

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دوره آموزشی چهارم
طراحی و اجرای عناصر غیرسازه ای بیمارستان ها و مراکز درمانی با توجه به ملاحظات لرزه ای

مقررات و نشریات موجود در طراحی و اجرای تاسیسات بیمارستانی

حامد رشیدی اقدم

مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی

رئیس بخش پایش و هوشمندسازی

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE



وزارت راه و شهرسازی



وزارت راه و شهرسازی
سازمان مجری ساختمان ها
و تاسیسات دولتی و عمومی



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

اهمیت طراحی و اجرای بیمارستان ها:



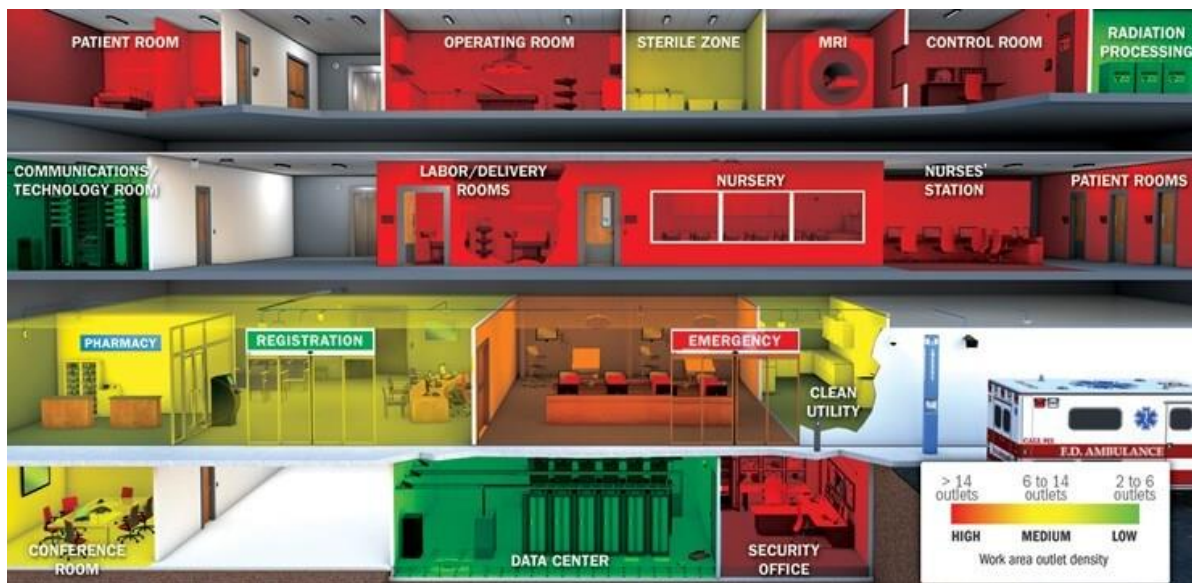
- ✓ دارا بودن مسئولیت اجتماعی
- ✓ تأثیر گذاری قدرتمند و مستقیم بر شهر
- ✓ شاخص پیشرفت اجتماعی کشورها

اهمیت طراحی و اجرای بیمارستان ها

ارتقاء سلامت به جای درمان بیماری ها



طراحی بهینه زیرساخت های بیمارستان



ملاحظات زیرساخت برای محیط های مراقبت های بهداشتی

طراحی و اجرای بناهای بیمارستانی با توجه به وسعت، پیچیدگی عملکرد، پراکندگی و روابط بین آن ها از درجه اهمیت بالایی برخوردار است. اجرا و به کارگیری اصول و مبانی فنی صحیح و هماهنگ شده در کشور نه تنها موجب بهبود کیفیت طراحی و کارایی بناها خواهد شد، بلکه علاوه بر افزایش عمر مفید ساختمان ها، انجام امور برنامه ریزی و بودجه گذاری خرد و کلان را برای دست اندرکاران تسهیل می کند.



اهمیت طراحی و اجرای بیمارستان ها

با توجه به تحول در مفهوم و سیستم بیمارستان ها ، در پاسخ به عواملی مانند تغییر نیازهای مراقبت های بهداشتی و فناوری های نوظهور، بیمارستان ها باید با جدیت به تکامل خود ادامه دهند. پروژه های بیمارستانی بیش از هر پروژه دیگری نیازمند توجه به دغدغه های مرتبط با رضایت و رفاه تیم های کاری، بیمار، سیستم اداری و سایر مسئولان است.



اهمیت طراحی و اجرای بیمارستان‌ها

چهار دلیل برای اینکه طراحی و ساخت بیمارستان بیش از آنچه ما اغلب در نظر می‌گیریم اهمیت دارد:

۱. طراحی و اجرای خوب می‌تواند باعث جلب اعتماد بیشتر مردم شود.
۲. طراحی متفکرانه بیمارستان، ایمنی بیماران را افزایش می‌دهد.
۳. فضاهای خوب طراحی شده می‌تواند بهره‌وری و روحیه کارکنان را افزایش دهد.
۴. طراحی و ساخت مناسب می‌تواند بر روند بهبودی بیمار تأثیر بگذارد و استرس را کاهش دهد.

طراحی و اجرای خوب مکمل مراقبت عالی از بیمار است

با توجه به افزایش هزینه های انرژی و آب طراحان باید در طراحی،
بهینه سازی انرژی و توسعه تجزیه و تحلیل مدل انرژی، را در نظر بگیرند.



مقررات و نشریات موجود در طراحی تاسیسات بیمارستانی:

- ۱- مباحث ۲، ۳، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۹ و ۲۱ مقررات ملی ساختمان
- ۲- مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان - نشریه ۱۱۰
- ۳- مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان - نشریه ۱۲۸
- ۴- نشریات طراحی بناهای درمانی - نشریه ۲۸۷
- ۵- کتاب های استاندارد برنامه ریزی و طراحی بیمارستان های ایمن
- ۶- نقشه های جزئیات اجرایی تپ تاسیسات الکتریکی ساختمان - نشریه ۳۹۳



مقررات و نشریات موجود در طراحی تاسیسات بیمارستانی:

- ۷- مشخصات فنی تاسیسات برقی بیمارستان - نشریه ۸۹
- ۸- مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی - نشریه ۵۵
- ۹- آیین نامه طراحی ساختمانها در مقابل زلزله (استاندارد ۲۸۰۰)
- ۱۰- دستورالعمل طراحی لرزه‌ای سازه و اجزای غیرسازه‌ای بیمارستانها بر اساس عملکرد - نشریه ۸۱۶
- ۱۱- دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای اجزای غیر سازه‌ای ساختمانها - نشریه ۷۴۳

راهنمای طراحی و اجرای سیستم‌های جداساز لرزه‌ای در ساختمانها- کد ۵۲۳- سازه

دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان های موجود- کد ۳۶۰- سازه



مقررات و نشریات موجود در طراحی تاسیسات بیمارستانی:

مباحث ۲، ۳، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۹ و ۲۱ مقررات ملی ساختمان

- مبحث اول: تعاریف
- مبحث دوم: نظامات اداری
- مبحث سوم: حفاظت ساختمان ها در مقابل حریق
- مبحث چهارم: الزامات عمومی ساختمان
- مبحث پنجم: مصالح و فرآورده های ساختمانی
- مبحث ششم: بارهای وارد بر ساختمان
- مبحث هفتم: پی و پی سازی
- مبحث هشتم: طرح و اجرای ساختمانهای با مصالح بنایی
- مبحث نهم: طرح و اجرای ساختمانهای بتن آرمه
- مبحث دهم: طرح و اجرای ساختمانهای فولادی
- مبحث یازدهم: اجرای صنعتی ساختمان ها
- مبحث دوازدهم: ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا
- مبحث سیزدهم: طراح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان ها
- مبحث چهاردهم: تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
- مبحث پانزدهم: آسانسورها و پله های برقی
- مبحث شانزدهم: تاسیسات بهداشتی
- مبحث هفدهم: لوله کشی گاز طبیعی ساختمان ها
- مبحث هجدهم: عایق بندی و تنظیم صدا
- مبحث نوزدهم: صرفه جویی در مصرف انرژی
- مبحث بیستم: علائم و تابلوها
- مبحث بیست و یک: پدافند غیرعامل
- مبحث بیست و دو: مراقبت . نگهداری از ساختمان ها





مقررات و نشریات موجود در طراحی تاسیسات بیمارستانی:

گروه	اهمیت درجه	ویژگی	نمونه
۱	ویژه	- ساختمان‌های دولتی حیاتی	<ul style="list-style-type: none"> فرماندهی مدیریت بحران کشور ساختمان‌های راهبردی ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات ساختمان‌های راهبردی صدا و سیما وزارتخانه‌های کشور، امور خارجه، ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات بخش‌های راهبردی بانک‌ها بویژه بانک مرکزی و ذخایر آن‌ها (دفینه). ساختمان‌های راهبردی آب و انرژی دفینه موزه‌های مهم مراکز اسناد، رایانه‌ها و داده‌های حیاتی ساختمان‌های راهبردی قوای سه‌گانه مجریه، مقننه و قضاییه
۲	بسیار زیاد	<ul style="list-style-type: none"> - ساختمان‌های دولتی حساس - محل تجمع و یا استقرار جمعیت بیش از ۵۰۰ نفر - ساختمان بلندتر از ۱۵ طبقه و یا بیشتر از ۱۵۰۰۰ متر مربع زیربنای مفید (گروه ۲ مبحث دوم) 	<ul style="list-style-type: none"> بیمارستان‌های بیش از ۹۶ تختخواب ساختمان‌های راهبردی فرودگاه‌های بزرگ ساختمان‌های راهبردی حمل و نقل ریلی و مراکز کنترل ترافیک بخش‌های حساس نجات مرکزی بانک‌ها وزارتخانه‌ها و مراکز اداری حساس ساختمان‌های راهبردی مراکز صنعتی و تولیدی حساس
۳	زیاد	<ul style="list-style-type: none"> - ساختمان‌های مهم - محل تجمع و یا استقرار جمعیت ۳۰۰ تا ۵۰۰ نفر - ساختمان‌های ۹ تا ۱۵ طبقه و یا ۸۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ متر مربع زیربنای مفید (گروه ۳ مبحث دوم) 	<ul style="list-style-type: none"> بیمارستان‌های کمتر از ۹۶ تختخواب مراکز آموزشی بزرگ مراکز اداری مهم استانی ساختمان‌های مسکونی، تجاری، صنعتی و تولیدی مراکز خدماتی مهم فروشگاه‌های بزرگ مساجد و مراکز مذهبی و فرهنگی بزرگ و متوسط دفاتر مرکزی صنایع مادر بخش‌های مهم نجات مرکزی بانک‌ها در استان زندان‌های مهم و یا بزرگ فرماندهی مدیریت بحران و ستادهای اسناد و نجات شهرستان مراکز اسناد، رایانه‌ها و داده‌های مهم
۴	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> - ساختمان‌های با اهمیت متوسط - محل تجمع و یا استقرار جمعیت کمتر از ۳۰۰ نفر تا ۲۰ نفر - ساختمان‌های ۴ تا ۸ طبقه و یا ۱۰۰۰ تا ۸۰۰۰ متر مربع زیربنای مفید (گروه ۴ مبحث دوم) 	<ul style="list-style-type: none"> واحدهای مسکونی، اداری، تجاری و خدماتی درمانگاه‌ها و کلینیک‌ها مراکز آموزشی متوسط
۵	کم	<ul style="list-style-type: none"> - ساختمان‌های با اهمیت کم - محل تجمع و یا استقرار جمعیت کمتر از ۲۰ نفر - ساختمان‌های ۳ تا ۴ طبقه و یا تا ۱۰۰۰ متر مربع زیربنای مفید 	<ul style="list-style-type: none"> واحدهای مسکونی، اداری، تجاری و خدماتی تعاونی‌ها ساختمان‌های موقت با مدت بهره‌برداری کمتر از ۵ سال

گروه بندی ساختمان‌ها

مبحث بیست و یکم

مقررات ملی ساختمان

پدافند غیرعامل

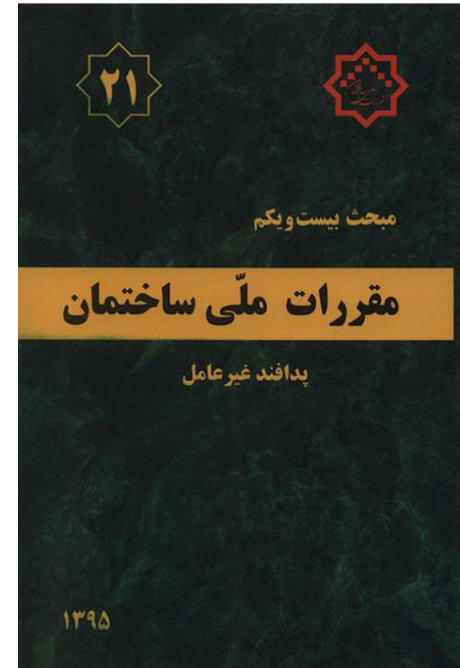
۱۳۹۵



مقررات و نشریات موجود در طراحی تاسیسات بیمارستانی:

سطوح عملکرد اعضای سازه ای، آسیب انسانی و تلفات آسیب تاسیساتی و مرمت پذیری

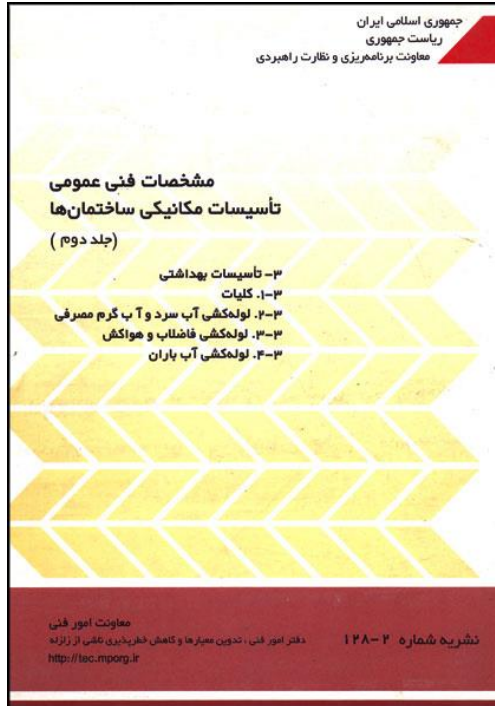
سطح عملکرد	ملاحظات میزان خسارت	میزان خسارت	آسیب سازه‌ای	آسیب غیرسازه‌ای	آسیب انسانی و تلفات	آسیب تاسیساتی	مرمت پذیری ^۱
I (قابلیت استفاده موقته)	زیاد	سطحی	- مقاومت و سختی، تغییر قابل توجهی پیدا نمی‌کند. - تغییر شکل‌های ماندگار در اعضا رخ نمی‌دهد.	- خرابی جزئی است. - تغییر شکل‌های ماندگار رخ نمی‌دهد. - شیشه‌ها اکثراً سالم مانده و شیشه‌های شکسته در قاب خود باقی می‌مانند. - درها قابل استفاده خواهند بود.	- تنها، لطمات ظاهری و سطحی محتمل است.	- عمدتاً بدون آسیب	- با صرف هزینه کم مرمت می‌شود.
II (بسی جانی)	متوسط	متوسط	- خرابی به اندازه‌ای نیست که آسیب اساسی ایجاد شود. - تغییر شکل‌های ماندگار به میزان کمی در اعضا به وجود خواهد آمد.	- خرابی به گونه‌ای نیست که منجر به آسیب جانی گردد. - شیشه‌ها خواهند شکست، اما اکثراً در قاب خود باقی می‌مانند. - درها در قاب خود باقی می‌مانند اما احتمالاً قابل استفاده نخواهند بود.	- تعدادی، آسیب کم خواهند دید و تلفات، غیرمحتمل است.	- آسیب جدی محدود ولسی قابل مرمت و بدون انفجار	- ساختمان با تغییرات و مرمت قابل استفاده مجدد خواهد بود ولی هزینه آن قابل توجه است.
III (استانه فروریزش)	کم	شدید	- خرابی‌ها گسترده خواهد بود ولسی فروریزش اتفاق نمی‌افتد. - تغییر شکل‌ها بسیار زیاد است ولسی اهدام پیشرونده خودبخودی، غیر محتمل است.	- تغییر شکل‌ها بسیار زیاد است. - تا حدودی فروریزش قابل قبول است. - شیشه‌ها خواهند شکست و تا یک متر به درون ساختمان پرتاب می‌شوند و خطر ترکش دارند. - درها می‌شکنند و از قاب خود خارج می‌شوند.	- بسیاری دچار آسیب می‌شوند. - کمتر از ۲۵ درصد تلفات بوجود می‌آید.	- آسیب کلی احتمال آتش‌سوزی جدی است.	- مرمت‌پذیر نیست و احداث جدید به سرفه است.
IV (بی دفاع)	پایین‌ترین	بسیار شدید	- فروریزش ناگهانی رخ می‌دهد.	- فروریزش رخ می‌دهد. - شیشه‌ها خواهند شکست و صدمات ناشی از ترکش شیشه زیاد خواهد بود. پنجره‌ها از قاب خود خارج می‌شوند. - درها به درون پرتاب و از قاب خود خارج می‌گردند.	- بسیاری دچار آسیب شدید می‌شوند. - بیش از ۲۵ درصد تلفات بوجود می‌آید.	- آسیب کلی	- غیرقابل مرمت





مقررات و نشریات موجود در طراحی تاسیسات بیمارستانی:

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان - کد ۱۲۸



استانداردهای لازم در زمینه تاسیسات مکانیکی از جمله لوله کشی آب سرد و گرم، لوله کشی فاضلاب، موتورخانه، دتایل های اجرایی و نقشه کشی تاسیسات را در خود جای داده اند.

جلد اول - مشخصات فنی عمومی - شامل کلیات مباحث تاسیسات گرمایی،

تعویض هوا و تهویه مطبوع

جلد دوم : تاسیسات بهداشتی

جلد سوم : کانال کشی

جلد چهارم : عایق کاری

جلد پنجم : لوله های ترموپلاستیک

جلد ششم : نقشه های جزییات



مقررات و نشریات موجود در طراحی تاسیسات بیمارستانی:

نشریات طراحی بناهای درمانی - کد ۲۸۷ شامل ۱۳ بخش و مجموعاً ۴۰ جلد است که :

بخش ها مشتمل بر ۴ جلد نشریه به قرار زیر است:

راهنمای طراحی تاسیسات برقی

راهنمای برنامه ریزی و طراحی معماری

راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی

راهنمای گروه بندی و مشخصات فنی تجهیزات بیمارستانی



مقررات و نشریات موجود در طراحی تاسیسات بیمارستانی:

نشریات ۲۸۷

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU | 8. بخش مراقبت ویژه نوزادان NICU |
| 2. اعمال جراحی قلب باز | 9. بخش بستری زایمان |
| 3. کانتريزاسيون قلب | 01. بخش اعمال زایمان |
| 4. خدمات تشخیصی غیرتهاجمی قلب | 11. بخش های مراقبت ویژه I.C.U |
| 5. مراقبت ویژه قلب و مراقبت متوسط قلب CCU،ICCU , INTER | 21. بخش های بستری داخلی / جراحی |
| 6. مجموعه خدمات قلب | 31. بخش توان بخشی قلب CRU |
| 7. مجموعه خدمات زایمان | |



مقررات و نشریات موجود در طراحی تاسیسات بیمارستانی:

مجموعه کتاب های بیمارستان ایمن

این مجموعه کتاب شامل ۱۲ جلد به شرح ذیل است

- | | |
|--|--|
| 1. بخش بستری داخلی / جراحی عمومی | 6. بخش اورژانس |
| 2. بخش مراقبت های ویژه I.C.U | 7. بخش مراقبت ویژه نوزادان NICU |
| 3. بخش مراقبت های ویژه قلب ICCU | 8. بخش اعمال جراحی |
| 4. بخش مراقبت های متوسط قلب CCU، INTER | 9. بخش استریل مرکزی CSSD |
| 5. بخش اعمال زایمان | 01. استانداردها و الزامات عمومی بیمارستان ها |
| | 12. آزمایشگاه تشخیص پزشکی |



مقررات و نشریات موجود در طراحی تاسیسات بیمارستانی:

ردیف	بخش های بیمارستانی	نشریه ۲۸۷	سال تدوین	بیمارستان ایمن	سال تدوین
۱	بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU	بله	۸۸	خیر	
۲	اعمال جراحی قلب باز	بله	۸۸	خیر	
۳	کانتریزاسیون قلب	بله	۸۶	خیر	
۴	خدمات تشخیصی غیرتهاجمی قلب	بله	۸۶	خیر	
۵	مراقبت ویژه قلب و مراقبت متوسط قلب ICCU , INTER CCU	بله	۸۶	بله	۸۸-۸۹
۶	مجموعه خدمات قلب	بله	۸۵	خیر	
۷	مجموعه خدمات زایمان	بله	۸۵	خیر	
۸	بخش مراقبت ویژه نوزادان NICU	بله	۸۴	بله	۹۲
۹	بخش بستری زایمان	بله	۸۴	خیر	
۱۰	بخش اعمال زایمان	بله	۸۴	بله	۹۰

بررسی اجمالی نشریات ۲۸۷ و
مجموعه کتاب های بیمارستان ایمن



مقررات و نشریات موجود در طراحی تاسیسات بیمارستانی:

ردیف	بخش های بیمارستانی	نشریه ۲۸۷	سال تدوین	بیمارستان ایمن	سال تدوین
۱۱	بخش های مراقبت ویژه I.C.U	بله	۸۳	بله	۸۸
۱۲	بخش های بستری داخلی / جراحی	بله	۸۳	بله	۸۹
۱۳	بخش توان بخشی قلب CRU	بله	۹۵	خیر	
۱۴	استانداردها و الزامات عمومی بیمارستان ها	خیر		بله	۹۲
۱۵	بخش اعمال جراحی	خیر		بله	۹۴
۱۶	بخش استریل مرکزی CSSD	خیر		بله	۹۴
۱۷	بیمارستان های سیار	خیر		بله	۹۳
۱۸	آزمایشگاه تشخیص پزشکی	خیر		بله	۹۴
۱۹	نگهداری و تعمیرات	خیر		بله	۹۴

بررسی اجمالی نشریات ۲۸۷ و مجموعه کتاب های بیمارستان ایمن



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

نقشه های جزئیات اجرایی تیب تاسیسات الکتریکی ساختمان - کد ۳۹۳



✓ مکمل نشریه ۱-۱۱۰

✓ به منظور استفاده در تهیه نقشه های اجرایی خاص هر پروژه در طراحی، نظارت و اجرا



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

مشخصات فنی تاسیسات برقی بیمارستان - کد ۸۹

این نشریه سال ۸۸ ویرایش شده است

- ✓ سیستمهای مختلف تاسیسات برقی و تابلوهای لازم
- ✓ سیستم برآورد، تامین و توزیع نیروی برق.
- ✓ سیستمهای توزیع نیرو و منابع تغذیه ایمن
- ✓ سیستم پریزهای مصارف عمومی و اختصاصی برق .
- ✓ تامین نیروی برق دستگاهها .
- ✓ سیستم روشنایی
- ✓ سیستم اتصال زمین
- ✓ سیستم حفاظت در برابر آذرخش .

- ✓ سیستم تلفن
- ✓ سیستم اینترکام
- ✓ سیستمهای علامتزا و فراخوان پرستار
- ✓ سیستم پخش صدا
- ✓ سیستم ضبط ورود و خروج پزشکان
- ✓ سیستم کشف و اعلام حریق
- ✓ سیستم ساعت مرکزی

مشخصات فنی تاسیسات برق بیمارستان

جمهوری اسلامی ایران

نشریه شماره ۸۹ (تجدید نظر اول)

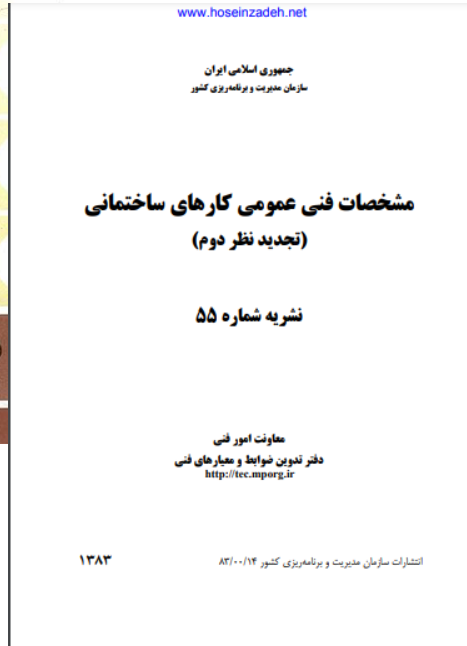
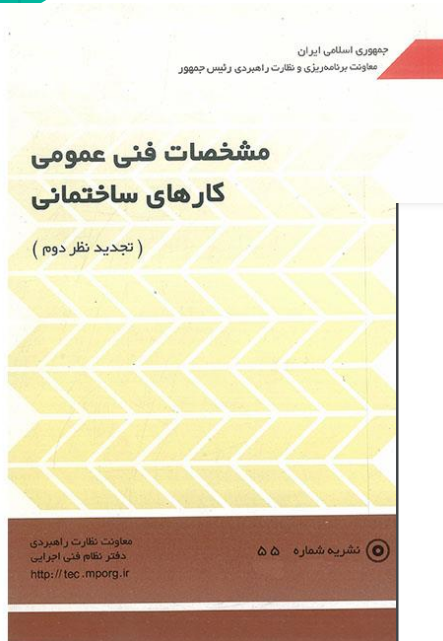
معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی

معاونت نظارت راهبردی

دفتر نظام فنی ایران

<http://tcc.mpsrg.ir>

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی - کد ۵۵

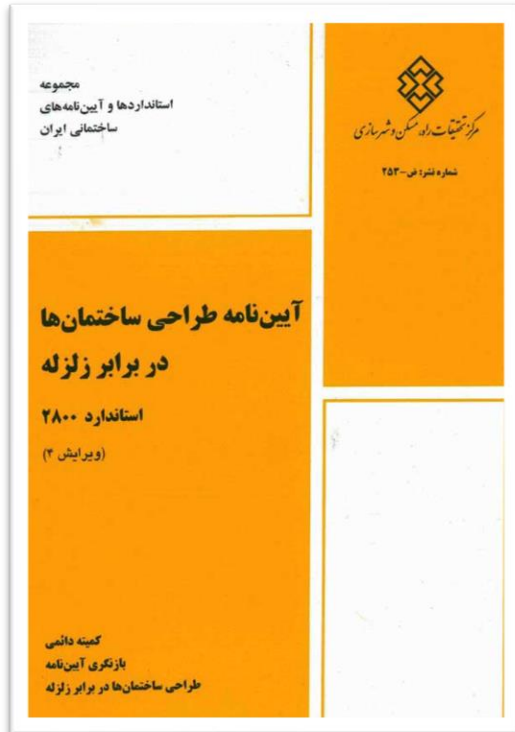


- مشخصات اجرایی پروژه ها
- رعایت اصول، روش ها و فنون اجرایی متناسب با امکانات موجود و سازگار با شرایط اقلیمی کشور



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

آیین نامه طراحی ساختمانها در مقابل زلزله (استاندارد ۲۸۰۰)



- ✓ حرکت زمین
- ✓ ضوابط طراحی لرزه ای سازه های ساختمانی
- ✓ ضوابط طراحی لرزه ای اجزای غیر سازه ای
- ✓ ضوابط طراحی لرزه ای سازه های غیر ساختمانی
- ✓ الزامات ژئوتکنیکی
- ✓ ضوابط ساختمان های با مصالح بنایی کلافدار
- ✓ درجه بندی خطر نسبی زلزله در شهرها و نقاط مهم ایران
- ✓ راهنمای انجام تحلیل غیر خطی

دستورالعمل طراحی لرزه‌ای سازه و اجزای غیرسازه‌ای بیمارستانها بر اساس عملکرد - کد ۸۱۶

کاهش خطرپذیری زلزله، ضوابط طراحی، دستورالعمل‌های مطالعاتی و اجرایی، طراحی جزئیات اجرایی

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل طراحی لرزه‌ای سازه و اجزای غیرسازه‌ای بیمارستانها بر اساس عملکرد

ضابطه شماره ۸۱۶

وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
<http://bhrc.ac.ir>

معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی
امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران
Nezamfaan.Ir

سازمان مجری ساختمانها و تاسیسات دولتی و عمومی
معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی
www.eoblgov.ir

۱۳۹۹

- ✓ دستورالعمل طراحی لرزه‌ای اجزای سازه‌ای بیمارستان بر اساس عملکرد
- ✓ دستورالعمل کنترل طراحی لرزه‌ای اجزا سازه‌ای بیمارستان بر اساس عملکرد
- ✓ دستورالعمل طراحی و کنترل لرزه‌ای اجزای غیرسازه‌ای بیمارستان بر اساس عملکرد
- ✓ دستورالعمل تحلیل خطر زلزله در ساختمان بیمارستان



مقررات و نشریات موجود در طراحی تأسیسات بیمارستانی:

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای اجزای غیر سازه‌ای ساختمان‌ها - کد ۷۴۳

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای اجزای غیر سازه‌ای ساختمان‌ها

ضابطه شماره ۷۴۳

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
معاونت تحقیقات
www.jhrc.ac.ir

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی
امور نظام فنی و اجرایی
Sazmanfaa.ir

۱۳۹۶

- ✓ سطوح کاربری ساختمان‌ها
- ✓ معرفی انواع مختلف اجزای غیرسازه‌ای
- ✓ اجزای معماری
- ✓ تجهیزات و تأسیسات مکانیکی
- ✓ تجهیزات و تأسیسات الکتریکی
- ✓ تجهیزات بیمارستانی
- ✓ ارزیابی کیفی اجزاء غیرسازه‌ای
- ✓ فاز ارزیابی
- ✓ بارهای لرزه‌ای اجزاء غیرسازه‌ای
- ✓ معیارهای پذیرش، ضوابط و الزامات مقاوم سازی اجزاء غیرسازه‌ای
- ✓ اتصال و مهار اجزاء معماری، مکانیکی و الکتریکی
- ✓ جزئیات و نحوه اتصال مهار به سازه

جامعه مهندسی در ایران بیش از یک دهه است که به طور جدی همگام با ارتقاء توان طراحی و اجرای بناهای نو، به فعالیتهای مربوط به مقاومسازی اصولی ساختمانهای موجود وارد شده و مراجع قانونی نیز به نوبه خود تدوین ضوابط و مقررات در این زمینه را در دستور کار قراردادهاند.

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی به عنوان مرجع تحقیقات و تدوین ضوابط و مقررات در حوزه ساختمان و مسکن، که از جمله انتشارات مهم آن در زمینه زلزله میتوان به آیین نامه طراحی ساختمانها در مقابل زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) اشاره نمود، از سال ۱۳۸۸ اقدام به تشکیل شورای راهبردی مقاومسازی با حضور اساتید بنام در حوزه تخصصی نموده است.



استانداردهای بین‌المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی ساختمان-کد ۱۱۰- (جلد ۱ و ۲)





استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی ساختمان- کد ۱۱۰- جلد ۱)



- ✓ براساس آخرین ویرایش استانداردهای ملی و بین المللی معتبر در حوزه تأسیسات برقی
- ✓ کاستی های سایر مراجع فنی معتبر داخلی را برطرف نموده
- ✓ جامع، به روز و مستند برای متخصصین شاغل در حوزه تأسیسات برقی



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی ساختمان - کد ۱۱۰ - جلد ۱



1. لوله گذاری برق
2. سیم، کابل و باسداکت فشار ضعیف
3. کابل های فشار متوسط
4. کلید و پریز
5. سیستم روشنایی
6. تابلوهای فشار ضعیف
7. تابلوهای فشار متوسط
8. ترانسفورماتورهای توزیع
9. مولدهای برق



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان- کد ۱۱۰- جلد ۱)

- 01. سیستم برق بدون وقفه (UPS)
- 11. جبران سازی توان راکتیو و ادوات کیفیت توان
- 21. اتصال زمین سیستم نیرو و حفاظت در برابر برق گرفتگی
- 31. آرایش های اتصال زمین و هادی های حفاظتی
- 41. حفاظت در برابر اغتشاشات ولتاژی و اغتشاشات الکترومغناطیسی
- 51. حفاظت در برابر صاعقه
- 61. تست و تحویل تاسیسات الکتریکی

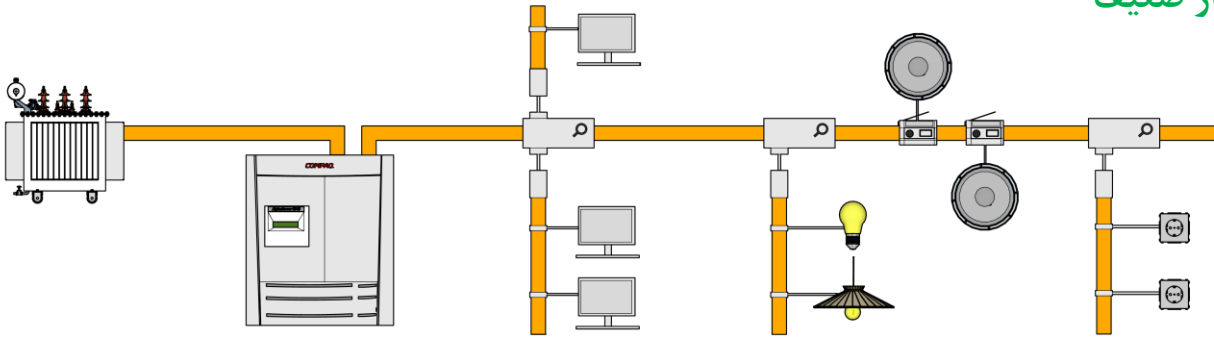




استانداردهای بین‌المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان - کد ۱۱۰ - جلد ۱)

سیم، کابل و باسداکت فشار ضعیف



شکل ۲-۱۰ - طرح شماتیک توزیع برق با استفاده از باسداکت



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان - کد ۱۱۰ - جلد ۱)

فصل ۵: سیستم روشنایی

شامل ۱۵ جدول شدت روشنایی مکان های مراقبت های بهداشتی و درمانی براساس استاندارد BS- EN12464-1-2021

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| 1. اتاق هایی برای استفاده عمومی | 8. اتاق عمل |
| 2. اتاق های کارکنان | 9. اتاق های اسکن |
| 3. بخش ها، بخش زنان | 01. اتاق های زایمان |
| 4. اتاق معاینه (عمومی) | 11. درمانگاه (عمومی) |
| 5. اتاق معاینات چشم | 21. واحد مراقبت های ویژه |
| 6. اتاق های معاینات گوش | 31. دندان پزشکی |
| 7. اتاق تشریح و سردخانه اجساد | 41. آزمایشگاه و داروخانه |
| | 51. اتاق های بدون آلودگی |



استانداردهای بین‌المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان - کد ۱۱۰ - جلد ۱)

فصل ۵: سیستم روشنایی

ویرایش جدید:

شدت روشنایی کمینه و پیشنهادی

شدت روشنایی متوسط

ضریب یکنواختی

شاخص نمود رنگ

بیشینه خیرگی آزاردهنده

حداقل شدت روشنایی متوسط روی کف زمین

حداقل شدت روشنایی متوسط روی دیوار

حداقل شدت روشنایی متوسط روی سقف

ویرایش قبلی:

شدت روشنایی لازم



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان - کد ۱۱۰ - جلد ۱)

جدول ۵-۹-۴۶ - شدت روشنایی مکان های مراقبت های بهداشتی - اتاق عمل

سیستم روشنایی

الزامات خاص	$\bar{E}_{m,ceiling lx}$	$\bar{E}_{m,wall lx}$	$\bar{E}_{m,z lx}$	$R_{U, GL}$	R_a	U_0	$\bar{E}_m lx$		نوع فعالیت (محل)	ردیف
	$U_0 \geq 0,10$						اصلاح شده	الزامی		
	۱۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۹	۹۰	۶۰,۰	۷۵۰	۵۰۰	اتاق های آماده سازی برای عمل و ریکاوری	۱
توصیه می شود شدت روشنایی ناحیه تخت جراحی با درخشندگی اطراف آن متعادل باشد.	۱۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۹	۹۰	۶۰,۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	ناحیه تخت جراحی	۲
	-	-	-	۱۹	۹۰	۶۰,۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	اتاق عمل	۳
الزامات خاص ارائه شده در استاندارد EN 60601-2-41:2009 را اعمال کنید.	-	-	-	-	۹۰	-	-	-	موضع جراحی	۴



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان - کد ۱۱۰ - جلد ۱)

جدول ۵-۹-۴۷ - شدت روشنایی مکان‌های درمانی - واحد مراقبت های ویژه

سیستم روشنایی

الزامات خاص	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,z}$ lx	R_{UGL}	R_a	U_o	\bar{E}_m lx		نوع فعالیت (محل)	ردیف
	$U_o \geq 0,10$						اصلاح شده	الزامی		
شدت روشنایی در تراز کف مورد نظر است.	۳۰	۵۰	۵۰	۱۹	۹۰	۶۱۰	۵۰۰	۳۰۰	روشنایی عمومی	۱
شدت روشنایی در تراز کف مورد نظر است.	۷۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۹	۹۰	۶۱۰	۷۵۰	۵۰۰	معاینات ساده	۲
شدت روشنایی در تراز کف مورد نظر است.	۱۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۹	۹۰	۷۱۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	معاینه و درمان	۳
توصیه می‌شود دمای رنگ مورد توجه قرارگیرد.	-	-	-	۱۹	۹۰	-	-	۲۰	مراقبت شبانه	۴



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان - کد ۱۱۰ - جلد ۱

سیستم روشنایی

جدول ۵-۹-۴۹ - شدت روشنایی مکان‌های درمانی - آزمایشگاه و داروخانه

الزامات خاص	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,z}$ lx	R_{UGL}	R_a	U_o	\bar{E}_m lx		نوع فعالیت (محل)	ردیف
	$U_o \geq 0,10$						اصلاح شده	الزامی		
	۱۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۹	۸۰	۶,۰	۷۵۰	۵۰۰	روشنایی عمومی	۱
$4000\text{ K} \leq T_{CP} \leq 6500\text{ K}$	۱۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۹	۹۰	۷,۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	کنترل رنگ نمونه‌های آزمایشگاهی	۲



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی ساختمان - کد ۱۱۰ - جلد ۲



1. سیستم تلفن
2. سیستم آنتن مرکزی
3. سیستمهای دربازکن و فراخوان
4. سیستمهای حفاظت و امنیت
5. سیستم اعلام حریق
6. سیستم صوت
7. سیستم ویدئو پروژکتور و کنفرانس
8. سیستم هشدار صوتی



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

- از جمله مهمترین استانداردهای تاسیسات برقی می توان به موارد ذیل اشاره کرد:
- IEC 60364-7-710:2021 -Low-voltage electrical installations - Part 7-710:
Requirements for special installations or locations - Medical locations
- IEEE 602 - IEEE Recommended Practice for Electric Systems in Health Care Facilities
- IEC 61558-2-15-Safety of power transformer ،power supply units and similar
- سایر مراجع قابل استناد
- DH-Health technical memorandum- Electrical service supply and distribution
- ABB H+LINE-Practical guide for group2 medical locations
- SIMENS application models for power distribution –hospitals
- Medical locations
- DH-fire code-fire safty in the NHS
-



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

• از جمله مهمترین مراجع تاسیسات مکانیکی می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- ASHRAE Standard 90.1, Energy conservation.
- ASHRAE HVAC Design Manual for Hospitals and clinics, Second Edition.
- Design Policy and Guidelines, Design Criteria, NIH (National Institutes of Health).
- Design Policy and Guidelines, Mechanical, NIH (National Institutes of Health).
- NFPA 99:2005, Standard for Health Care Facilities.



استانداردهای بین المللی مراکز درمانی و بیمارستانی:

•مراجع جامع (تاسیسات برقی - تاسیسات مکانیکی - معماری و ...)

- iHFG (international Health Facility Guidelines)
- 6.DH (Department of Health) (UK) Health Building
- The Facility Guidelines institute

مثال کاربردی:

✓ ایزولاتور - ارتعاشات مکانیکی در مراکز درمانی

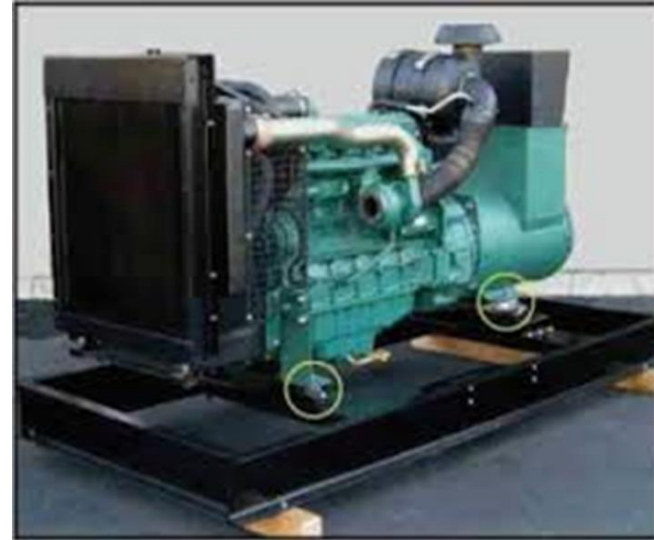
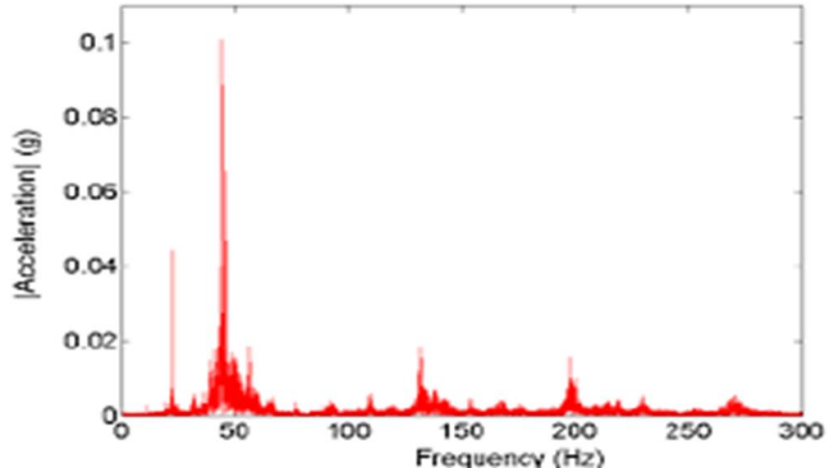
لزوم پایش و حذف ارتعاشات:

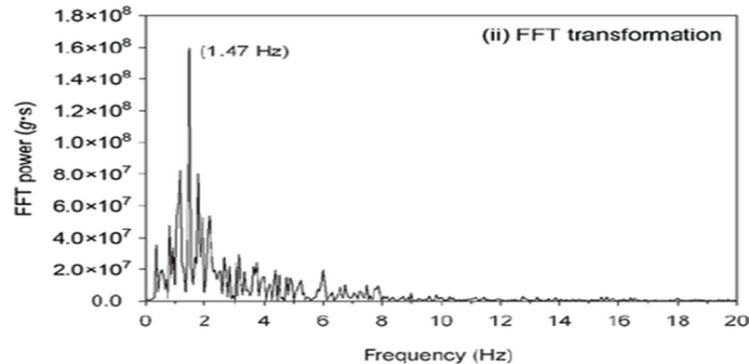
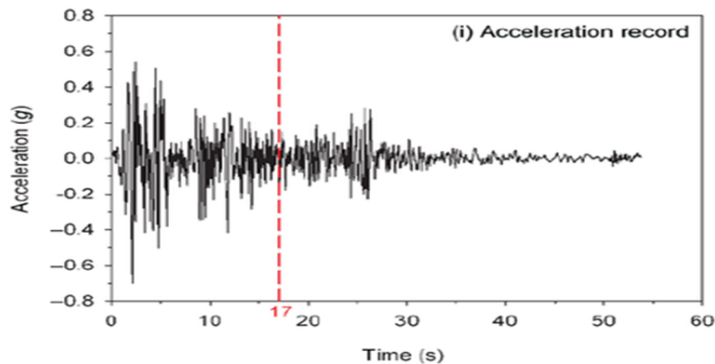
- ✓ ارتقای سطحی کیفی و آرامش فضاهاى بیمارستانی
- ✓ ارتقای کیفی عملکرد تجهیزات بیمارستانی (مانند دستگاه های تصویر برداری و ...)
- ✓ افزایش طول عمر تجهیزات

منابع تولید ارتعاشات مکانیکی:

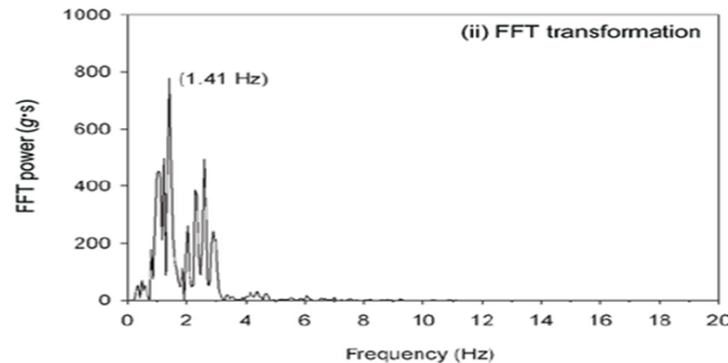
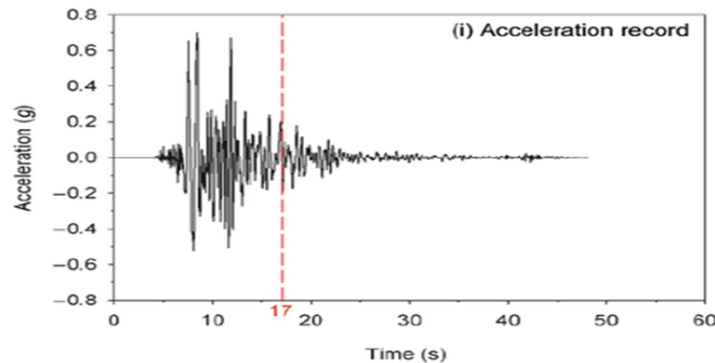
- ✓ زلزله
- ✓ تجهیزات و اجزای سیستم تهویه
- ✓ ژنراتور برق اضطراری
- ✓ تردد پرسنل و تجهیزات مانند تخت ها، یونیت های متحرک و ترولی ها
- ✓ تردد وسایل نقلیه در معابر اطراف و یا فضاها و رمپ پارکینگ
- ✓ فعالیت های ساختمانی (در مجاورت مراکز درمانی و یا در خود مراکز درمانی)

ژنراتور برق اضطراری:





(a) El Centro (1940) record



(b) Kobe (1995) record

راه های ایزولاسیون ارتعاش:

○ ایزولاسیون در مبدا تولید ارتعاش

بهترین راه برای اجتناب از اثرات مخرب ارتعاشات مکانیکی جلوگیری از انتقال این امواج از منبع تولید به سازه بیمارستان و سایر تجهیزات است. به عنوان مثال در ژنراتورهای تولید برق و یا در اجزای سیستم تهویه با انتخاب پایه ایزولاتور مناسب می توان این کار را به خوبی انجام داد. البته در برخی از منابع ارتعاش این امر امکان پذیر نیست مانند ارتعاش ناشی از تردد وسایل نقلیه در معابر مجاور و یا فعالیت های عمرانی

○ ایزولاسیون تجهیزات حساس

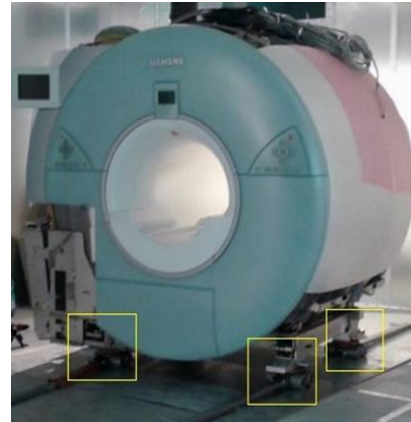
در مورد تجهیزات حساس باید ایزولاسیون در محل نصب صورت گیرد به نحوی که ارتعاشات محیطی به تجهیز مورد نظر منتقل نشوند.

راه های ایزولاسیون ارتعاش در محل نصب

✓ ایجاد کف معلق (این روش بهترین عملکرد در جداسازی ارتعاشات مکانیکی دارد)

✓ استفاده از پایه های ایزولاتور

این پایه ها با توجه به شرایط محیطی، فرکانس ارتعاشات محیطی، وزن تجهیز و بسیاری پارامترهای دیگر انتخاب می شوند. محدوده وسیعی از این تجهیزات قابل استفاده هستند از جمله باشتک های بادی، پایه های لاستیکی، فنرهای فلزی، دمپرهای فلزی و ...



موارد موثر در انتخاب ایزولاتور مناسب:

شرایط محیطی

فرکانس تحریک

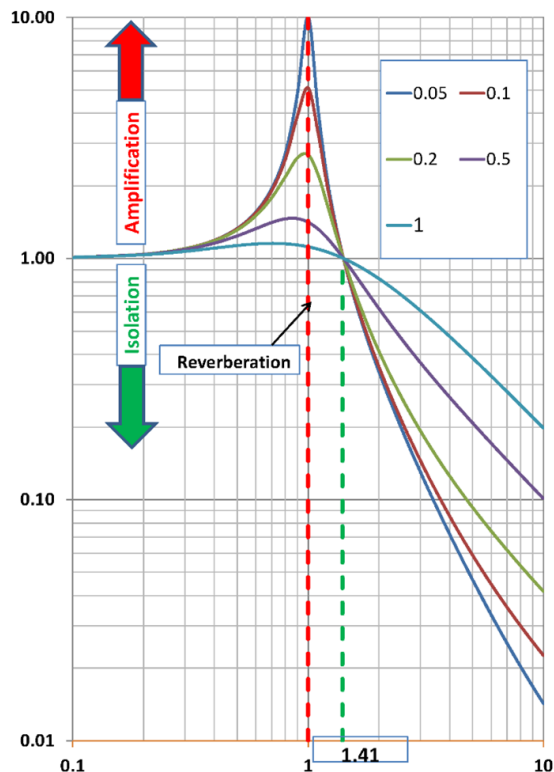
وزن تجهیز

حساسیت تجهیز

مشخصات سازه ای محل نصب تجهیز

محدودیت های فضایی

محاسبه میزان ایزولاسیون ارتعاش :



میزان جداسازی ارتعاش وابسته به فرکانس طبیعی مجموعه پایه ایزولاتور و تجهیز و فرکانس ارتعاشات محیطی است هرچه فرکانس ارتعاشات محیطی نسبت به فرکانس طبیعی مجموعه نصب شده بالاتر باشد جداسازی ارتعاشات بهتر صورت می گیرد. یکی از راه های موثر در افزایش میزان جداسازی ارتعاشات کاهش فرکانس طبیعی مجموعه است

تجربه عملیاتی حادثه زلزله سرپل ذهاب:

زلزله و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی:

مطابق استانداردها و مدارک بین المللی، انتظاری که از سیستم‌های تاسیساتی مکانیکی و الکتریکی ساختمان در قبال بارهای ناشی از زلزله می رود را می توان به دو دسته تقسیم بندی نمود:

✓ بی عیب ماندن ساختاری Structural integrity

✓ اعتماد از کارکرد مناسب Functionality

زلزله کرمانشاه و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی :



بیمارستان شهدا سرپل ذهاب

در این بیمارستان با توجه به اینکه یک طبقه می باشد به استثنای موتورخانه آسیب شدیدی در ساختمان‌ها و به طبع آن تاسیسات رخ نداده است

زلزله کرمانشاه و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی :



بیمارستان شهدا سرپل ذهاب

زلزله کرمانشاه و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی :



بیمارستان شهدا سرپل ذهاب

زلزله کرمانشاه و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی :



بیمارستان شهدا سرپل ذهاب

زلزله کرمانشاه و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی :



بیمارستان شهدا سرپل ذهاب

واژگونی کنترلر گاز ورودی

زلزله کرمانشاه و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی :



بیمارستان شهدا سرپل ذهاب

واژگونی کنتور گاز ورودی

زلزله کرمانشاه و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی :



بیمارستان شهدا سرپل ذهاب

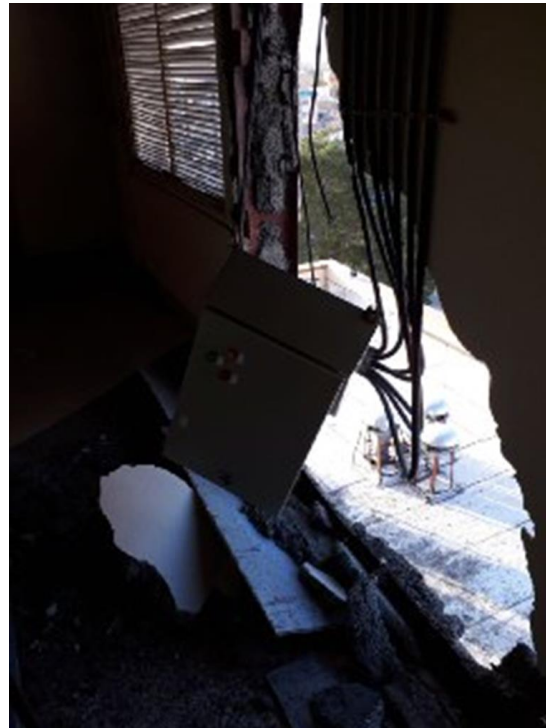
سیستم گاز رسانی

زلزله کرمانشاه و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی :



بیمارستان امام خمینی (ره)
اسلام آباد غرب

زلزله کرمانشاه و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی :



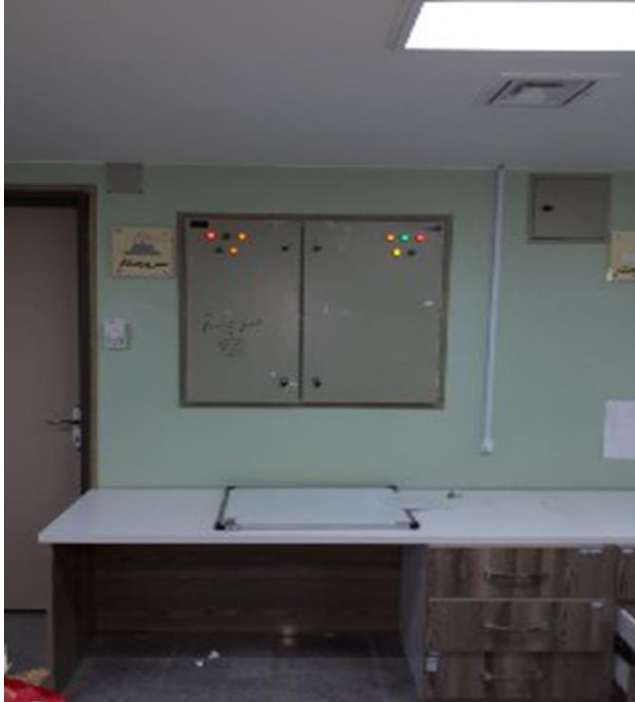
بیمارستان امام خمینی (ره)
اسلام آباد غرب

زلزله کرمانشاه و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی :



بیمارستان امام خمینی (ره)
اسلام آباد غرب

زلزله کرمانشاه و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی :



بیمارستان امام خمینی (ره)
اسلام آباد غرب

زلزله کرمانشاه و بارهای حاصل از آن از منظر تاسیسات الکتریکی و مکانیکی :



بیمارستان امام خمینی (ره)
اسلام آباد غرب

THANKS!

Any questions?

You can find me at:



@Hamed.rashidi.aghdam



Hamed.rashidi@bhrc.ac.ir

پایان