Perimeter Zones)

(الف) بیشتر مناطق شمالی کشور ، در حاشیه دریای مازندران ، از چنین اقلیمی برخوردارند.

(ب) نکاتی که در مورد انتخاب سیستم برای فضاهای محیطی در اقلیم معتدل ، زیر (۲-۴-۳) آمده غالباً برای انتخاب سیستم های مورد نیاز در اقلیم معتدل و بارانی قابل استفاده است و در این قسمت تکرار نمی شود. در این قسمت ، از نظر انتخاب سیستم مناسب ، فقط به نکاتی اشاره می شود که اقلیم معتدل و بارانی را از اقلیم معتدل جدا و متمایز می کند.

(۱) مهم ترین عامل متمایز کننده در این اقلیم اثر نفوذ شدید رطوبت به فضاهای بخش است

(پ) در فصل های بینابینی شرایط این فضاها ، با استفاده از دما و رطوبت هوای خارج ، نسبت به اقلیم معتدل ، مناسب تر است .

(۱) در صورتی که جهت قرارگرفتن اتاق های بستری با توجه به جریان باد مرطوب خارجی باشد، در این فصل ها می توان ، با استفاده از تعویض هوای طبیعی (Natural Ventilation) شرایط مناسبی در این اتاق ها انتظارداشت.



(ت) در فصل سرد فضاهای منطقه ی محیطی در این اقلیم، غالباً در طول ۲-۳ ماه نیاز به گرم کردن دارند. در انتخاب تاسیسات مکانیکی برای گرم کردن این فضاها نکات زیر لازم است رعایت شود:

(۱) در صورت استفاده از رادیاتور در بیمارستان های ناحیه ای، رادیاتور باید از نوعی انتخاب شود که در برابر اثر رطوبت مقاومت بیشتری داشته باشد. این امر باید در مورد لوله های آب گرم کننده ی تغذیه کننده ی رادیاتور نیز رعایت شود.

(۲) در بیمارستان های منطقه ای، قطبی و کشوری سیستم های زیر مناسب است:

- نصب فن کویل در هر اتاق
- هوارسانی

(ث) در این اقلیم، در فصل گرم، برای خنک کردن اتاق های بیمار خواب نمی توان از کولر تبخیری استفاده کردو به علت رطوبت زیاد هوا کولر تبخیری کارایی ندارد. برای خنک کردن فضاهای محیطی در این اقلیم راه حل های زیر باید مورد توجه قرار گیرد.

(۱) در بیمارستان های دور افتاده و کوچک، که برای گرم کردن این فضاها از رادیاتور استفاده می شود ممکن است برای خنک کردن در فصل گرم از پنکه ی سقفی در هر اتاق استفاده کرد.

(۲) در بیمارستان های ناحیه ای، که گرم کردن با استفاده از رادیاتور باشد، ممکن است برای خنک کردن در فصل گرم در هر اتاق یک کولر گازی (Room Air Conditioner) نصب شود. این سیستم به دلیل گران بودن و مشکلات نگهداری برای بیمارستان های ناحیه ای توصیه نمی شود.

(۳) بنابر این در بیمارستان های ناحیه ای، منطقه ای، قطبی و کشوری در این اقلیم بهتر است از نصب رادیاتور در اتاق های بستری پرهیز شود و طراحی فضاهای منطقه ی محیطی بخش های بستری داخلی/جراحی با استفاده از یکی از دو سیستم زیر صورت گیرد:

- نصب فن کویل در هر اتاق
- هوارسانی

(۴) در این اقلیم سیستم های فن کویل یا هوارسانی با رعایت نکات زیر باشد.



طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی

فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۵۳

- کانال های هوای رفت ، برگشت و تخلیه همه جا از جنس آلومینیومی باشد.
- لوله کشی برای فن کویل ها با لوله های پلیمری
- (PE-RT/AL/PE-RT یا PE-RT یا PEX-AL-PEX یا PEX) صورت گیرد.

- دریچه های هوای رفت و برگشت و تخلیه همه جا آلومینیومی باشد.

۲-۳-۴-۳ فضاهای منطقه ی داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی (Internal Zones)

(الف) در انتخاب سیستم برای فضاهای داخلی این بخش ها ، در اقلیم معتدل و بارانی، لازم است نکاتی که در مورد اقلیم معتدل (بند ۳-۴-۲-۲) آمده ، رعایت شود.

(ب) در این اقلیم برای خنک کردن این فضاها نمی توان از کولر تبخیری استفاده کرد.

(پ) کانال کشی برای هوای رفت ، برگشت و تخلیه ، در این اقلیم ، باید از جنس آلومینیومی باشد.

۴-۴-۳ اقلیم سرد و کوهستانی

۱-۴-۴-۳ فضاهای منطقه ی محیطی بخش های بستری داخلی/جراحی (Perimeter Zones)

(الف) بیشتر مناطق کوهستانی شمال غربی و غرب کشور از چنین اقلیمی برخوردارند . ولی برخی مناطق کوهستانی در رشته کوه های زاگرس و نیز در شمال خراسان ممکن است چنین اقلیمی داشته باشند.

(ب) در بخش های بستری داخلی/جراحی بیشتر فضاهایی که به هوای خارج پنجره یا جدار خارجی دارند، معمولاً به اتاق های بیمار خواب اختصاص می یابند.

(پ) در این اقلیم فصل سرد طولانی است و معمولاً در چند ماه از سال ادامه می یابد. از نظر تاسیسات مکانیکی ، مهم ترین مسئله در این فضاهای محیطی ، گرم کردن هوا در فصل سرد است . در انتخاب سیستم گرمایی در این اقلیم و برای فضاهای منطقه ی محیطی نکات زیر لازم است مورد توجه قرار گیرد:

(۱) در صورتی که محل بیمارستان در منطقه ای بسیار سرد باشد ممکن است در فصل گرم نیاز به خنک کردن نداشته باشد. در این صورت نصب رادیاتور در هر اتاق بیمار خواب ، به خصوص در بیمارستان های ناحیه ای ، کافی است .



(۲) در انتخاب نوع رادیاتور و محل نصب آن باید نکاتی که در (۳-۴-۲-۱) "پ" (۱) آمده رعایت شود.

(۳) در فصل سرد جریان هوا از درزهای پنجره ها می تواند تعویض هوای طبیعی مورد نیاز این اتاق ها را تامین کند.

(۴) در بیشتر مناطق سردسیر کوهستانی معمولا رطوبت نسبی هوای خارج پائین است و در صورت نصب رادیاتور ، هوای داخل گرم و خشک می شود ، به این منظور در فصل سرد لازم است برای افزایش رطوبت هوا پیش بینی هایی صورت گیرد. یکی از راه های افزایش رطوبت در فصل سرد قرار دادن محفظه های آب روی رادیاتورها است . در این سیستم لازم است این محفظه ها به طور ادواری رسوب گیری و ضد عفونی شود.

(ت) در صورتی که در فصل گرم نیاز به خنک کردن باشد ، نکات زیر در انتخاب سیستم باید مورد توجه قرار گیرد:

(۱) در بیمارستان های ناحیه ای ، برای خنک کردن فضاهای منطقه ی محیطی ، می توان از کولر تبخیری (آبی) استفاده کرد. در این صورت شرایطی که برای انتخاب و طراحی و نصب کولر تبخیری در (۳-۴-۲-۱) "ت" (۱) آمده باید رعایت شود.

(۲) در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری ، در این اقلیم ، به منظور خنک کردن فضاهای منطقه ی محیطی در فصل گرم ، به خصوص در اتاق های بیمار خواب ، می توان از سیستم های زیر استفاده کرد:

- نصب فن کوئل در هر اتاق

- هوارسانی مرکزی

(۳) در صورت استفاده از سیستم فن کوئل یا هوارسانی مرکزی ، نکاتی که در (۳-۴-۲-۱) "ت" (۲) آمده باید رعایت شود.

(ث) فصل های بینابینی در این اقلیم نسبتا طولانی است و معمولا در قسمتی از تابستان هم ادامه دارد. برای کنترل شرایط هوای فضاهای منطقه ی محیطی این بخش ها توجه به نکات زیر لازم است :

(۱) تعویض هوای اتاق های بیمار خواب ، به مقدار ۱ تا ۲ بار در ساعت ، از طریق درزهای پنجره ها ، به طور طبیعی امکان پذیر است .



- (۲) کنترل دقیق رطوبت در این اتاق ها ، در بیمارستان های ناحیه ای ، ضروری نیست .
- (۳) تصفیه ی هوای ورودی به این اتاق ها ، در بیمارستان های ناحیه ای ، ضروری نیست .
- (۴) در صورتی که برای کنترل شرایط هوای این فضاها ، در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری ، از سیستم فن کویل با هوای جداگانه یا سیستم هوارسانی استفاده شود، در فصل های بینابینی می توان برای تعویض هوا از این سیستم ها استفاده کرد. در این صورت امکان تصفیه ی هوای تازه ی ورودی نیز ، در این سطح بیمارستان ها ، وجود خواهد داشت.
- ۲-۴-۴-۳ فضاهای منطقه ی داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی (Internal Zones)
- (الف) فضاهای منطقه ی داخلی در این بخش ها ، در همه ی فصل های سال نیاز به خنک کردن دارند و معمولا از شرایط هوای بیرون تاثیر نمی پذیرند.
- (ب) درانتخاب سیستم برای فضاهای منطقه ی داخلی این بخش ها ، در اقلیم سرد و کوهستانی ، نکاتی که در (۲-۴-۳) آمده باید رعایت شود.
- ۵-۴-۳ اقلیم گرم و خشک و بیابانی
- ۱-۵-۴-۳ فضاهای منطقه ی محیطی بخش های بستری داخلی/جراحی (Perimeter Zones)
- (الف) بیشتر مناطق گرم و خشک و بیابانی از کویر مرکزی کشور تاثیر می پذیرند، که معمولا در چند ماه از سال هوای گرم یابسیار گرم و خشک دارند. خصوصیت مهم مناطق این اقلیم آن است که اختلاف دمای روز و شب در آن ها زیاد است و در برخی موارد، فضاهای منطقه ی محیطی در روز نیاز به خنک کردن و در شب نیاز به گرم کردن دارند.
- (ب) از نظر تاسیسات مکانیکی ، مهم ترین مسئله در این فضاها ، خنک کردن در فصل گرم است ، که در چند ماه از سال ادامه می یابد. در انتخاب سیستم های خنک کننده در ماه های گرم این اقلیم ، برای فضاهای منطقه ی محیطی ، نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد:
- (۱) با این که هوای خارج در این اقلیم خشک است ولی به علت بالا بودن دما در فصل گرم ، معمولا کولر تبخیری توانایی خنک کردن فضاهای محیطی را ندارد. در بیمارستان های کوچک و در نقاط دور افتاده ، که گرایش به سمت سیستم های ارزان قیمت و ساده با نگهداری آسان است ، ممکن است بتوان از کولر تبخیری برای خنک کردن فضاهای



منطقه ی محیطی این بخش ها استفاده کرد. در این صورت نکاتی که در (۳-۴-۲-۱) "ت" (۱) در مورد کاربرد کولرهای تبخیری آمده باید رعایت شود.

(۲) برای خنک کردن هوای اتاق های بستری در ماه های گرم ، در این اقلیم ، ممکن است از کولر گازی (Room Air Conditioner) استفاده شود. در استفاده از این سیستم نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد.

- درهراتاق لازم است کولر گازی به دیوار یا پنجره نصب شود.
- نصب کولر گازی در هر اتاق مستلزم شبکه ی گسترده ای از کابل کشی در بخش های بستری داخلی/جراحی است .
- کولر گازی نسبت به انواع دیگر سیستم های خنک کننده ، عمر کوتاه دارد.
- راندمان کولر گازی پایین است .
- کولر گازی ، در زمان بهره برداری ، نیاز به سرویس مداوم دارد.
- نصب کولر گازی در تعداد زیادی فضاهای محیطی ، که مستلزم جاسازی روی دیوارها و پنجره های خارجی است ، از نظر معماری مطلوب نیست .
- کولر گازی توانایی خنک کردن فضاهای محیطی را دارد. با این سیستم تامین هوای مورد نیاز تعویض هوائ نیز امکان پذیر است .
- در صورتی که فضاهای منطقه ی محیطی در فصل سرد بار گرمایی کمی داشته باشند، ممکن است با اضافه کردن کویل برقی در این کولرهای گازی بتوان ، با همین دستگاه ، گرمای مورد نیاز اتاق را در فصل سرد نیز تامین کرد.

(۳) در بیمارستان های ناحیه ای منطقه ای ، قطبی و کشوری ، در این اقلیم ، برای خنک کردن فضاهای محیطی در ماه های گرم سیستم های زیر مناسب است :

- نصب فن کویل در هر اتاق
- هوارسانی مرکزی

(۴) در صورت نصب فن کویل نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

- نکاتی که در (۳-۴-۲-۱) "ت" (۳) در مورد سیستم فن کویل آمده ، رعایت شود.
- سیستم فن کویل این توانایی را دارد که فن کویل های مختلف ، هم زمان ، هوا را خنک یا گرم کنند.، در این صورت لوله کشی تغذیه ی فن کویل ها با آب سردکننده و آب گرم کننده باید از هم جدا باشند و فن کویل از نوع چهارلوله ای با شرایط کنترل مخصوص انتخاب شود.

- ممکن است فن کویل از نوعی انتخاب شود که اساسا برای خنک کردن هوای اتاق باشد ولی با اضافه کردن یک کویل کوچک الکتریکی بتواند در مواقع نیاز در وضعیت گرم کردن قرار گیرد. این کار به کمک کنترل های مخصوص امکان پذیر است .
- استفاده از سیستم فن کویل در بیمارستان های ناحیه ای و منطقه ای ، در این اقلیم ، ترجیح دارد.

(۵) در صورت استفاده از سیستم هوارسانی نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

- نکاتی که در (۳-۴-۲-۱) "ت" (۴) آمده ، رعایت شود.
- در صورتی که بیمارستان در محلی باشد که اختلاف دمای روز و شب در فصل گرم ، لزوم خنک کردن اتاق های بیمار خواب را در مدت روز و گرم کردن آن ها را در شب ایجاد کند لازم است لوله کشی توزیع آب سرد کننده و آب گرم کننده ، با توجه به ضرورت این امر ، برای تغذیه دستگاه هوارسان ، به صورت جداگانه و مستقل طراحی شود و روی دستگاه هوارسان کنترل های لازم برای این تغییر ، پیش بینی شود.

- استفاده از سیستم هوارسانی در بیمارستان های قطبی و کشوری ، در این اقلیم ، ترجیح دارد.

(پ) فصل سرد در این اقلیم کوتاه است ولی در برخی مناطق ممکن است دمای هوا خیلی پایین باشد. به هر حال گرم کردن فضاهای محیطی بخش های بستری داخلی/جراحی در این اقلیم معمولا ضروری است . گرم کردن هوای فضاهای محیطی این بخش ها ، علاوه بر فصل سرد، در شب (به علت اختلاف دمای زیاد روز و شب در این اقلیم) نیز اغلب لازم می شود . در این مورد راه هایی که برای گرم کردن هوای این فضاها ، به هنگام شب ، در (۳-۴-۴-۱) "پ" آمده ، باید مورد توجه قرار گیرد.

(۱) انتخاب سیستم گرم کننده برای اتاق های بیمار خواب ، در این اقلیم ، از سیستم های خنک کننده ی انتخاب شده تبعیت می کند و باید با آن هماهنگ باشد:

- در صورتی که سیستم خنک کننده کولر تبخیری باشد، سیستم گرم کننده ی مناسب رادیاتور می باشد.
- اگر برای خنک کردن از نصب کولرگازی در هر اتاق استفاده شود، ممکن است با اضافه کردن کویل برقی بتوان این فضاها را در فصل سرد هم گرم کرد.
- در صورت استفاده از فن کویل برای خنک کردن ، می توان در فصل سرد هم از همین دستگاه برای گرم کردن استفاده کرد.



- در صورت انتخاب سیستم هوارسانی برای خنک کردن، این سیستم در فصل سرد هم توانایی گرم کردن فضاها را دارد.

(ت) تامین هوای تازه ی بیرون و تعویض هوای فضاهای منطقه ی محیطی در این اقلیم، اهمیت زیادی دارد و برحسب شرایط ویژه، ی محل بیمارستان باید مورد توجه قرار گیرد:

(۱) در بسیاری مناطق این اقلیم هوای بیرون با گرد و غبار و باد همراه است. این شرایط بیشتر در فصل های بینابینی اتفاق می افتد. بنابراین تعویض هوای طبیعی با استفاده از پنجره های بازشو، یا درزهای پنجره ها، در این اقلیم مطلوب نیست.

(۲) در صورت استفاده از سیستم فن کویل لازم است هوای تازه ی مورد نیاز فضاهای منطقه ی محیطی جداگانه و، پس از عبور از فیلترهای جذب کننده ی ذرات گرد و غبار، به این فضاها تزریق شود.

(۳) در صورت انتخاب سیستم هوارسانی، این سیستم قادر است هوای بیرون را، به مقدار مورد نیاز به این فضاها تزریق کند. در این سیستم امکان اضافه کردن فیلترهای جذب کننده ی ذرات گرد و غبار وجود دارد.

(ث) خشکی هوای بیرون در این اقلیم ایجاب می کند که برای افزایش رطوبت نسبی فضاهای منطقه ی محیطی این بخش ها، به خصوص در فصل سرد، تمهیداتی پیش بینی شود.

(۱) در فصل سرد، در صورتی که سیستم گرم کننده رادیاتور یا فن کویل باشد، هوای فضاهای محیطی، از جمله اتاق های بیمار خواب بسیار خشک خواهد شد. در این صورت لازم است از دستگاه های رطوبت زن موضعی استفاده شود.

(۲) در صورتی که سیستم انتخابی هوارسانی باشد، افزایش رطوبت نسبی به میزان مورد نیاز کاملاً امکان پذیر است.

۳-۴-۵-۲ فضاهای داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی (Internal Zones)

(الف) در این اقلیم فضاهای منطقه ی داخلی در این بخش ها، در همه ی ماه های سال نیاز به خنک کردن دارند و معمولاً از شرایط بیرون تأثیر نمی پذیرند.

(ب) در انتخاب سیستم برای فضاهای منطقه ی داخلی این بخش ها، در اقلیم گرم و خشک و بیابانی، نکاتی که در (۳-۴-۲-۲) آمده باید رعایت شود.

- ۳-۴-۶ اقلیم گرم و مرطوب
- ۳-۴-۶-۱ فضاهای منطقه ی محیطی بخش های بستری داخلی/جراحی (Perimeter Zones)
- الف)** بیشتر مناطق جنوبی کشور، در حاشیه ی خلیج فارس ، از چنین اقلیمی برخوردارند.
- ب)** عوامل مهم تاثیرگذار در این اقلیم
- (۱)** در طول چند ماه از سال دمای هوا بالا است و چون با رطوبت زیاد هم راه است شرایط آسایش لازم است به کمک دستگاه های خنک کننده ی مکانیکی تامین شود. اثر رطوبت در دمای بالا شرایط نامطلوبی را فراهم می آورد که باید با آن مقابله شود.
- (۲)** در این ماه ها هوای گرم و مرطوب بیرون ، در بیشتر شهرها ی این اقلیم ، در عین حال به مواد شیمیایی گوناگونی آغشته است که موجب خوردگی سریع سطوح فلزی می شود.
- پ)** در این ماه های گرم و مرطوب سال ، به منظور کنترل شرایط هوای فضاهای منطقه ی محیطی ، به خصوص اتاق های بیمارخواب سیستم های خنک کننده باید با رعایت نکات زیر صورت گیرد.
- (۱)** نکات اصلی که در انتخاب سیستم برای خنک کردن فضاهای منطقه ی محیطی در این اقلیم ، در فصل گرم باید مورد توجه قرار گیرد عبارت است از :
- مقابله با دمای هوای گرم
 - مقابله با نفوذ رطوبت
 - مقابله با اثر خوردگی مواد شیمیایی
- (۲)** کولر تبخیری (آبی) در این اقلیم ، به دلیل دما و رطوبت بالا، توانایی کنترل شرایط هوای فضاهای منطقه ی محیطی را در فصل گرم ندارد.
- (۳)** کولر گازی توانایی خنک کردن اتاق های بستری و تامین هوای تازه ی مورد نیاز آن ها را دارد ولی به دلایلی که در (۳-۴-۵-۱) "ب" (۲) آمده ، استفاده از این سیستم در اتاق های متعدد بیمارخواب ، در طراحی بیمارستان های جدید ، توصیه نمی شود، هرچند استفاده از این سیستم در ساختمان های موجود ممکن است راه حل مطلوبی باشد.



(۴) سیستم فن کویل توانایی لازم را برای خنک کردن اتاق های بیمارخواب در فصل گرم و مرطوب دارد. در صورت انتخاب این سیستم در این اقلیم نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد.

- نکاتی که در (۳-۴-۲-۱) "ت" (۳) در مورد فن کویل آمده رعایت شود.
- به دلیل اثر شدید خوردگی در این اقلیم لوله کشی فن کویل ها از نوع پلیمری باشد.
- (PEX یا PEX-AL-PEX یا PE-RT یا PE-RT/AL/PE-RT)
- تعویض هوا و تامین هوای تازه ی مورد نیاز اتاق های بستری با سیستم فن کویل امکان پذیر نیست و لازم است هوای تازه جداگانه به این اتاق ها تزریق شود. کانال کشی باید با ورق آلومینیومی باشد. استفاده از کانال های پشم شیشه مجاز نیست .
- در سطح بیمارستان های ناحیه ای برای خنک کردن فضاهای منطقه ی محیطی این بخش ها سیستم فن کویل توصیه می شود.

(۵) سیستم هوارسانی توانایی کنترل دقیق شرایط هوای اتاق های بستری در این بخش ها را دارد. در صورت استفاده از سیستم هوارسانی نکات زیر رعایت شود.

- در سیستم هوارسانی مسئله ی مهم انتخاب نوع کنترل است . در سیستم هوارسانی متداول (Conventional) کنترل شرایط هوای هر اتاق بستری ، به طور مستقل ، ممکن نیست . باین سیستم کنترل دقیق رطوبت هم ممکن نیست . با انتخاب سیستم دوباره گرم کز (Reheat) می توان کنترل مستقل دمای هر اتاق و نیز کنترل رطوبت را تامین کرد. در صورت انتخاب سیستم کنترل دوباره گرم کن لازم است ، برای جلوگیری از اتلاف انرژی ، نکاتی که در کدهای انرژی (از جمله در "ASHRAE-90.1") الزامی است ، رعایت شود.
- کانال کشی باید با ورق آلومینیومی باشد. استفاده از کانال پشم شیشه مجاز نیست .
- نکاتی که در (۳-۴-۲-۱) "ت" (۴) در مورد سیستم هوارسانی آمده ، رعایت شود.
- در سطح بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری ، برای کنترل شرایط هوای فضاهای منطقه ی محیطی بخش های بستری داخلی /جراحی ، در فصل گرم و مرطوب ، سیستم هوارسانی توصیه می شود.

(ت) فصل گرم در این اقلیم طولانی است و برحسب محل بیمارستان ، در ماه هایی از فصل گرم درصد رطوبت نسبی خیلی بالا است . در ماه های دیگر سال ، به خصوص در ماه های زمستان ، شرایط هوای این اقلیم به اقلیم معتدل (با رطوبت بیشتر) نزدیک است . برای کنترل شرایط اتاق های بستری در این ماه ها نکات زیر در طراحی باید مورد توجه قرار گیرد:



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی

فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۶۱

- (۱) در بسیاری از مناطق این اقلیم ، گرم کردن اتاق های بستری در زمستان ضرورت ندارد. دمای هوای بیرون در بسیاری از نقاط این اقلیم در سردترین روزهای سال بین ۵ تا ۱۰ درجه سانتی گراد است که با اثرباریهای داخلی در این اتاق ها (چراغ - جمعیت) می تواند مطلوب باشد و حداکثر ممکن است در چند هفته به گرم کردن نیاز باشد.
- (۲) در صورت استفاده از کولر گازی برای فصل گرم ، ممکن است با اضافه کردن کویل گرم کننده ی برقی در این کولرها، گرمای مورد نیاز فصل سرد را هم پاسخ داد.
- (۳) در صورت استفاده از فن کویل ، در فصل سرد هم می توان از این سیستم برای گرم کردن بهره گرفت. در این حالت ممکن است در داخل فن کویل یک عدد کویل برقی کوچک اضافه کرد تا از لوله کشی آب گرم کننده پرهیز شود.
- (۴) در صورت استفاده از سیستم هوارسانی ، این سیستم می تواند گرمای مورد نیاز را تامین کند.
- (۵) در این ماه ها تعویض هوای مورد نیاز اتاق های بیمار خواب ممکن است با روش تهویه طبیعی (باز کردن پنجره ها چند نوبت در شبانه روز یا از درزهای پنجره ها) عملی شود.
- (۶) مهم ترین موضوع در انتخاب سیستم در این اقلیم مقابله با خوردگی است . در این مورد نکات زیر توصیه می شود:

- کاهش سطوح فلزی تا جایی که امکان دارد.
- رنگ آمیزی ادواری سطوح فلزی تاسیسات مکانیکی
- پرهیز از نصب رادیاتور فولادی در اتاق های بستری
- استفاده از ورق های آلومینیومی در کانال کشی های مورد نیاز
- استفاده از لوله های پلیمری در لوله کشی های مورد نیاز

۲-۶-۴-۳ فضاهای داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی (Internal Zones)

- (الف) فضاهای منطقه ی داخلی در این بخش ها ، در این اقلیم ، در همه ی ماه های سال نیاز به خنک کردن دارند و معمولا، جز نفوذ رطوبت ، کم تر از شرایط بیرون تاثیر می پذیرند.
- (۱) رطوبت هوای خورنده در این اقلیم ممکن است از جدارهای خارجی ساختمان عبور کند و به فضاهای منطقه ی داخلی نیز نفوذ پیدا کند.



طراحی بناهای درمانی
راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی
فصل سوم - تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۶۲

- (۲) در انتخاب سیستم تاسیسات مکانیکی مورد نیاز فضاهای منطقه ی داخلی ، برای مقابله با اثر رطوبت، رعایت نکاتی که در (۳-۴-۶-۱) "ت" (۶) توصیه شده ، باید مورد توجه قرار گیرد.
- (ب) در انتخاب سیستم برای فضاهای منطقه ی داخلی این بخش ها ، در اقلیم گرم و مرطوب ، نکاتی که در (۳-۴-۲-۲) آمده باید رعایت شود.



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

توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی	۲-۴
لوازم مصرف کننده	۱-۲-۴
لوله کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در بخش های بستری داخلی/جراحی به مصرف کننده های زیر آب می رساند:	۱-۱-۲-۴
لوازم بهداشتی متعارف مانند دستشویی ، دوش ، وان ، سینک ، توالت شرقی و غربی	(الف)
لوازم بهداشتی بیمارستانی، مانند کلینیکال سینک ، لگن شوی ، تجهیزات آزمایشگاه تحقیقاتی ، شیرهای شستشوی سطوح ، ماشین ظرفشویی .	(ب)
کیفیت آب مصرفی	۲-۲-۴
آب مورد استفاده در همه ی مصرف کننده ها در این بخش ها ، جز فلاش تانک و فلاش والو توالت ها ، باید شرایط تعریف شده برای آب آشامیدنی (Potable Water) در استانداردهای معتبر (از جمله سازمان بهداشت جهانی (WHO)) را داشته باشد.	۱-۲-۲-۴
در صورتی که برای تغذیه ی فلاش تانک و فلاش والتوالت ها شبکه ی لوله کشی دیگری برای آب غیر آشامیدنی در بیمارستان (و در این بخش ها) 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.	(الف)
لوله کشی توزیع آب آشامیدنی در این بخش ها باید با رعایت نکاتی که در " مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی " از " مقررات ملی ساختمان " الزام آور شده است ، در برابر هر گونه آلودگی حفاظت شود.	(ب)
لوله کشی	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.	۱-۳-۲-۴



۲-۳-۲-۴

لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در بخش های بستری داخلی/جراحی باید با رعایت نکات زیر طراحی و اجرا شود.

(الف)

در صورتی که بخش های بستری داخلی/جراحی بیمارستان در یک طبقه باشد لوله کشی افقی در سقف کاذب آن طبقه نصب شود و برای رسیدن به لوازم بهداشتی ترجیح دارد لوله های انشعاب از بالا به پایین (Down-Feed) اجرا شود. اگر بخش های بستری داخلی/جراحی بیمارستان در چند طبقه روی هم قرار گیرد، به دلایل زیر ترجیح دارد لوله کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در هر بخش به شکل افقی صورت گیرد و از سیستم توزیع قائم (Riser System) پرهیز شود. همان طور که در طرح یک طبقه اشاره شد، در این حالت هم لوله های اصلی افقی در سقف کاذب هر طبقه نصب می شود:

(۱)

سیستم رایزری مستلزم عبور لوله های قائم از سقف های طبقات است. چون هر بخش بستری یک منطقه ی آتش است بنابر این سقف هر بخش یک جدار آتش به شمار می رود و ایجاد تعداد زیادی سوراخ در این جدار مستلزم رعایت شرایط مقاومت آن منطقه در برابر آتش احتمالی (Fire Rating) می باشد.

(۲)

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

(ب)

در ورود لوله به هر بخش و هر گروه بهداشتی شیرهای قطع و وصل پیش بینی شود تا بتوان، بدون قطع آب کل بیمارستان، آب آن بخش را (در صورت نیاز به تعمیر و تعویض اجزای لوله کشی) قطع کرد. علاوه بر آن باید بتوان، در صورت نیاز به تعمیر یا تعویض شیرهای برداشت آب هر یک از لوازم بهداشتی، با استفاده از شیرهای قطع و وصل، آب ورودی به آن را قطع کرد.

(پ)

مسیر لوله کشی ها طوری طراحی شود که هیچ لوله ای از فضاهای بستری بیماران و فضاهای تمیز عبور نکنند.

(ت)

اجزای لوله کشی، از جمله شیرهای قطع و وصل و اتصالات های دنده ای، به منظور بازدید و تعمیر و تعویض، همه جا قابل دست رسی باشد.



(ث) در اقلیم های سردسیر پیش بینی های لازم برای جلوگیری از یخ زدن ، در فصل سرد ، به عمل آید.

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

(چ) آزمایش فشار لوله کشی با دقت صورت گیرد تا از آلودگی فضاهای بخش های بستری داخلی/جراحی ، بر اثر نشت آب ، پیش گیری شود.

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

۳-۳-۲-۴ اتصال لوله به لوازم بهداشتی

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

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

(۱) هر یک از لوازم بهداشتی یا هرگروه از لوازم بهداشتی ، روی لوله های انشعاب ، شیر قطع و وصل داشته باشد.

(۲) اتصال لوله های انشعاب به هر یک 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 بیشتر نشود و موجب ناراحتی بیماران ، به خصوص در زمان استراحت و خواب ، نشود.

لوازم بهداشتی	۴-۲-۴
انتخاب لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده های آب سرد و آب گرم مصرفی با رعایت نکات زیر صورت گیرد:	۱-۴-۲-۴
جنس لوازم بهداشتی باید در برابر اثر آب مقاوم باشد. شیرهای برداشت از نوع مسی با روکش کروم انتخاب شود.	(الف)
لوازم بهداشتی دارای منظر مطلوب ، اندازه های استاندارد و ترجیحا به رنگ سفید باشد.	(ب)
ساخت و شکل لوازم بهداشتی طوری باشد که شستشو و تمیز کردن سطوح خارجی آن به آسانی امکان پذیر باشد. هیچ یک از این لوازم نباید گوشه های تیز ، زاویه های پنهان و غیر قابل دست رسی داشته باشد که ممکن است محل تجمع آلودگی و عفونت گردد.	(پ)
شکل محل ریزش آب لوازم بهداشتی به ترتیبی باشد که ریزش آب موجب تراوش (Splash) به خارج از آن نشود.	(ت)
لوازم بهداشتی باید تا ممکن است به دیوار نصب شود تا بتوان کف محل نصب آن را به آسانی تمیز کرد. نصب این لوازم به دیوارها باید به طور اطمینان بخش و با توجه به بارهای وارده در هر مورد ، صورت گیرد.	(ث)
در صورتی که شیرها و دیگر اجزای لوله های متصل به هر یک از لوازم بهداشتی در داخل دیوار قرا می گیرد ، باید برای آن ها دریچه ی دست رسی پیش بینی شود.	(ج)
آب گرم مصرفی	۵-۲-۴
لوله کشی آب گرم مصرفی در بخش های بستری داخلی/جراحی از لوله کشی آب سرد مصرفی باید کاملا جدا باشد.	۱-۵-۲-۴

(الف) در صورتی که در برخی اوازم مصرف کننده 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. انتخاب نوع مانع برگشت جریان باید با الزامات مندرج در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی" از "مقررات ملی ساختمان" مطابقت داشته باشد.

(ب) حداکثر دمای آب گرم مصرفی در شبکه ی لوله کشی که به لوازم بهداشتی بیمارستان آب می رساند ۶۵ درجه سانتی گراد است. دمای آب گرم مصرفی هر یک از لوازم بهداشتی در بخش های بستری داخلی/جراحی باید با توجه به الزامات مندرج در "مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی" تنظیم شود.

(پ) 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 شود.

(ت) به منظور کاهش مقدار اتلاف آب از شیرهای لوازم بهداشتی لازم است بایکی از روش های زیر، دمای آب در لوله های انشعاب به لوازم بهداشتی، در حد مورد نظر، ثابت بماند:

(۱) برای لوله کشی آب گرم مصرفی خطوط برگشت (بازگردانی) پیش بینی شود.

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

لوله کشی فاضلاب ۳-۴

کلیات ۱-۳-۴

جمع آوری و هدایت فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی متعارف و دیگر مصرف کننده های آب، در بخش های بستری داخلی/جراحی، باید با رعایت نکات مهم زیر صورت گیرد:

(الف) سطوح کف و دیوارهای بخش، از طریق نشت فاضلاب از لوله ها و نقاط اتصال به دستگاه ها آلوده نشود.



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

(پ) لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی از شبکه ی لوله کشی فاضلاب ، بر اثر اتصال نادرست (Cross Contamination) آلوده نشود.

۲-۳-۴ لوله کشی

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

۲-۲-۳-۴ لوله کشی فاضلاب لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده ها 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) اگر فاضلاب خروجی از برخی لوازم بهداشتی (دستشویی ، دوش ، وان ، سینک) به منظور بازیافت و استفاده در فلاش تانک و فلاش والو لوله کشی می شود (Gray Water Recycling) این لوله کشی باید از لوله کشی فاضلاب بهداشتی بخش به کلی جدا باشد.

(پ) از نصب کفشوی (جز در فضاهایی که در این راهنما مشخص شده است) خود داری شود.

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

(۲) اغلب آب هوا بند سیفون (Trap Seal) تبخیر می شود و بو و گازهای شبکه ی فاضلاب به فضاهای بخش نفوذ پیدا می کند.

(ت) در صورتی که بخش بستری داخلی/جراحی در طبقه ای قرار گیرد که در زیر آن بخش بستری (یا بخش های دیگری از بیمارستان) قرار داشته باشد، که معمولاً از

نظر منطقه بندی آتش منطقه ی دیگری است ، برای لوله های انشعاب خروجی های فاضلاب که از سازه ی بین دو طبقه عبور می کند راه های زیر را می توان اختیار کرد:

(۱) برای هر گروه از لوازم بهداشتی شفت جداگانه ای ، نزدیک به آن ، پیش بینی شود و طول لوله ی افقی فاضلاب آن گروه ، که فاضلاب خروجی لوازم بهداشتی را جمع می کند ، تا ممکن است کوتاه باشد.

(۲) این لوله ی فاضلاب افقی در سقف کاذب طبقه ی زیر قرار گیرد . در این حالت اطراف سوراخ هایی که در سازه های سقف ، برای عبور لوله های انشعاب لوازم بهداشتی طبقه ی بالا ، ایجاد می شود با مواد مقاوم در برابر آتش ، برای مدتی که در طرح برای آن منطقه ی آتش طراحی شده است ، کاملاً بسته شود. در این مورد می توان از مواد مخصوص ، که به هنگام آتش و افزایش دما ورم می کند ، استفاده کرد.

(۳) راه حل دیگر این است، که سقف کاذب طبقه ی زیرین از پانل های مقاوم در برابر حریق (مانند Dry Wall) ساخته شود.

(۴) راه حل دیگر این است، که به جای سقف کاذب معمول ، سقف دیگری ، مقاوم در برابر آتش ، ساخته شود. این راه حل هزینه ی ساختمان را افزایش می دهد و توصیه نمی شود.

ت) در صورتی که بخش بستری داخلی/جراحی در طبقه ی زیرین واقع شده باشد باید از عبور لوله های فاضلاب طبقه ی بالا ، که در سقف کاذب این بخش واقع می شوند، از فضاهای بیمار خواب و دیگر فضاهای تمیز بخش خودداری شود.

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

ج) به هنگام ریزش ناگهانی آب (از جمله در فلاش تانک یا فلاش والو) ممکن است ، برائرفشار معکوس (Back Pressure) یا مکش سیفونی (Back Siphonage) ، ارتفاع آب هوا بند سیفون لوازم بهداشتی کاهش یابد و موجب نفوذ گازهای زیان آور



از شبکه ی فاضلاب به فضاهای بخش شود. برای جلوگیری از این امر لازم است شبکه ی لوله کشی فاضلاب ، به ترتیبی که در " مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی " مقرر شده ، با لوله کشی هواکش فاضلاب باشد که فشار داخل شبکه ی لوله کشی فاضلاب را در حدود فشار اتمسفر باقی نگاه دارد.

۳-۳-۴ اتصال به لوازم بهداشتی

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

همه ی اتصال های لوله ی فاضلاب به لوازم بهداشتی لازم است کاملاً و به طور اطمینان بخش آب بند و گاز بند باشند.

در لوازم بهداشتی ، از جمله در توالت ها ، که ریزش آب از فلاش تانک یا فلاش والو ناگهانی است ، صدای ریزش آب ممکن است موجب ناراحتی بیمارانی که در حالت استراحت یا خوابند بشود. این لوازم باید از نوعی انتخاب شود که صدای کم تری داشته باشد.

۴-۴ لوله کشی بخار

۱-۴-۴ کلیات

در بخش های بستری داخلی/جراحی بیمارستان ممکن است برای تغذیه ی دستگاه های زیر از بخار استفاده شود

تغذیه ی ماشین لگن شوی (الف)

تغذیه ی کویل گرم کننده ی دستگاه هوارسان (ب)

ماشین ظرفشویی آبدارخانه (پ)



لوله کشی بخار در بخش های بستری داخلی/جراحی ، چه در داخل سقف کاذب این بخش ها و چه به صورت آشکار و نمایان ، از نظرهای زیر قابل توجه نیست و بهتر است از آن پرهیز نمود.

۲-۱-۴-۴

لوله کشی بخار خطر نشت دارد و ممکن است به بیماران یا کارکنان آسیب رساند.

(الف)

دمای سطوح خارجی لوله های بخار زیاد است . در صورتی که این لوله ها روکار باشد ، باوجود عایق کاری ، ممکن است دمای سطوح خارجی آن از حد مجاز برای تماس با بدن انسان ، بالاتر برود.

(ب)

لوله کشی بخار در بخش های بستری داخلی/جراحی ، از نظر اقتصادی قابل توجه نیست . زیرا در این بخش ها ، که مصرف دیگری برای بخار ندارند ، به منظور تغذیه ی لگن شوی ، خطوط طولانی لوله کشی بخار ناگزیر باید اجرا شود. علاوه بر آن لوله ی دیگری برای برگشت تقطیر بخار (Condensate) ، به همان طول ، لازم است نصب شود. اجرای لوله کشی برگشت تقطیر بخار، که باید در تراز پایین بخش نصب شود ، همواره با مشکلات اجرایی زیادی هم راه است .

(پ)

سیستم لوله کشی بخار، به دلیل نیاز به متعلقات گوناگون ، ازجمله تله های بخار، مشکلات نگهداری را افزایش می دهد.

(ت)

حذف لوله کشی بخار

۲-۴-۴

در بخش های بستری داخلی/جراحی ، با استفاده از سیستم های جایگزین زیر ، توصیه می شود لوله کشی بخار و برگشت تقطیر بخار حذف شود:

۱-۲-۴-۴

ماشین لگن شوی ، از نوعی انتخاب شود که با آب گرم کننده ، یا المان برقی ، تغذیه شود. (در این مورد به بخش تجهیزات این راهنما نگاه کنید.)

(الف)

برای تغذیه ی کوئل گرمایی دستگاه هوارسان ، به جای بخار ، می توان از آب گرم کننده استفاده کرد.

(ب)

در صورتی که دستگاه هوارسان بخش بستری داخلی/جراحی در خارج از فضای این بخش طراحی شده باشد و مستلزم عبور لوله ی بخار از فضاهای این بخش

(۱)



نباشد ، با رعایت عوامل تاثیر گذار دیگر ، ممکن است تغذیه ی کوئل گرم کننده ی این دستگاه با بخار تغذیه شود. تصمیم گیری در این مورد تابع سیستم عمومی تولید و توزیع انرژی گرمایی در مجموعه ی ساختمان بیمارستان است .

ماشین ظرفشویی آبدارخانه از نوعی انتخاب شود که با المان برقی گرم شود. (پ)

۵-۴ لوله کشی گازهای طبی

۱-۵-۴ کلیات

۱-۱-۵-۴ در بخش بستری داخلی/جراحی لوله کشی گازهای طبی به منظور تغذیه ی خروجی های (Outlets) زیر اجرا می شود.

(الف) خروجی اکسیژن

(ب) خروجی خلاء

(پ) در بیمارستان های با ظرفیت بیش از ۱۰۰ تخت در سطوح ناحیه ای ، منطقه ای ، قطبی و کشوری توزیع مرکزی هوای فشرده نیز لازم است . در این صورت هوای فشرده ی مورد نیاز آزمایشگاه تحقیقاتی این بخش ها می تواند از سیستم توزیع مرکزی تامین شود.

۲-۱-۵-۴ در بیمارستان های ناحیه ای ، منطقه ای ، قطبی و کشوری ، به دلایل زیر ، توصیه می شود سیستم توزیع مرکزی گازهای طبی طرح و اجرا شود و از کپسول های قابل حمل پرهیز شود.

(الف) حمل و نقل کپسول های گاز اکسیژن در فضاهای بیمارستان ، علاوه بر احتمال آسیب های فیزیکی ناشی از سقوط ، خطر انفجار هم دارد.

(ب) حمل و نقل کپسول گاز طبی به آلودگی فضاهای داخلی بیمارستان کمک می کند.

(پ) استفاده از کپسول گازطبی مستلزم تعویض مداوم این کپسول ها و حمل و نقل آن ها در فضاهای بهداشتی بیمارستان است.

(ت) کپسول های اکسیژن ، که اساسا به منظور استفاده در کارگاه های صنعتی پر می شود ، از نظر درصد خلوص و بهداشتی بودن و رعایت استانداردهای مورد نیاز برای کاربردهای پزشکی ، اطمینان بخش نیست .

۳-۱-۵-۴ رعایت استاندارد

(الف) در طراحی و اجرا و آزمایش لوله کشی و خروجی گازهای طبی در بخش های بستری داخلی/جراحی ضوابط مندرج در یکی از استانداردهای زیر لازم است رعایت شود:

- (۱) ISO 7396
- (۲) DIN/EN 737-3
- (۳) HTM 2022
- (۴) NFPA 99

۲-۵-۴ نقاط مصرف

۱-۲-۵-۴ در فضاهای بخش بستری داخلی/جراحی خروجی (Outlet) گازهای طبی ، طبق جدول شماره (۲-۵-۴) مورد نیاز است .

جدول شماره (۴-۵-۲-۱)

خروجی گازهای طبی در فضاهای بخش بستری داخلی/جراحی

نام فضاها	خروجی اکسیژن	خروجی خلاء	خروجی هوای فشرده	توضیح
بستری ۴ تختخوابی	۲	۲		بین هردو تخت یک عدد- دیواری
بستری یک تختخوابی	۱	۱		دیواری
بستری یک تختخوابی ایزوله	۱	۲		دیواری
اتاق معاینه و درمان	۱	۱		دیواری
آزمایشگاه تحقیقاتی		۱	۱	روی میز آزمایشگاهی

۴-۵-۲-۲ مقدار جریان گاز و فشار مورد نیاز در خروجی ها ، طبق جدول شماره ی (۴-۵-۲-۲) طراحی شود.

جدول شماره (۴-۵-۲-۲)

مقدار جریان و فشار گاز در خروجی های بخش بستری داخلی/جراحی

نوع گاز	فشار گاز	مقدار جریان + litre/min	
		در طراحی	مصرف واقعی
اکسیژن	۴۰۰ kpa	۱۰	۶
خلاء	۳۰۰ mm.Hg	۴۰	۴۰
هوای فشرده	۴۰۰ Kpa	۲۰	۱۰

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



محل نصب	۳-۲-۵-۴
(الف)	در صورتی که خروجی های گاز به دیوار نصب شود:
(۱)	در اتاق یک تختخوابی بستری نزدیک تخت بیمار ، در طرفی که به در ورودی اتاق نزدیک باشد ، قرار می گیرد.
(۲)	در اتاق چهار تختی بستری ، در هر طرف اتاق بین دو تخت قرار می گیرد.
(۳)	ارتفاع خروجی ها از کف تمام شده ی اتاق بین ۹۰۰ تا ۱۴۰۰ میلی متر است .
(ب)	در صورتی که خروجی های گاز در اتاق های بستری جزئی از مجموعه ی کنسول روی تخت باشد:
(۱)	خروجی های گاز در داخل یا در زیر کنسول قرار می گیرد و ارتفاع آن تابع ارتفاع نصب کنسول می باشد.
لوله کشی	۳-۵-۴
مصالح	۱-۳-۵-۴
(الف)	مصالح لوله کشی شامل لوله ، فیتینگ و شیرهای قطع و وصل است .
(ب)	لوله و فیتینگ باید از نوع مسی و طبق یکی از استانداردهای مندرج در (۳-۱-۵-۴)، 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 ، نوع قطع سریع باشد.



- ۲-۳-۵-۴ لوله کشی گازهای طبی باید با رعایت نکات زیر طراحی شود:
- (الف) لوله کشی گازهای طبی ، از مرکز تولید در بیمارستان تا بخش های مختلف ، از جمله بخش های بستری داخلی/جراحی ، باید با رعایت نکاتی که در استانداردهای مندرج در (۳-۱-۵-۴) آمده ، طراحی شود.
- (ب) در ورود لوله های گازهای طبی به هر بخش بستری لازم است جعبه ی شیرهای قطع و وصل (Valve Box) نصب شود. این جعبه باید در دیدرس ایستگاه پرستاری و در ارتفاع ۱۴۰۰ میلی متر نصب شود. در داخل این جعبه باید فشار سنج هایی برای اندازه گیری فشار شبکه ی لوله کشی داخل بخش پیش بینی شود.
- (پ) لوله کشی گازهای طبی همه جا باید قابل دست رس باشد و از دفن آن در اجزای ساختمان خودداری شود.
- (ت) لوله و دیگر اجزای لوله کشی گازهای طبی باید ، پیش از نصب روغن زدایی (Degreazing) شود تا اطمینان بعمل آید که در داخل لوله ها هیچ اثری از چربی و روغن وجود نداشته باشد، مگر آن که عمل روغن زدایی در کارخانه ی سازنده لوله و فیتینگ قبلاً انجام شده باشد.
- (ث) به هر شبکه ی لوله کشی گازهای طبی ، پس از جعبه ی شیرها، لازم است سیستم اعلام خبر هم اضافه شود تا در صورتی که فشار گاز از حدود تعیین شده کاهش یا افزایش یابد، کارکنان مرکز پرستاری را خبر کند.
- (ج) اندازه گذاری لوله ها باید با استفاده از روش هایی که در استانداردهای مندرج در (۴-۱-۵-۴) آمده ، صورت گیرد.
- ۶-۴ گاز سوخت
- ۱-۶-۴ کلیات
- ۱-۱-۶-۴ گاز سوخت مورد نظر در این قسمت گاز طبیعی (Natural Gas) شهری است . در صورتی که در محل احداث بیمارستان گاز طبیعی شهری وجود نداشته باشد ممکن است از گازمایع استفاده شود.

۲-۱-۶-۴ طراحی لوله کشی گاز سوخت باید رعایت الزامات مندرج در نشریات شرکت ملی گاز ایران انجام گیرد.

۲-۶-۴ مصارف گاز سوخت

۱-۲-۶-۴ در فضاهای مختلف بخش های بستری داخلی/جراحی معمولاً گاز سوخت مصرف ندارد . مصرف گاز سوخت در فضاهای زیر است که در فضای مشترک بین دو بخش بستری و خارج از آن ها واقع شده اند.

(الف) آبدارخانه توزیع خوراک

(ب) آزمایشگاه تحقیقاتی

۲-۲-۶-۴ آبدارخانه توزیع خوراک

(الف) آبدارخانه توزیع خوراک در فضای مشترک بین دو بخش قرار دارد و به دو بخش بستری خدمت می کند.

(ب) در این آبدارخانه برای تهیه ی چای ، شیر ، قهوه و گاه برای تهیه برخی غذاهای سبک به وسیله ی گرم کننده نیاز است .

(۱) در بیمارستان های کوچک و دور افتاده و در بیمارستان های ناحیه ای بهتر است از اجاق برقی رومیزی (Hot Plate) استفاده

(۲) در بیمارستان های منطقه ای ، قطبی و کشوری مناسب است از اجاق گاز با گرم کن گازی استفاده شود.

۳-۲-۶-۴ آزمایشگاه تحقیقاتی

(الف) این آزمایشگاه در فضای مشترک بین دو بخش بستری قرار دارد.



- (ب) این آزمایشگاه تنها در بیمارستان های آموزشی مورد نیاز است که شامل بیمارستان های آموزشی منطقه ای ، بیمارستان های عمومی آموزشی قطبی و بیمارستان های عمومی آموزشی کشوری می شود.
- (پ) این بیمارستان ها معمولاً در شهرهایی احداث می شود که شبکه ی توزیع گاز شهری (طبیعی) دارند. در این صورت مصارف گاز سوخت آزمایشگاه از لوله کشی گاز بیمارستان تغذیه می شود.
- لوله کشی ۳-۶-۴
- مصارف لوله کشی ، شامل لوله ، فیتینگ ، شیر و غیره باید با رعایت الزامات مندرج در نشریات " شرکت ملی گاز ایران " انتخاب شود.
- ۱-۳-۶-۴
- در طراحی لوله کشی گاز نکات زیر رعایت شود:
- ۲-۳-۶-۴
- (الف) در ورود لوله به فضای مورد نظر و نیز برای هر یک از مصرف کننده ها شیرهای قطع و وصل ، از نوع قطع سریع ، نصب شود.
- (ب) لوله کشی همه جا قابل بازدید و دست رسی باشد.
- (پ) مسیر لوله کشی تا نقاط مصرف طوری انتخاب شود که از فضاهای حساس و تمیز بخش های بستری عبور نکند.
- (ت) به منظور اطمینان از نبودن احتمال نشت گاز ، شبکه ی لوله کشی لازم است ، طبق دستورالعمل های " شرکت ملی گاز ایران " ، پیش از بهره برداری ، به دقت آزمایش شود و گواهی سالم بودن برای آن صادر شود.

پیوست شماره ۱

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

این پیوست شرایط هوای فضاهای داخلی بخش های بستری داخلی/جراحی را به دست می دهد که در طراحی تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع کاربرد دارد.

برای مطالعه 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



فهرست جدول ها

اتاق بستری ۴ تختخوابی	۱-۱	انبار مواد و تجهیزات	۱-۱۷
اتاق بستری یک تختخوابی	۱-۲	انبار رخت تمیز	۱-۱۸
اتاق دوش، توالت و دستشویی	۱-۳	اتاق دوش، توالت و دستشویی معلول	۱-۱۹
اتاق بستری ایزوله	۱-۴	آبدارخانه	۱-۲۰
پیش ورودی ایزوله	۱-۵	انتظار عیادت کنندگان	۱-۲۱
ایستگاه پرستاری	۱-۶	اتاق توالت و دستشویی کارکنان زن	۱-۲۲
اتاق دارو و کارتمیز	۱-۷	اتاق توالت و دستشویی کارکنان مرد	۱-۲۳
اتاق کار کثیف	۱-۸	اتاق برق	۱-۲۴
اتاق جمع آوری کثیف	۱-۹	اتاق کنفرانس و نمایش بیمار	۱-۲۵
اتاق نظافت بخش	۱-۱۰	اتاق سرویس های بهداشتی	۱-۲۶
اتاق معاینه و درمان	۱-۱۱	دفاتر پزشکان استاد و رزیدنت	۱-۲۷
اتاق وان درمان	۱-۱۲	اتاق مطالعه و گزارش نویسی دانشجویان	۱-۲۸
اتاق سرپرستار	۱-۱۳	آزمایشگاه تحقیقاتی	۱-۲۹
اتاق روز	۱-۱۴	رخت کن کارکنان زن	۱-۳۰
اتاق توالت و دستشویی بیماران	۱-۱۵	رخت کن کارکنان مرد	۱-۳۱
حمام بیماران	۱-۱۶	راهرو بخش	۱-۳۲

طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: بستری ۴ تختخوابی

جدول شماره ی ۱-۱

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۸-۲۴	درجه سانتیگراد	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۳-۲۰	درجه سانتیگراد	۷۳-۶۸	درجه فارنهایت

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

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☐	برابر	☒
--------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☐	اختیاری	☒
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☐	نه	☐	اختیاری	☒
--------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری ^۴	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.		۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐ نه	☒

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

بار روشنایی ۵	۱۵	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- در اقلیم معتدل و معتدل و بارانی، در فصل های بینابینی، ممکن است بدون کار دستگاه های مکانیکی گرم کننده یا خنک کننده دمای خشک اتاق از شرایط بیرون تاثیر پذیرد و کمی با ارقام این جدول متفاوت باشد.
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضرورت ندارد.
- ۳- در برخی اقلیم ها ممکن است تعویض هوا، در ماه هایی از سال، به طور طبیعی (Natural Ventilation) باشد. در این صورت تعویض هوا از سرعت باد بیرون تاثیر می پذیرد.
- ۴- در صورتی که تعویض هوای اتاق با سیستم هوارسانی باشد رعایت درصد تصفیه ی هوا، مندرج در جدول، توصیه می شود.
- ۵- به جدول های "مبانی طراحی تاسیسات برقی" نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: بستری یک تختخوانی

جدول شماره ی ۱-۲

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۴-۲۸	درجه سانتیگراد	۲/۷۵-۵/۸۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۰-۲۳	درجه سانتیگراد	۶۸-۷۳	درجه فارنهایت

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

فشارهای نسبی ۳	مثبت ☒	منفی ☐	برابر ☐
----------------	--	-------------------------------	--------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است ☐	مجاز نیست ☐	اختیاری ☒
----------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	---

صد در صد تخلیه هوا	آری ☐	نه ☐	اختیاری ☒
--------------------	------------------------------	-----------------------------	---

لزوم فیلتر ضد باکتری ۵	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری ☐	نه ☒

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

بار روشنایی	۱۵	w/m ₂
-------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- در اقلیم معتدل و معتدل و بارانی ، در فصل های بینابینی ، ممکن است بدون کاردستگاه های مکانیکی گرم کننده یا خنک کننده دمای خشک اتاق از شرایط بیرون تاثیر پذیرد و کمی با ارقام این جدول متفاوت باشد.
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی در این اتاق ضرورت ندارد.
- ۳- فشار اتاق بستری نسبت به فضای دوش ، توالت و دستشویی مثبت باشد.
- ۴- در برخی اقلیم ها ممکن است تعویض هوا، در ماه هایی از سال ، به طور طبیعی (Natural Ventilation) باشد. در این صورت تعویض هوا از سرعت باد بیرون تاثیر می پذیرد.
- ۵- در صورتی که تعویض هوای اتاق با سیستم هوارسانی باشد رعایت درصد تصفیه ی هوا، مندرج در جدول ، توصیه می شود.



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: دوش، توالت و دستشویی ۱

جدول شماره ی ۱-۳

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

رطوبت نسبی ۳	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی ۴	مثبت	☐	منفی	☒	برابر	☐
----------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐
		نه	☒

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

بار روشنایی ۵	۴۵	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

۱- این جدول به شرایط طراحی اتاق دوش، توالت و دستشویی، مخصوص بستری یک تختخوابی، وپیوسته به آن، اختصاص دارد.

۲- دمای خشک هوای این فضا از اتاق بستری یک تختخوابی تبعیت می کند.

۳- رطوبت نسبی این فضا نیاز به کنترل ندارد.

۴- فشار نسبی هوای این اتاق نسبت به اتاق بستری منفی است.

۵- به جدول " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

طراحی بناهای درمانی
 راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی
 مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: بستری ایزوله ۱

جدول شماره ی ۱-۴

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

رطوبت نسبی ۳	تابستانی	۵۰-۶۰	درصد
	زمستانی	۳۰-۵۰	درصد

فشارهای نسبی ۴	☒ مثبت	☐ منفی	☐ برابر
----------------	--	-------------------------------	--------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐ مجاز نیست	☒ اختیاری
----------------------------	----------	------------------------------------	---

صد در صد تخلیه هوا ۵	آری	☒ نه	☐ اختیاری
----------------------	-----	--	----------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۲۵+۶۰
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☒ نه

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

بار روشنایی ۶	۱۵	w/m ²
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- طراحی اتاق ایزوله با این فرض است که اتاق ، برحسب نیاز، ممکن است برای بیمار عفونی (Infectious) یا بیمار حفاظت شده (Protective) مورد استفاده قرار گیرد.
- ۲- کنترل دقیق دمای خشک اتاق ایزوله ضروری است
- ۳- کنترل دقیق رطوبت نسبی اتاق ایزوله ضروری است .
- ۴- فشار نسبی اتاق ایزوله (در دو حالت عفونی و حفاظت شده) ، نسبت به فضای پیش ورودی و نیز فضای دستشویی ، دوش و توالت ، مثبت باشد.
- ۵- تخلیه ی هوای اتاق از پیش ورودی و نیز فضای دستشویی ، دوش و توالت انجام گیرد.
- ۶- به جدول " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: پیش ورودی ایزوله

جدول شماره ی ۱-۵

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

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

فشارهای نسبی ۳	مثبت	☐	منفی	☒	برابر	☐
----------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

تعداد تعویض هوا ۴	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۱۰	بار در ساعت

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری ۵	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۶۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☒
		نه	☐

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۴۰-۳۵	N.C .
--------------------------	-------	-------

بار روشنایی ۶	۱۰	w/m ²
---------------	----	------------------

یادداشت

- ارقام جدول در صورتی است که مستقیماً هوا به پیش ورودی تزریق شود. در غیر این صورت دمای پیش ورودی از دمای اتاق ایزوله تبعیت می کند.
- کنترل دقیق رطوبت نسبی پیش ورودی ضرورت ندارد.
- فشار نسبی هوای پیش ورودی ، نسبت به اتاق ایزوله و نیز نسبت به راهروبخش ، منفی است .
- اگر به پیش ورودی هوای مستقل تزریق شود باید از ارقام جدول استفاده شود.
- اگر به پیش ورودی هوای مستقل تزریق شود باید از ارقام جدول استفاده شود.
- به جدول " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: ایستگاه پرستاری

جدول شماره ی ۱-۶

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۴-۲۸	درجه سانتیگراد	۷۵/۲-۸۲/۵	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۰-۲۳	درجه سانتیگراد	۶۸-۷۳	درجه فارنهایت

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

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☐	برابر	☒
--------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☐	اختیاری	☒
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☐	نه	☐	اختیاری	☒
--------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری ۴	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐
		نه	☒

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

بار روشنایی ۵	۳۰	W/m ²
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- ایستگاه پرستاری به راهرو بخش باز است ولی شرایط هوای آن باید طبق جدول کنترل شود.
- ۲- در این فضا کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا ضروری نیست .
- ۳- در صورتی که ایستگاه پرستاری جزئی از منطقه ی داخلی باشد تعویض هوای آن با سیستم هوارسانی ناگزیر است .
- ۴- در صورتی که این فضا هوارسانی شود تصفیه هوا ، طبق جدول ، با هوای ورودی امکان پذیر است .
- ۵- به جدول " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: دارو و کار تمیز

جدول شماره ی ۱-۷

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۴-۲۶	درجه سانتیگراد	۷۵-۷۹/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۰-۲۳	درجه سانتیگراد	۶۸-۷۳	درجه فارنهایت

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

فشارهای نسبی ۳	مثبت ☒	منفی ☐	برابر ☐
----------------	--	-------------------------------	--------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است ☐	مجاز نیست ☐	اختیاری ☒
----------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	---

صد در صد تخلیه هوا	آری ☐	نه ☐	اختیاری ☒
--------------------	------------------------------	-----------------------------	---

لزوم فیلتر ضد باکتری ۴	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۶۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری ☐	نه ☐

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

بار روشنایی ۵	۱۵	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- اگر این اتاق در منطقه ی داخلی باشد هوارسانی برای کنترل دما ناگزیر است .
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی هوا ضروری نیست .
- ۳- شرایط این اتاق "تمیز است" و باید نسبت به فضاهای مجاور فشار هوای آن مثبت باشد.
- ۴- در صورتی که تزریق هوا به این اتاق صورت گیرد تصفیه ی هوای ورودی ، طبق جدول ، امکان پذیر است.
- ۵- به جدول " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: کار کثیف

جدول شماره ی ۱-۸

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۸-۲۴	درجه سانتیگراد	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۳-۲۰	درجه سانتیگراد	۷۳-۶۸	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی ۲	مثبت	☐	منفی	☒	برابر	☐
----------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐ نه ☒

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

بار روشنایی ۴	۱۵	w/m ₂
---------------	----	------------------

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 ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهاى داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: جمع آوری کثیف

جدول شماره ی ۱-۹

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

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی	مثبت ☐	منفی ☒	برابر ☐
--------------	-------------------------------	--	--------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است ☐	مجاز نیست ☒	اختیاری ☐
----------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری ☒	نه ☐	اختیاری ☐
--------------------	---	-----------------------------	----------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری ☐	نه ☒

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

بار روشنایی ۴	۱۲	w/m ₂
---------------	----	------------------

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 فضاهاى مجاور باشد.
- ۴- به جدول " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: نظافت بخش

جدول شماره ی ۱-۱۰

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

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☒	برابر	☐
--------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐ نه ☒

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

بار روشنایی ۴	۱۵	w/m ₂
---------------	----	------------------

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 فضای مجاور باشد.
- ۴- به جدول " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: معاینه و درمان

جدول شماره ی ۱-۱۱

دمای خشک ۱	تابستانی	۲۴	درجه سانتیگراد	۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۲	درجه سانتیگراد	۷۱/۶	درجه فارنهایت

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

فشارهای نسبی	مثبت ☒	منفی ☐	برابر ☐
--------------	--	-------------------------------	--------------------------------

تعداد تعویض هوا ۳	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۶	بار در ساعت

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است ☐	مجاز نیست ☐	اختیاری ☒
----------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	---

صد در صد تخلیه هوا	آری ☐	نه ☐	اختیاری ☒
--------------------	------------------------------	-----------------------------	---

لزوم فیلتر ضد باکتری ۴	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۶۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری ☐	نه ☒

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

بار روشنایی ۵	۴۰	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل دقیق دما ضروری است
- ۲- کنترل رطوبت نسبی هوا ضروری است
- ۳- اگر این اتاق در منطقه ی داخلی باشد تزریق هوا ناگزیر است
- ۴- اگر برای کنترل شرایط هوا سیستم هوارسانی انتخاب شود، تصفیه ی هوا ، طبق ارقام جدول ، امکان پذیر است .
- ۵- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

طراحی بناهای درمانی ۱
 راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی
 مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: وان درمان

جدول شماره ی ۱-۱۲

دمای خشک	تابستانی	۲۸-۳۴	درجه سانتیگراد	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۴-۳۲	درجه سانتیگراد	۷۵/۲-۷۱/۶	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی ۱	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☒	برابر	☐
--------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐
		نه	☒

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

بار روشنایی ۳	۱۵	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل رطوبت نسبی این اتاق لازم نیست
- ۲- ورود هوای لازم برای تعویض هوا ممکن است از فضاهای مجاور باشد.
- ۳- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: سرپرستار بخش

جدول شماره ی ۱-۱۳

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

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

فشارهای نسبی ۲	مثبت	☐	منفی	☐	برابر	☒
----------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☐	اختیاری	☒
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☐	نه	☐	اختیاری	☒
--------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری ۳	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐
		نه	☒

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

بار روشنایی ۴	۲۵	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

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

طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: اتاق روز

جدول شماره ی ۱-۱۴

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

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

فشارهای نسبی ۲	مثبت ☐	منفی ☐	برابر ☒
----------------	-------------------------------	-------------------------------	---

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است ☐	مجاز نیست ☐	اختیاری ☒
----------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	---

صد در صد تخلیه هوا	آری ☐	نه ☐	اختیاری ☒
--------------------	------------------------------	-----------------------------	---

لزوم فیلتر ضد باکتری ۳	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری ☐	نه ☒

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

بار روشنایی ۴	۱۲	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

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

طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: توالت و دستشویی بیماران

جدول شماره ی ۱-۱۵

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

رطوبت نسبی ۱	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی ۲	مثبت	☐	منفی	☒	برابر	☐
----------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐
		نه	☒

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

بار روشنایی ۴	۴۵	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل رطوبت نسبی در این فضا لازم نیست
- ۲- فشار نسبی هوای اتاق نسبت به راهرو
- ۳- جابجایی هوا و تعویض هوای اتاق ممکن است با ورود هوای راهرو عملی شود.
- ۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: حمام بیماران

جدول شماره ی ۱-۱۶

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

رطوبت نسبی ۱	تابستانی	--	درصد
	زمستانی	--	درصد

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☒	برابر	☐
--------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزووم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐
		نه	☒

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

بار روشنایی ۳	۴۵	w/m ²
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل رطوبت نسبی این اتاق لازم نیست
- ۲- ورود هوای لازم برای تعویض هوا ممکن است از راهرو باشد
- ۳- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: انبار مواد و تجهیزات

جدول شماره ی ۱-۱۷

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

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

فشارهای نسبی ۲	مثبت ☒	منفی ☐	برابر ☐
----------------	--	-------------------------------	--------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است ☐	مجاز نیست ☐	اختیاری ☒
----------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	---

صد در صد تخلیه هوا	آری ☐	نه ☐	اختیاری ☒
--------------------	------------------------------	-----------------------------	---

لزوم فیلتر ضد باکتری ۳	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۶۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری ☐	نه ☒

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

بار روشنایی ۴	۱۵	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

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

طراحی بناهای درمانی ۱
 راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی
 مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: انبار رخت تمیز

جدول شماره ی ۱-۱۸

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

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

فشارهای نسبی ۳	مثبت ☒	منفی ☐	برابر ☐
----------------	--	-------------------------------	--------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است ☐	مجاز نیست ☐	اختیاری ☒
----------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	---

صد در صد تخلیه هوا	آری ☐	نه ☐	اختیاری ☒
--------------------	------------------------------	-----------------------------	---

لزوم فیلتر ضد باکتری ۴	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۶۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری ☐	نه ☒

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

بار روشنایی ۵	۱۰	w/m ²
---------------	----	------------------

یادداشت

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

طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ی ۱-۱۹

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: دوش ، توالت و دستشویی معلول

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

رطوبت نسبی ۱	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☒	برابر	☐
--------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐
		نه	☒

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

بار روشنایی ۳	۴۵	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل رطوبت نسبی این اتاق لازم نیست
- ۲- ورود هوای لازم برای تعویض هوا ممکن است از راهرو باشد
- ۳- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید

طراحی بناهای درمانی ۱
 راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی
 مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی (فضاهای مشترک بین دو بخش) جدول شماره ی ۱-۲۰
 اتاق: آبدار خانه ۱

دمای خشک ۲	تابستانی	۲۸-۳۴	درجه سانتیگراد	۸۲/۵-۷۵/۲	درجه فارنهایت
	زمستانی	۲۲-۱۸	درجه سانتیگراد	۷۱/۶-۶۴/۴	درجه فارنهایت

رطوبت نسبی ۳	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☐	برابر	☒
--------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

تعداد تعویض هوا ۴	حداقل هوای بیرون	۲	بار در ساعت
	حداقل جابجایی هوا	۱۰	بار در ساعت

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری ۵	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۶۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاقی	آری	☐
		نه	☒

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

بار روشنایی ۶	۱۵	w/m ²
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- آبدارخانه در فضای مشترک بین دو بخش بستری قرار می گیرد و به دو بخش خدمت می کند.
- ۲- کنترل دقیق دما در این اتاق ضرورت ندارد.
- ۳- کنترل رطوبت نسبی این اتاق لازم نیست.
- ۴- تامین هوا برای تعویض هوای مورد نیاز ممکن است از طریق تزریق هوا (هوارسانی) باشد.
- ۵- در صورت هوارسانی ، تصفیه هوا ، برابر جدول ، با هوای ورودی امکان پذیر است .
- ۶- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی (فضاهای مشترک بین دو بخش)

جدول شماره ی ۱-۲۱

اتاق: انتظار فرعی عیادت کنندگان ۱

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

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

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☐	برابر	☒
--------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☐	اختیاری	☒
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☐	نه	☐	اختیاری	☒
--------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری ۳	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐
		نه	☒

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

بار روشنایی ۴	۱۰	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

۱- فضای انتظار بین دو بخش بستری قرار می گیرد و برای دو بخش مورد استفاده است . این فضا به راهرو باز است.

۲- کنترل دقیق رطوبت ضرورت ندارد.

۳- در صورت هوارسانی ، تصفیه ی هوا ، طبق جدول ، امکان پذیر است

۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی (فضاهای مشترک بین دو بخش)

جدول شماره ی ۱-۲۲

اتاق: توالی و دستشویی کارکنان زن ۱

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

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☒	برابر	☐
--------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐
		نه	☒

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

بار روشنایی ۴	۴۵	w/m ²
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- این اتاق در فضای مشترک بین دو بخش بستری قرار می گیرد و به دو بخش خدمت می کند.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی هوای این اتاق لازم نیست
- ۳- تامین هوای این اتاق ممکن است از فضاهای مجاور باشد
- ۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

طراحی بناهای درمانی ۱
 راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی
 مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ی ۱-۲۳

بخش: بستری داخلی/جراحی (فضاهای مشترک بین دو بخش)

اتاق: توالی و دستشویی کارکنان مرد ۱

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

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی	مثبت ☐	منفی ☒	برابر ☐
--------------	-------------------------------	--	--------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است ☐	مجاز نیست ☒	اختیاری ☐
----------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری ☒	نه ☐	اختیاری ☐
--------------------	---	-----------------------------	----------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری ☐	نه ☒

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

بار روشنایی ۴	۴۵	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- این اتاق در فضای مشترک بین دو بخش بستری قرار می گیرد و به دو بخش خدمت می کند.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی هوای این اتاق لازم نیست.
- ۳- تامین هوای این اتاق ممکن است از فضاهای مجاور باشد.
- ۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی (فضاهای مشترک بین دو بخش)

جدول شماره ی ۱-۲۴

اتاق: برق ۱

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

رطوبت نسبی	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☐	برابر	☒
--------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☐	اختیاری	☒
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☐	نه	☐	اختیاری	☒
--------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

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

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

بار روشنایی ۳	۱۵	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

- این اتاق در فضای بین دو بخش بستری قرار می گیرد و به دو بخش خدمت می کند.
- تعویض هوای این اتاق ممکن است با ورود هوا از فضاهای مجاور باشد، نصب دریچه ی هوا روی در اتاق (در آتش (Fire Door)) مجاز نیست . ورود هوا از راهرو ممکن است با نصب کانال n شکل و دمپر آتش باشد.
- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ی ۱-۲۵

بخش: بستری داخلی/جراحی (فضاهای مشترک بین دو بخش)

اتاق: کنفرانس و نمایش بیمار ۱

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

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

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☐	برابر	☒
--------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☐	اختیاری	☒
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☐	نه	☐	اختیاری	☒
--------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری ۳	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.		۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐ نه	☒

حداکثر سطح صدای نامطلوب	۳۰-۲۵	N.C.
-------------------------	-------	------

بار روشنایی ۴	۳۰	w/m ²
---------------	----	------------------

یادداشت

- این اتاق مخصوص بیمارستان های آموزشی است و برای دو بخش بستری مورد استفاده قرار می گیرد.
- تعویض هوا با سیستم هوارسانی صورت گیرد.
- تصفیه ی هوا ، طبق جدول ، با هوارسانی امکان پذیر است .
- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی (فضاهای مشترک بین دو بخش)

جدول شماره ی ۱-۲۶

اتاق: سرویس های بهداشتی ۱

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

رطوبت نسبی	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☒	برابر	☐
--------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐
		نه	☒

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

بار روشنایی ۳	۴۵	W/m ²
---------------	----	------------------

یادداشت

- این فضا مخصوص بیمارستان های آموزشی است و برای دو بخش بستری مورد استفاده قرار می گیرد.
- ورود هوای لازم برای تعویض هوا ممکن است از راهرو باشد
- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید

طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی (فضاهای مشترک بین دو بخش) جدول شماره ی ۱-۲۷
اتاق: دفاتر پزشکان استاد و رزیدنت ۱

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

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

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☐	برابر	☒
--------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☐	اختیاری	☒
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☐	نه	☐	اختیاری	☒
--------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری ۳	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.		۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐ نه	☒

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۴۰-۳۵	N.C.
--------------------------	-------	------

بار روشنایی ۴	۳۰	W/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

- این اتاق مخصوص بیمارستان های آموزشی است و برای دو بخش بستری مورد استفاده قرار می گیرد.
- کنترل دقیق رطوبت نسبی ضروری نیست .
- در صورت هوارسانی ، تصفیه ی هوا ، طبق جدول ، امکان پذیر است .
- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید

طراحی بناهای درمانی
 راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی
 مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهاى داخلى

بخش: بستری داخلى/جراحی (فضاهای مشترک بین دو بخش) جدول شماره ی ۱-۲۸
 اتاق: اتاق مطالعه و گزارش نویسی دانشجویان ۱

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

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

فشارهای نسبی	مثبت ☐	منفی ☐	برابر ☒
--------------	-------------------------------	-------------------------------	---

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است ☐	مجاز نیست ☐	اختیاری ☒
----------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	---

صد در صد تخلیه هوا	آری ☐	نه ☐	اختیاری ☒
--------------------	------------------------------	-----------------------------	---

لزوم فیلتر ضد باکتری ۳	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری ☐	نه ☒

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

بار روشنایی ۴	۳۰	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- این اتاق مخصوص بیمارستان های آموزشی است و برای دو بخش بستری مورد استفاده قرار می گیرد.
- ۲- کنترل دقیق رطوبت نسبی ضروری نیست .
- ۳- در صورت هوارسانی ، تصفیه ی هوا ، طبق جدول ، امکان پذیر است.
- ۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

طراحی بناهای درمانی ۱

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی (فضاهای مشترک بین دو بخش)

جدول شماره ی ۱-۲۹

اتاق: آزمایشگاه تحقیقاتی ۱

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

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

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☒	برابر	☐
--------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری ۲	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	۶۰+۲۵
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐
		نه	☒

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

بار روشنایی ۳	۴۰	w/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

- این آزمایشگاه مخصوص بیمارستان های آموزشی است و برای دو بخش بستری مورد استفاده قرار می گیرد.
- در صورت هوارسانی ، تصفیه ی هوا ، طبق جدول ، امکان پذیر است.
- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

طراحی بناهای درمانی ۱
 راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی
 مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی (فضاهای مشترک بین دو بخش)
 اتاق: رخت کن کارکنان زن ۱

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

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی	مثبت ☐	منفی ☒	برابر ☐
--------------	-------------------------------	--	--------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است ☐	مجاز نیست ☒	اختیاری ☐
----------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری ☒	نه ☐	اختیاری ☐
--------------------	---	-----------------------------	----------------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری ☐	نه ☒

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

بار روشنایی ۴	۱۲	W/m ²
---------------	----	------------------

یادداشت

- ۱- این اتاق رخت کن فقط در بیمارستان های بزرگ (۶۰۰ تا ۱۰۰۰ تختخوابی) ممکن است پیش بینی شود.
- ۲- کنترل رطوبت نسبی هوای این اتاق لازم نیست
- ۳- هوای ورودی به این اتاق ممکن است از فضاهای مجاور تامین شود.
- ۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

جدول شماره ی ۱-۳۱

بخش: بستری داخلی/جراحی (فضاهای مشترک بین دویخش)

اتاق: رخت کن کارکنان مرد ۱

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

رطوبت نسبی ۲	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی	مثبت	☐	منفی	☒	برابر	☐
--------------	------	--------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☒	اختیاری	☐
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☒	نه	☐	اختیاری	☐
--------------------	-----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

لزوم فیلتر ضد باکتری	هوای ورودی به اتاق	درصد تصفیه هوا با روش D.S.	-
	تخلیه هوا از اتاق	آری	☐ نه ☒

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

بار روشنایی ۴	۱۲	W/m ₂
---------------	----	------------------

یادداشت

۱- این اتاق رخت کن فقط در بیمارستان های بزرگ (۶۰۰ تا ۱۰۰۰ تختخوابی) ممکن است پیش بینی شود.

۲- کنترل رطوبت نسبی هوای این اتاق لازم نیست

۳- هوای ورودی به این اتاق ممکن است از فضاهای مجاور تامین شود.

۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید



طراحی بناهای درمانی

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

مبانی طراحی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شرایط هوای فضاهای داخلی

بخش: بستری داخلی/جراحی

اتاق: راهرو بخش

جدول شماره ی ۱-۳۲

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

رطوبت نسبی ۱	تابستانی	-	درصد
	زمستانی	-	درصد

فشارهای نسبی ۲	مثبت	☐	منفی	☐	برابر	☒
----------------	------	--------------------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

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

بازگردانی هوا در داخل اتاق	مجاز است	☐	مجاز نیست	☐	اختیاری	☒
----------------------------	----------	--------------------------	-----------	--------------------------	---------	-------------------------------------

صد در صد تخلیه هوا	آری	☐	نه	☐	اختیاری	☒
--------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	---------	-------------------------------------

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

حداکثر سطح صدای نا مطلوب	۴۰-۳۵	N.C.
--------------------------	-------	------

بار روشنایی ۴	۸	W/m ²
---------------	---	------------------

یادداشت

- ۱- کنترل رطوبت نسبی لازم نیست .
- ۲- راهرو نسبت به فضاهای تمیز منفی ، نسبت به فضاهای کثیف مثبت و نسبت به هوای خارج مثبت باشد.
- ۳- تعویض هوای راهرو ممکن است با جریان هوای خروجی از فضاهای تمیز تامین شود.
- ۴- به جدول های " مبانی طراحی تاسیسات برقی " نگاه کنید.

نظام خدمات درمانی بستری و تخصصی کشور

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - ۱۳۷۹

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

مقررات ملی ساختمان - مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی - ۱۳۸۲

مقررات ملی ساختمان - مبحث هفدهم - لوله کشی و تجهیزات گاز طبیعی - ۱۳۸۱

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

نشریه ی ۲-۱۲۸ - تاسیسات بهداشتی

نشریه ی ۳-۱۲۸ - کانال کشی

نشریه ی ۱۱۱ - محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش اول)

نشریه ی ۱۱۲ - محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش دوم)

نشریه ی ۲۷۱ - شرایط طراحی، برای محاسبات تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، ویژه ی تعدادی از شهرهای کشور

استاندارد سیستم های تاسیسات تهویه مطبوع در بیمارستان ها

تفسیر بر 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

(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

ASHRAE Standard 90.1

Energy Conservation

NFPA 99

HBN 4-1976

Ward Unit



طراحی بناهای درمانی
راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش های بستری داخلی/جراحی
فهرست منابع به زبان انگلیسی

HBN 4-1990
Adult Acute Ward

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

عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار چاپ		نوع دستورالعمل	ملاحظات
		اول	آخر		
ایین نامه ایمنی راه های کشور ایمنی راه و حریم (جلد اول) ایمنی ابنیه فنی (جلد دوم) ایمنی علانم (جلد سوم) تجهیزات ایمنی راه (جلد چهارم) تأسیسات ایمنی راه (جلد پنجم) ایمنی بهره برداری (جلد ششم) ایمنی در عملیات اجرایی (جلد هفتم)	۲۶۷				
دستورالعمل تثبیت لایه های خاکریز و روسازی راه ها	۲۶۸	۱۳۸۲		۳	
راهنمای آزمایش های دانه بندی رسوب	۲۶۹	۱۳۸۲		۳	
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی	۵۵	۱۳۸۳		۱	تجدیدنظر دوم
معیارهای برنامه ریزی و طراحی کتابخانه های عمومی کشور	۲۷۰	۱۳۸۳		۳	
شرایط طراحی (DESIGN CONDITIONS) برای محاسبات تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع مخصوص تعدادی از شهرهای کشور	۲۷۱	۱۳۸۲		۳	
راهنمای مطالعات بهره برداری از مخازن سدها	۲۷۲	۱۳۸۳		۳	
راهنمای تعیین بار کل رسوب رودخانه ها به روش انیشتین و کلیبی	۲۷۳	۱۳۸۳		۳	
دستورالعمل نمونه برداری آب	۲۷۴	۱۳۸۳		۳	
ضوابط بهداشتی و ایمنی پرسنل تصفیه خانه های فاضلاب	۲۷۵	۱۳۸۳		۱	
شرح خدمات مطالعات تعیین حد بستر و حریم رودخانه یا مسیل	۲۷۶				
راهنمای بررسی پیشروی آب های شور در آبخوان های ساحلی و روش های کنترل آن	۲۷۷	۱۳۸۳		۳	
راهنمای انتخاب ظرفیت واحدهای مختلف تصفیه خانه های فاضلاب شهری	۲۷۸	۱۳۸۳		۳	
مشخصات فنی عمومی زیرسازی راه آهن	۲۷۹	۱۳۸۳		۱	
مشخصات فنی عمومی راهداری	۲۸۰				
ضوابط عمومی طراحی شبکه های آبیاری و زهکشی	۲۸۱	۱۳۸۳		۳	
ضوابط هیدرولیکی طراحی ساختمان های تنظیم سطح آب و آبگیرها در کانال های روباز	۲۸۲	۱۳۸۳		۳	
فهرست خدمات مهندسی مرحله ساخت طرح های آبیاری و زهکشی	۲۸۳				
راهنمای بهره برداری و نگهداری از تصفیه خانه های فاضلاب شهری بخش دوم - تصفیه ثانویه	۲۸۴	۱۳۸۳		۳	
راهنمای تعیین و انتخاب وسایل و لوازم آزمایشگاه تصفیه خانه های فاضلاب	۲۸۵	۱۳۸۳		۳	
ضوابط طراحی سیستم های آبیاری تحت فشار	۲۸۶	۱۳۸۳		۳	
طراحی بناهای درمانی (۱) بخش بستری داخلی - جراحی ۲۸۷-۱	۲۸۷				
جلد یکم: راهنمای برنامه ریزی و طراحی معماری					
جلد دوم: راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی					
جلد سوم: راهنمای طراحی تأسیسات برقی جلد چهارم: راهنمای گروه بندی و مشخصات فنی تجهیزات					
ایین نامه طرح هندسی راه آهن	۲۸۸				
راهنمای روش محاسبه تعدیل آحاد بهای پیمان ها	۲۸۹				
دستورالعمل تهیه، ارائه و بررسی پیشنهادهای تغییر، با نگاه مهندسی ارزش دستورالعمل تهیه و ارسال گزارش سالانه پیشنهادهای تغییر، با نگاه مهندسی ارزش	۲۹۰				
جزئیات تیپ کارهای آب و فاضلاب	۲۹۱				

خواننده گرامی

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی - فنی، در قالب آیین نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، بصورت تألیف و ترجمه تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه پیوست در راستای موارد یاد شده تهیه شده تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت های عمرانی بکار برده شود. به این لحاظ برای آشنایی بیشتر، فهرست عناوین نشریاتی که طی دو سال اخیر به چاپ رسیده است باطالع استفاده کنندگان و دانش پژوهان محترم رسانده می شود.

لطفاً برای اطلاعات بیشتر به سایت اینترنتی <http://tec.mporg.ir/fanni/s.htm>

مراجعه نمائید.

دفتر امور فنی، تدوین معیارها

و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

Islamic Republic of Iran
Management and Planning Organization (MPO)

Health Buildings Design

Volume 2

**Design Guide For Mechanical Services
of Medical/Surgical Care Unit**

Office of Deputy for Technical Affairs
Technical, Criteria Codification and Earthquake Risk Reduction
Affairs Bureau

1383 / 2004

