

معرفی نشریات و ضوابط مرتبط با بهسازی لرزه‌ای سازه‌ها

پروفسور محسن گرامی

استاد گروه مهندسی زلزله - دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه سمنان

لیست نشریات بهسازی لرزه‌ای ایران

✓ نشریه شماره ۳۶۰ (تجدید نظر اول)

دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود

سال ۱۳۹۲

✓ نشریه شماره ۳۶۱

تفسیر دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود

سال ۱۳۸۸

✓ نشریه شماره ۱-۳۶۳

راهنمای کاربردی دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود – ساختمان‌های فولادی

سال ۱۳۸۷

✓ نشریه شماره ۲-۳۶۳

راهنمای کاربردی دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود – ساختمان‌های بتنی

سال ۱۳۸۷

✓ نشریه شماره ۳-۳۶۳

راهنمای کاربردی دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود – ساختمان‌های بنایی

سال ۱۳۸۷

لیست نشریات بهسازی لرزهای ایران

✓ نشریه شماره ۳۷۶

دستورالعمل بهسازی لرزهای ساختمان‌های بنایی غیر مسلح موجود

سال ۱۳۸۶

✓ نشریه شماره ۵۲۴

راهنمای روش‌ها و شیوه‌های بهسازی لرزهای ساختمان‌های موجود و جزئیات اجرایی

سال ۱۳۸۹

✓ ضابطه شماره ۷۴۰

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزهای ساختمان‌های آجری متداول موجود

سال ۱۳۹۶

✓ ضابطه شماره ۷۴۱

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزهای ساختمان‌های بتنی متداول موجود

سال ۱۳۹۶

✓ ضابطه شماره ۷۴۲

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزهای ساختمان‌های فولادی متداول موجود

سال ۱۳۹۶

لیست نشریات بهسازی لرزه‌ای ایران

✓ ضابطه شماره ۷۴۳

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای اجزای غیر سازه‌ای ساختمان‌ها

سال ۱۳۹۶

✓ ضابطه شماره ۸۱۹

راهنمای طراحی سازه‌ای و جزئیات اجرایی دیوارهای غیرسازه‌ای

سال ۱۳۹۷

✓ ضابطه شماره ۷۲۹

راهنمای طراحی لرزه‌ای دیوارهای بنایی غیرسازه‌ای مسلح به میلگرد بستر

سال ۱۳۹۵

نشریه شماره ۳۶۰ (تجدید نظر اول)

دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های
موجود

سال ۱۳۹۲

جمهوری اسلامی ایران

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمانهای موجود

نشریه شماره ۳۶۰

(تجدید نظر اول)

معاونت نظارت راهبردی

امور نظام فنی

۱۳۹۲

فصل اول: مقدمات بهسازی لرزه‌ای

۱-۱- محدوددهی کاربرد	۳
۲-۱- مبانی بهسازی	۳
۳-۱- مراحل ارزیابی و بهسازی	۳
۱-۳-۱- ملاحظه ویژگی‌های فنی	۳
۲-۳-۱- انتخاب هدف بهسازی	۴
۳-۳-۱- جمع‌آوری اطلاعات وضعیت موجود ساختمان	۴
۴-۳-۱- نیاز یا عدم نیاز به بهسازی	۴
۵-۳-۱- انتخاب روش ارزیابی و بهسازی	۴
۶-۳-۱- ارائه‌ی طرح بهسازی و ارزیابی آن	۵
۴-۱- هدف بهسازی	۵
۱-۴-۱- بهسازی مینا	۵
۲-۴-۱- بهسازی مطلوب	۵
۳-۴-۱- بهسازی ویژه	۵
۴-۴-۱- بهسازی محدود	۶
۵-۴-۱- بهسازی موضعی	۶
۵-۱- سطوح عملکرد ساختمان	۶
۱-۵-۱- سطوح عملکرد اجزای سازه‌ای	۶
۲-۵-۱- سطوح عملکرد اجزای غیرسازه‌ای	۷
۳-۵-۱- سطوح عملکرد کل ساختمان	۸
۶-۱- راهبردهای بهسازی	۱۰
۷-۱- تحلیل خطر زلزله	۱۰
۱-۷-۱- کلیات	۱۰
۲-۷-۱- طیف طرح شتاب	۱۰
۳-۷-۱- انتخاب شتاب‌نگاشت سازگار با خطر زلزله	۱۴
۴-۷-۱- تحلیل خطر	۱۴

۱-۲- محدوده	۱۹
۲-۲- اطلاعات وضعیت موجود ساختمان	۱۹
۱-۲-۲- سیستم سازه ای و پیکربندی ساختمان	۱۹
۲-۲-۲- مشخصات مصالح	۱۹
۳-۲-۲- مشخصات پی و ساختگاه	۱۹
۴-۲-۲- ساختمان‌های مجاور	۲۰
۳-۲- سطوح اطلاعات	۲۱
۱-۳-۲- کلیات	۲۱
۲-۳-۲- ضریب آگاهی	۲۱
۴-۲- مقاومت مصالح	۲۱
۵-۲- روش‌های آزمایش برای ارزیابی و مطالعات بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌ها	۲۲
۱-۵-۲- کلیات	۲۲
۲-۵-۲- تعیین خصوصیات لرزه‌ای ساختمان	۲۲
۳-۵-۲- تهیه مشخصات مصالح به کار رفته در ساختمان	۲۲
۴-۵-۲- آزمایش‌های غیر مخرب	۲۲
۵-۵-۲- آزمایش‌های مخرب	۲۳
۶-۲- جمع‌آوری اطلاعات و بازرسی وضع موجود ساختگاه، خاک و سازه پی	۲۴
۱-۶-۲- تعیین ویژگی‌ها	۲۴
۲-۶-۲- مخاطرات ساختگاهی ناشی از ناپایداری	۲۴
۳-۶-۲- اطلاعات مربوط به خاک محل ساختمان و شالوده (سازه پی)	۲۶
۷-۲- جمع‌آوری اطلاعات و بازرسی وضعیت موجود اعضا و اجزای سازه‌ای ساختمان	۲۸
۱-۷-۲- کلیات	۲۸
۲-۷-۲- اعضا و اجزای فولادی	۲۸
۳-۷-۲- اعضا و اجزای بتنی	۳۲
۴-۷-۲- اعضا و اجزای بنایی	۴۱
۸-۲- جمع‌آوری اطلاعات و بازرسی وضعیت موجود اجزای غیرسازه‌ای ساختمان	۴۹
۱-۸-۲- بازرسی وضعیت موجود	۴۹

۲-۸-۲- تعداد نمونه‌ها جهت بازرسی..... ۴۹

فصل سوم : روش‌های تحلیل

۱-۳- مقدمه..... ۵۳

۲-۳- ضوابط کلی تحلیل..... ۵۳

۱-۲-۳- انتخاب روش تحلیل..... ۵۳

۲-۲-۳- مدل‌سازی..... ۵۳

۳-۲-۳- پیچش..... ۵۵

۴-۲-۳- دیافراگم‌ها..... ۵۶

۵-۲-۳- اثرات $P - \Delta$ ۵۶

۶-۲-۳- اندرکنش خاک و سازه..... ۵۶

۷-۲-۳- اثر همزمان مولفه‌های زلزله..... ۵۶

۸-۲-۳- ترکیب بارگذاری ثقلی و جانبی..... ۵۸

۹-۲-۳- بررسی اعتبار فرضیات طراحی..... ۵۸

۱۰-۲-۳- واژگونی..... ۵۸

۱۱-۲-۳- تلاش‌های تغییرشکل کنترل و نیرو کنترل..... ۵۸

۳-۳- روش‌های تحلیل خطی..... ۶۰

۱-۳-۳- محدوده کاربرد روش‌های خطی..... ۶۰

۲-۳-۳- محاسبه سختی در روش‌های تحلیل خطی..... ۶۰

۳-۳-۳- روش تحلیل استاتیکی خطی..... ۶۲

۴-۳-۳- روش تحلیل دینامیکی خطی..... ۶۵

۵-۳-۳- کنترل واژگونی در روش‌های خطی..... ۶۷

۴-۳- روش‌های تحلیل غیرخطی..... ۶۸

۱-۴-۳- محدوده کاربرد روش‌های غیرخطی..... ۶۸

۲-۴-۳- محاسبه سختی و مقاومت در روش‌ها..... ۶۹

۳-۴-۳- روش تحلیل استاتیکی غیرخطی..... ۶۹

۴-۴-۳- روش تحلیل دینامیکی غیرخطی..... ۷۴

۵-۴-۳- کنترل واژگونی..... ۷۵

۵-۳- ظرفیت اجزای سازه..... ۷۵

۱-۵-۳- ظرفیت اجزا در روش‌های خطی..... ۷۵

۲-۵-۳- ظرفیت اجزا در روش‌های غیرخطی..... ۷۶

۳-۶- معیارهای پذیرش..... ۷۶

۱-۶-۳- روش‌های خطی..... ۷۶

۲-۶-۳- روش‌های غیرخطی..... ۷۸

۷-۳- ملاحظات تکمیلی روش‌های تحلیل..... ۷۹

۱-۷-۳- پیوستگی..... ۷۹

۲-۷-۳- دیوارها..... ۷۹

۳-۷-۳- اجزای غیرسازه‌ای..... ۸۱

۴-۷-۳- ساختمان‌های با اعضای مشترک..... ۸۱

۵-۷-۳- درزهای انقطاع..... ۸۱

فصل چهارم- ساختگاه و پی

۱-۴- محدوده کاربرد..... ۸۵

۲-۴- مخاطرات ساختمانی ناشی از ناپایداری..... ۸۵

۱-۲-۴- گسلش..... ۸۵

۲-۲-۴- روانگرایی..... ۸۵

۳-۲-۴- فرونشست..... ۸۵

۴-۲-۴- زمین‌لغزش و سنگ‌ریزش..... ۸۵

۳-۴- کاهش مخاطرات ساختمانی..... ۸۶

۴-۴- ظرفیت باربری ، مقاومت ، سختی و معیارهای پذیرش پی..... ۸۶

۱-۴-۴- ظرفیت باربری مورد انتظار خاک پی..... ۸۶

۲-۴-۴- مشخصات نیرو- تغییرشکل پی..... ۸۷

۳-۴-۴- معیارهای پذیرش..... ۹۶

۵-۴- فشار لرزه‌ای جانبی خاک..... ۹۹

۶-۴- بهسازی پی..... ۹۹

۷-۴- کاهش حرکت ورودی و افزایش میرایی ناشی از انعطاف‌پذیری خاک..... ۱۰۰

۱-۷-۴- نسبت میرایی معادل..... ۱۰۰

فصل پنجم - سازه ها و اجزای فولادی

۱-۵- محدوددهی کاربرد.....	۱۰۵
۲-۵- ضوابط و فرضیات ارزیابی.....	۱۰۵
۱-۲-۵- سختی.....	۱۰۵
۲-۲-۵- مقاومت.....	۱۰۹
۳-۲-۵- معیارهای پذیرش.....	۱۱۰
۴-۲-۵- معیارهای بهسازی.....	۱۱۰
۳-۵- قاب‌های خمشی فولادی.....	۱۱۱
۱-۳-۵- کلیات.....	۱۱۱
۲-۳-۵- قاب‌های خمشی با اتصالات صل.....	۱۱۱
۳-۳-۵- قاب‌های خمشی با اتصالات نیمه‌صلب.....	۱۲۶
۴-۵- قاب‌های با مهاربندی فولادی.....	۱۳۴
۱-۴-۵- کلیات.....	۱۳۴
۲-۴-۵- قاب‌های با مهاربندی همگرا.....	۱۳۴
۳-۴-۵- قاب‌های با مهاربندی واگرا.....	۱۳۹
۵-۵- دیوارهای برشی فولادی.....	۱۵۷
۱-۵-۵- کلیات.....	۱۵۷
۲-۵-۵- سختی.....	۱۵۸
۳-۵-۵- مقاومت.....	۱۵۸
۴-۵-۵- معیارهای پذیرش.....	۱۵۹
۵-۵-۵- معیارهای بهسازی.....	۱۶۱
۶-۵- قاب‌های با اتصالات خورجینی.....	۱۶۱
۱-۶-۵- انواع و رفتار اتصالات خورجینی.....	۱۶۱
۲-۶-۵- قاب‌های با اتصالات خورجینی سنتی با نبشی پایینی.....	۱۶۱
۳-۶-۵- قاب‌های دارای اتصالات خورجینی سنتی با نبشی پایینی و بالایی.....	۱۶۳
۴-۶-۵- قاب‌های دارای اتصالات خورجینی جدید.....	۱۶۶
۷-۵- قاب‌های فولادی با میان‌قاب.....	۱۶۹
۸-۵- تیرهای لانه زنبوری.....	۱۶۹
۱-۸-۵- کلیات.....	۱۶۹

۲-۸-۵- سختی.....	۱۶۹
۳-۸-۵- مقاومت.....	۱۶۹
۴-۸-۵- معیارهای پذیرش.....	۱۷۰
۵-۸-۵- معیارهای بهسازی.....	۱۷۰
۹-۵- پی‌های متشکل از شمع‌های فولادی.....	۱۷۰
۱-۹-۵- کلیات.....	۱۷۰
۲-۹-۵- سختی.....	۱۷۱
۳-۹-۵- مقاومت.....	۱۷۱
۴-۹-۵- معیارهای پذیرش.....	۱۷۱
۵-۹-۵- معیارهای بهسازی.....	۱۷۱

فصل ششم - سازه‌ها و اجزای بتنی

۱-۶- محدوددهی کاربرد.....	۱۷۵
۲-۶- ضوابط و فرضیات کلی.....	۱۷۵
۱-۲-۶- مدل‌سازی و طراحی.....	۱۷۵
۲-۲-۶- مقاومت و تغییرشکل.....	۱۷۸
۳-۲-۶- خمش و بارهای محوری.....	۱۷۹
۴-۲-۶- برش و پیچش.....	۱۸۱
۵-۲-۶- طول گیرایی و وصله‌های آرماتور.....	۱۸۱
۶-۲-۶- اتصال به بتن موجود.....	۱۸۳
۷-۲-۶- ضوابط کلی بهسازی.....	۱۸۳
۳-۶- سیستم‌های سازه‌ای.....	۱۸۴
۱-۳-۶- قاب‌های خمشی بتنی.....	۱۸۴
۲-۳-۶- قاب‌های بتنی پیش‌ساخته.....	۲۰۹
۳-۳-۶- قاب‌های بتنی با میان‌قاب.....	۲۱۱
۴-۳-۶- قاب‌های بتنی مهاربندی‌شده.....	۲۱۸
۴-۶- اجزای سازه‌ای بتنی.....	۲۲۰
۱-۴-۶- دیوارهای برشی بتنی.....	۲۲۰
۲-۴-۶- دیوارهای برشی بتنی پیش‌ساخته.....	۲۳۲

۲۳۶.....۳-۴-۶- سازه پی‌های بتنی.

فصل هفتم- ساختمان‌ها و اجزای مصالح بنایی

۲۴۱.....۱-۷- محدوده کاربرد

۲۴۱.....۲-۷- مشخصات مصالح.....

۲۴۱.....۳-۷- انواع دیوارهای بنایی.....

۲۴۱.....۱-۳-۷- دیوارهای سازه‌ای موجود.....

۲۴۲.....۲-۳-۷- دیوارهای سازه‌ای جدید.....

۲۴۲.....۳-۳-۷- دیوارهای تقویت شده.....

۲۴۲.....۴-۷- الزامات مدل‌سازی و تحلیل سازه (ضوابط ارزیابی).....

۲۴۲.....۱-۴-۷- مدل‌سازی.....

۲۴۳.....۵-۷- بررسی رفتار داخل صفحه دیوارها و پایه‌های مصالح بنایی.....

۲۴۴.....۱-۵-۷- سختی.....

۲۴۶.....۲-۵-۷- مقاومت.....

۲۵۰.....۳-۵-۷- معیارهای پذیرش.....

۲۵۱.....۶-۷- بررسی رفتار خارج از صفحه دیوارها و پایه‌های مصالح بنایی.....

۲۵۱.....۱-۶-۷- سختی.....

۲۵۱.....۲-۶-۷- مقاومت.....

۲۵۲.....۳-۶-۷- معیارهای پذیرش.....

۲۵۲.....۷-۷- شالوده ساخته شده با مصالح بنایی.....

۲۵۲.....۱-۷-۷- انواع فونداسیون‌های ساخته شده با مصالح بنایی.....

۲۵۳.....۲-۷-۷- تحلیل فونداسیون‌ها و دیوارهای نگهبان موجود.....

۲۵۳.....۸-۷- معیارهای بهسازی.....

فصل هشتم- دیافراگم‌ها و میانقاب‌ها

۲۵۷.....۱-۸- محدوده کاربرد.....

۲۵۷.....۲-۸- دیافراگم.....

۲۵۷.....۱-۲-۸- کلیات.....

۲۵۷.....۲-۲-۸- اجزای دیافراگم.....

۲۵۹.....۳-۲-۸- دسته بندی دیافراگم از نظر صلبیت.....

۲۵۹.....۴-۲-۸- سختی، مقاومت، معیار پذیرش و راهکار بهسازی.....

۲۶۹.....۳-۸- میانقاب.....

۲۶۹.....۱-۳-۸- کلیات.....

۲۷۰.....۲-۳-۸- میانقاب مصالح بنایی.....

۲۷۰.....۳-۳-۸- ارزیابی درون صفحه میانقاب مصالح بنایی.....

۲۷۶.....۴-۳-۸- ارزیابی عمود بر صفحه میانقاب مصالح بنایی.....

فصل نهم- بهسازی اجزای غیرسازه‌ای

۲۸۱.....۱-۹- محدوده‌ی کاربرد.....

۲۸۱.....۲-۹- روش کار.....

۲۸۱.....۱-۲-۹- بازرسی وضعیت موجود.....

۲۸۲.....۳-۹- ملاحظات تاریخچه‌ای و ارزیابی اجزا.....

۲۸۲.....۱-۳-۹- اطلاعات تاریخچه‌ای.....

۲۸۲.....۲-۳-۹- ارزیابی اجزا.....

۲۸۲.....۴-۹- اهداف بهسازی.....

۲۸۲.....۵-۹- اندرکنش سازه و اجزای غیرسازه‌ای.....

۲۸۲.....۱-۵-۹- اصلاح پاسخ.....

۲۸۳.....۲-۵-۹- جداسازی لرزه‌ای.....

۲۸۳.....۶-۹- رده‌بندی رفتاری اجزا.....

۲۸۳.....۱-۶-۹- اجزای حساس به شتاب.....

۲۸۳.....۲-۶-۹- اجزای حساس به تغییرشکل.....

۲۸۳.....۳-۶-۹- اجزای حساس به شتاب و تغییرشکل.....

۲۸۳.....۷-۹- روش‌های ارزیابی.....

۲۸۳.....۱-۷-۹- روش تجویزی.....

۲۸۴.....۲-۷-۹- روش تحلیلی.....

۲۸۷.....۸-۹- روش‌های بهسازی.....

۲۸۷.....۹-۹- اجزای معماری: تعریف، رفتار و معیارهای پذیرش.....

۲۸۸.....۱-۹-۹- سفت‌کاری دیوارهای خارجی.....

۲۸۸.....۲-۹-۹- سفت‌کاری دیوارهای داخلی.....

۲۸۹.....۳-۹-۹- نمای خارجی.....

۲۹۴.....	۹-۴-۹- نازک کاری دیوارهای داخلی.....
۲۹۶.....	۹-۵-۹- سقف‌های کاذب
۲۹۷.....	۹-۶-۹- جان‌پناه‌ها و سایه‌بان‌ها و دیوارهای طره‌ای.....
۲۹۸.....	۹-۷-۹- دودکش‌های ساختمانی.....
۲۹۹.....	۹-۸-۹- راه‌پله‌ها.....
۳۰۰.....	۹-۱۰-۱- اجزای مکانیکی، برقی و تجهیزات داخلی: تعریف، رفتار و معیارهای پذیرش.....
۳۰۰.....	۹-۱۰-۱- تجهیزات مکانیکی.....
۳۰۱.....	۹-۱۰-۲- مخازن مایعات و آبگرمکن‌ها.....
۳۰۲.....	۹-۱۰-۳- لوله‌ها.....
۳۰۵.....	۹-۱۰-۴- تجهیزات برقی و مخابراتی.....
۳۰۶.....	۹-۱۰-۵- سیم‌کشی‌ها و کابل‌کشی‌ها.....
۳۰۷.....	۹-۱۰-۶- چراغ‌ها و اجزای روشنایی.....
۳۰۷.....	۹-۱۰-۷- قفسه‌ها.....
۳۰۸.....	۹-۱۰-۸- کف‌های کاذب.....
۳۰۹.....	۹-۱۰-۹- آسانسورها.....
۳۱۰.....	۹-۱۰-۱۰- پله‌های برقی و نقاله‌ها.....

فصل دهم- سامانه‌های جداساز لرزه‌ای و اتلاف انرژی

۳۱۹.....	۱۰-۱- محدوده‌ی کاربرد.....
۳۱۹.....	۱۰-۲- سامانه جداساز لرزه‌ای.....
۳۱۹.....	۱۰-۲-۱- کلیات.....
۳۱۹.....	۱۰-۲-۲- مشخصات مکانیکی و نحوه‌ی مدل‌سازی سامانه جداساز لرزه‌ای.....
۳۲۲.....	۱۰-۲-۳- ضوابط کلی برای طراحی سامانه جداساز.....
۳۲۴.....	۱۰-۲-۴- روش‌های تحلیل خطی.....
۳۲۸.....	۱۰-۲-۵- روش‌های تحلیل غیرخطی.....
۳۲۹.....	۱۰-۲-۶- اجزای غیرسازه‌ای.....
۳۳۰.....	۱۰-۲-۷- جزییات مورد نیاز سامانه.....
۳۳۲.....	۱۰-۲-۸- بازبینی طرح.....
۳۳۳.....	۱۰-۲-۹- مشخصات لازم برای طراحی و آزمایش سامانه جداساز.....
۳۳۷.....	۱۰-۳- سامانه‌های اتلاف انرژی.....

۳۳۷.....	۱۰-۳-۱- ضوابط کلی.....
۳۳۸.....	۱۰-۳-۲- به‌کارگیری وسایل اتلاف انرژی.....
۳۳۸.....	۱۰-۳-۳- مدل‌سازی وسایل اتلاف انرژی.....
۳۴۰.....	۱۰-۳-۴- روش‌های خطی.....
۳۴۴.....	۱۰-۳-۵- روش‌های غیرخطی.....
۳۴۶.....	۱۰-۳-۶- ضوابط تفصیلی سامانه‌ها.....
۳۴۷.....	۱۰-۳-۷- بازبینی طرح.....
۳۴۸.....	۱۰-۳-۸- آزمایش‌های لازم برای وسایل اتلاف انرژی.....
۳۵۱.....	۱۰-۴- سایر سامانه‌های کنترل پاسخ.....

فصل یازدهم- بهسازی ساده

۳۵۵.....	۱۱-۱- محدوده کاربرد.....
۳۵۵.....	۱۱-۲- مشخصات مصالح و بازرسی وضعیت موجود ساختمان.....
۳۵۵.....	۱۱-۲-۱- مشخصات مصالح.....
۳۵۵.....	۱۱-۲-۲- بازرسی وضعیت موجود ساختمان.....
۳۵۵.....	۱۱-۳- ضوابط کلی.....
۳۵۵.....	۱۱-۳-۱- محدودیت‌های روش بهسازی ساده.....
۳۵۸.....	۱۱-۳-۲- مراحل انجام مطالعات بهسازی ساده.....
۳۶۰.....	۱۱-۴- ارزیابی مرحله ۱.....
۳۶۰.....	۱۱-۴-۱- شرایط استفاده از ارزیابی مرحله ۱.....
۳۶۱.....	۱۱-۴-۲- سیستم سازه‌ای.....
۳۶۲.....	۱۱-۴-۳- ساختمان‌های فولادی.....
۳۶۶.....	۱۱-۴-۴- ساختمان‌های بتنی.....
۳۷۲.....	۱۱-۴-۵- مخاطرات ساختگاهی.....
۳۷۲.....	۱۱-۴-۶- اجزای مشترک انواع ساختمان‌ها.....
۳۷۶.....	۱۱-۵- ارزیابی مرحله ۲.....
۳۷۶.....	۱۱-۵-۱- کلیات.....
۳۷۶.....	۱۱-۵-۲- تحلیل ساختمان‌های فولادی یا بتنی(روش استاتیکی خطی).....
۳۸۳.....	۱۱-۵-۳- سیستم سازه‌ای.....
۳۸۳.....	۱۱-۵-۴- ساختمانهای فولادی.....

۳۸۷.....	۱۱-۵-۵-ساختمان‌های بتنی.....
۳۹۰.....	۱۱-۵-۶-مخاطرات ساختگاه.....
۳۹۱.....	۱۱-۵-۷-اجزای مشترک انواع ساختمان‌ها.....
۳۹۲.....	۱۱-۶-ساختمان‌های بنایی غیرمسلح.....
۳۹۲.....	۱۱-۶-۱-کلیات.....
۳۹۲.....	۱۱-۶-۲-دیوارهای بنایی.....
۳۹۵.....	۱۱-۶-۳-شرایط انسجام.....
۳۹۷.....	۱۱-۶-۴-ارزیابی دیوارها در امتداد خارج صفحه.....
۳۹۷.....	۱۱-۶-۵-ارزیابی دیوارها در امتداد داخل صفحه.....

نشریه شماره ۳۶۱

تفسیر دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای
ساختمان‌های موجود

سال ۱۳۸۸

جمهوری اسلامی ایران

تفسیر دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای

ساختمان‌های موجود (ویرایش اول)

نشریه شماره ۳۶۱

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

معاونت نظارت راهبردی

دفتر نظام فنی اجرایی

<http://tec.msporg.ir>

تفسیر فصل اول: مقدمات بهسازی لرزه‌ای

ت ۱-۱-۱- محدود‌دهی کاربرد	۳
ت ۲-۱- مبانی بهسازی	۴
ت ۳-۱- مراحل بهسازی	۴
ت ۱-۳-۱- بررسی ویژگی‌های ساختمان	۴
ت ۲-۳-۱- انتخاب هدف بهسازی	۴
ت ۳-۳-۱- جمع‌آوری اطلاعات وضعیت موجود ساختمان	۵
ت ۴-۳-۱- نیاز یا عدم نیاز به بهسازی	۵
ت ۵-۳-۱- آرایه‌ی طرح بهسازی و ارزیابی آن	۵
ت ۴-۱- هدف بهسازی	۵
ت ۱-۴-۱- بهسازی مبنا	۶
ت ۲-۴-۱- بهسازی مطلوب	۶
ت ۳-۴-۱- بهسازی ویژه	۶
ت ۴-۴-۱- بهسازی محدود	۶
ت ۵-۴-۱- بهسازی موضعی	۷
ت ۵-۱- سطوح عملکرد ساختمان	۷
ت ۶-۱- تحلیل خطر زلزله و طیف طراحی	۱۴
ت ۱-۶-۱- کلیات	۱۴
ت ۲-۶-۱- طیف طرح ارتجاعی استاندارد	۱۵
ت ۳-۶-۱- طیف طرح ارتجاعی ویژه‌ی ساختمان	۱۵

تفسیر فصل دوم: مبانی و ملزومات

ت ۱-۲- محدود‌دهی کاربرد	۳۱
ت ۲-۲- اطلاعات وضعیت موجود ساختمان	۳۱
ت ۱-۲-۲- پیکربندی ساختمان	۳۱
ت ۲-۲-۲- خواص اعضا	۳۲
ت ۳-۲-۲- مشخصات ساختگاه	۳۲
ت ۴-۲-۲- ساختمان‌های مجاور	۳۲
ت ۵-۲-۲- سطوح اطلاعات	۳۴
ت ۳-۲- روش‌های تحلیل سازه	۳۴
ت ۱-۳-۲- محدود‌دهی کاربرد روش‌های خطی	۳۴
ت ۲-۳-۲- محدود‌دهی کاربرد روش‌های غیرخطی	۳۵

ت ۴-۲- رفتار اجزای سازه	۳۵
ت ۱-۴-۲- مقاومت مصالح	۳۶
ت ۲-۴-۲- ظرفیت اجزای سازه	۳۶
ت ۵-۲- معیارهای پذیرش	۳۷
ت ۶-۲- راه‌کارهای بهسازی	۳۷
ت ۷-۲- ضوابط کلی طراحی	۴۰
ت ۱-۷-۲- اثرات هم‌زمان مولفه‌های زلزله	۴۰
ت ۲-۷-۲- اثرات $P - \Delta$	۴۰
ت ۳-۷-۲- اثرات پیچش	۴۰
ت ۴-۷-۲- اثرات واژگونی	۴۰
ت ۵-۷-۲- پیوستگی	۴۰
ت ۶-۷-۲- دیافراگم‌ها	۴۰
ت ۷-۷-۲- دیوارها	۴۱
ت ۸-۷-۲- اجزای غیرسازه‌ای	۴۱
ت ۹-۷-۲- ساختمان‌های با اعضای مشترک	۴۱
ت ۱۰-۷-۲- درزهای انقطاع	۴۲
ت ۱۱-۷-۲- اثر مولفه‌ی قائم زلزله	۴۲
ت ۸-۲- روش‌های آزمایش برای ارزیابی و مطالعات بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌ها	۴۳
ت ۱-۸-۲- کلیات	۴۳
ت ۲-۸-۲- تعیین خصوصیات لرزه‌ای ساختمان	۴۳
ت ۳-۸-۲- تهیه‌ی مشخصات مصالح به‌کاررفته در ساختمان	۴۳

تفسیر فصل سوم: روش‌های تحلیل

ت ۱-۳- محدود‌دهی کاربرد	۴۷
ت ۲-۳- ضوابط کلی تحلیل	۴۷
ت ۱-۲-۳- انتخاب روش تحلیل	۴۷
ت ۲-۲-۳- مدل‌سازی	۴۸
ت ۳-۲-۳- پیچش	۵۰
ت ۴-۲-۳- دیافراگم‌ها	۵۰
ت ۵-۲-۳- اثرات $P - \Delta$	۵۲
ت ۶-۲-۳- اندرکنش خاک و سازه	۵۲
ت ۷-۲-۳- اثر هم‌زمان مولفه‌های زلزله	۵۳
ت ۸-۲-۳- ترکیب بارگذاری ثقلی و جانبی	۵۵
ت ۹-۲-۳- بررسی اعتبار فرضیات طراحی	۵۶
ت ۱۰-۲-۳- واژگونی	۵۷
ت ۳-۳- روش‌های تحلیل سازه	۵۸
ت ۱-۳-۳- تحلیل استاتیکی خطی	۵۸

ت ۳-۳-۲- تحلیل دینامیکی خطی	۶۵
ت ۳-۳-۳- تحلیل استاتیکی غیر خطی	۶۶
ت ۳-۳-۴- تحلیل دینامیکی غیرخطی	۷۸
ت ۳-۴- معیارهای پذیرش	۷۹
ت ۳-۴-۱- روش‌های خطی	۷۹
ت ۳-۴-۲- روش‌های غیرخطی	۸۳

تفسیر فصل چهارم: بهسازی در تراز پی ساختمان

ت ۴-۱- مقدمه و محدوده ی عملکرد	۸۷
ت ۴-۲- ویژگی‌های ساختگاهی	۸۷
ت ۴-۲-۱- اطلاعات پی	۸۷
ت ۴-۲-۲- مخاطرات ساختگاهی ناشی از ناپایداری	۸۸
ت ۴-۳- کاهش مخاطرات ساختگاهی	۹۲
ت ۴-۴- مقاومت و سختی پی	۹۴
ت ۴-۴-۱- ظرفیت باربری پی‌ها	۹۶
ت ۴-۴-۲- منحنی نیرو- تغییرمکان پی	۱۰۲
ت ۴-۴-۳- معیارهای پذیرش پی	۱۰۷
ت ۴-۵- فشار لرزه‌ای جانبی خاک	۱۰۹
ت ۴-۶- بهسازی پی	۱۱۲

تفسیر فصل پنجم: بهسازی سازه‌های فولادی

ت ۵-۱- محدوده‌ی کاربرد	۱۱۷
ت ۵-۲- مشخصات مصالح و بازرسی وضعیت موجود ساختمان	۱۱۸
ت ۵-۲-۱- کلیات	۱۱۸
ت ۵-۲-۲- مشخصات مصالح	۱۱۸
ت ۵-۲-۳- بازرسی وضعیت موجود	۱۱۹
ت ۵-۲-۴- ضریب آگاهی K	۱۲۰
ت ۵-۳- ملزومات و فرضیات طراحی	۱۲۱
ت ۵-۳-۱- سختی	۱۲۱
ت ۵-۳-۲- مقاومت	۱۲۱
ت ۵-۳-۳- معیارهای بهسازی	۱۲۱
ت ۵-۴- قاب‌های خمشی فولادی	۱۲۱
ت ۵-۴-۱- کلیات	۱۲۱
ت ۵-۴-۲- قاب‌های صلب	۱۲۲
ت ۵-۴-۳- قاب‌های نیمه‌صلب	۱۲۵
ت ۵-۵- قاب‌های فولادی مهاربندی‌شده	۱۲۷
ت ۵-۵-۱- کلیات	۱۲۷
ت ۵-۵-۲- قاب‌های مهاربندی‌شده با محورهای متقارب	۱۲۷

ت ۵-۵-۲- قاب‌های مهاربندی‌شده با محورهای غیرمتقارب	۱۳۲
ت ۵-۶- دیوارهای برشی فولادی	۱۳۶
ت ۵-۶-۱- کلیات	۱۳۶
ت ۵-۶-۲- سختی	۱۳۷
ت ۵-۶-۳- مقاومت	۱۳۷
ت ۵-۶-۴- معیارهای پذیرش	۱۳۷
ت ۵-۶-۵- معیارهای بهسازی	۱۳۷
ت ۵-۷- قاب‌های با اتصالات خورجینی	۱۳۷
ت ۵-۷-۱- کلیات، سختی، مقاومت و معیارهای پذیرش	۱۳۷
ت ۵-۷-۲- معیارهای بهسازی	۱۳۸
ت ۵-۸- قاب‌های فولادی با میان‌قاب	۱۳۸
ت ۵-۹- دیافراگم‌ها	۱۳۹
ت ۵-۹-۱- دیافراگم‌های کف فلزی بدون پوشش	۱۳۹
ت ۵-۹-۲- دیافراگم‌های کف فلزی با پوشش بتن سازه‌ای	۱۴۰
ت ۵-۹-۳- دیافراگم‌های کف فلزی با پوشش بتن غیرسازه‌ای	۱۴۱
ت ۵-۹-۴- مهاربندی فولادی افقی (دیافراگم‌های خربایی فولادی)	۱۴۳
ت ۵-۹-۵- دیافراگم‌های طاق ضربی	۱۴۳
ت ۵-۹-۶- اعضای تیر لبه و برش‌گیرها	۱۴۴
ت ۵-۱۰- پی‌های متشکل از شمع‌های فولادی	۱۴۵
ت ۵-۱۰-۱- کلیات	۱۴۵
ت ۵-۱۰-۲- سختی	۱۴۵
ت ۵-۱۰-۳- مقاومت	۱۴۴
ت ۵-۱۰-۴- معیارهای پذیرش	۱۴۴
ت ۵-۱۰-۵- معیارهای بهسازی	۱۴۵

تفسیر فصل ششم: بهسازی سازه‌های بتنی

ت ۶-۱- محدوده‌ی کاربرد	۱۵۱
ت ۶-۲- مشخصات مصالح و بازرسی وضعیت موجود ساختمان	۱۵۲
ت ۶-۲-۱- کلیات	۱۵۲
ت ۶-۲-۲- مشخصات مصالح	۱۵۳
ت ۶-۲-۳- بازرسی وضعیت موجود	۱۵۸
ت ۶-۲-۴- ضریب آگاهی K	۱۶۲
ت ۶-۳- ملزومات و فرضیات طراحی	۱۶۳
ت ۶-۳-۱- مدل‌سازی	۱۶۳
ت ۶-۳-۲- مقاومت	۱۶۵
ت ۶-۳-۳- بارهای محوری و خمشی	۱۶۵
ت ۶-۳-۴- برش و پیچش	۱۶۶

ت ۳-۶-۵- طول گیرایی و وصله‌های آرماتور ۱۶۶
ت ۳-۶-۶- اتصالات ۱۶۶
ت ۳-۶-۷- ضوابط کلی بهسازی..... ۱۶۷
ت ۴-۶-۴- سیستم‌های سازه‌ای..... ۱۶۷
ت ۴-۶-۱- قاب‌های خمشی بتنی ۱۶۷
ت ۴-۶-۲- قاب‌های بتنی پیش ساخته ۱۸۲
ت ۴-۶-۳- قاب‌های بتنی با میان قاب ۱۸۴
ت ۴-۶-۴- قاب‌های بتنی مهاربندی شده ۱۸۹
ت ۵-۶-۵- اجزای سازه‌ای بتنی ۱۹۰
ت ۵-۶-۱- دیوارهای برشی بتنی ۱۹۰
ت ۵-۶-۲- دیوارهای برشی بتنی پیش‌ساخته..... ۱۹۵
ت ۵-۶-۳- دیافراگم‌های بتنی درجا ۲۰۰
ت ۵-۶-۴- دیافراگم‌های بتنی پیش ساخته ۲۰۱
ت ۵-۶-۵- پی‌های بتنی..... ۲۰۴

تفسیر فصل هفتم: بهسازی ساختمان‌های مصالح بنایی و میان‌قاب‌های مصالح بنایی

ت ۱-۷-۱- کلیات ۲۰۸
ت ۲-۷-۲- انواع ساختمان‌های مصالح بنایی..... ۲۰۸
ت ۱-۷-۱- ساختمان‌های مصالح بنایی سنتی ۲۰۸
ت ۲-۷-۲- ساختمان‌های مصالح بنایی کلاف‌دار ۲۰۹
ت ۳-۷-۳- محدوده‌ی کاربرد..... ۲۰۹
ت ۴-۷-۴- مراحل روش ساده‌ی بهسازی ۲۰۹
ت ۱-۷-۴- مشخص نمودن نوع ساختمان ۲۰۹
ت ۲-۷-۴- مشخص نمودن نواقص ساختمان ۲۰۹
ت ۴-۷-۳- تهیه‌ی جزییات طرح بهسازی برای رفع نواقص ساختمان..... ۲۰۹
ت ۴-۷-۴- ارزیابی مجدد ساختمان با درنظرگرفتن طرح‌های پیش‌بینی‌شده برای بهسازی ۲۰۹
ت ۴-۷-۵- طراحی جزییات بهسازی برای اجزای غیرسازه‌ای ۲۰۹
ت ۵-۷-۵- نواقص متداول در ساختمان‌های مصالح بنایی ۲۱۰
ت ۱-۷-۵- ساختمان‌های مصالح بنایی سنتی..... ۲۱۰
ت ۲-۷-۵- ساختمان‌های مصالح بنایی کلاف‌دار..... ۲۱۰
ت ۶-۷-۶- ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمان‌های مصالح بنایی ۲۱۱
ت ۱-۷-۶- ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمان‌های مصالح بنایی سنتی ۲۱۱
ت ۲-۷-۶- ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمان‌های مصالح بنایی کلاف‌دار ۲۲۰
ت ۷-۷-۷- راه‌کارهای پیشنهادی برای بهسازی ساختمان‌های مصالح بنایی ۲۲۱
ت ۸-۷-۸- میان‌قاب‌های مصالح بنایی..... ۲۲۴
ت ۱-۸-۷- کلیات ۲۲۴
ت ۲-۸-۷- ارزیابی میان‌قاب‌های مصالح بنایی در جهت درون صفحه ۲۲۵

ت ۳-۸-۷- ارزیابی میان‌قاب‌های مصالح بنایی در جهت عمود بر صفحه..... ۲۳۱

تفسیر فصل هشتم: سیستم جداساز لرزه‌ای و سیستم‌های غیرفعال اتلاف انرژی

ت ۱-۸-۱- محدوده‌ی کاربرد ۲۳۷
ت ۲-۸-۲- سیستم‌های جداساز لرزه‌ای..... ۲۳۷
ت ۱-۲-۸-۱- کلیات ۲۳۸
ت ۲-۲-۸- مشخصات مکانیکی و نحوه‌ی مدل‌سازی سیستم‌های جداساز لرزه‌ای ۲۳۸
ت ۳-۲-۸- ضوابط کلی برای طراحی سیستم جداساز..... ۲۴۸
ت ۴-۲-۸- روش‌های تحلیل خطی ۲۵۰
ت ۳-۸-۳- سیستم‌های غیر فعال اتلاف انرژی ۲۵۱
ت ۱-۳-۸-۱- ضوابط کلی تا انتهای بند ت ۸-۳-۱-۵-۲- وسایل وابسته به سرعت ۲۵۱
ت ۳-۸-۶- ضوابط تفصیلی سیستم‌ها تا آخرین بند ت ۸-۴- سایر سیستم‌های کنترل پاسخ ۲۵۱

تفسیر فصل نهم: بهسازی اجزای غیرسازه‌ای

ت ۱-۹-۱- محدوده‌ی کاربرد ۲۵۵
ت ۲-۹-۲- روش کار ۲۵۵
ت ۱-۲-۹-۱- بازرسی وضعیت موجود..... ۲۵۵
ت ۲-۲-۹-۲- تعداد نمونه‌ها جهت بازرسی ۲۵۵
ت ۳-۹-۳- ملاحظات تاریخچه‌ای و ارزیابی اجزا ۲۵۵
ت ۱-۳-۹-۱- اطلاعات تاریخچه‌ای ۲۵۵
ت ۲-۳-۹-۲- ارزیابی اجزا..... ۲۵۵
ت ۴-۹-۴- اهداف بهسازی..... ۲۵۶
ت ۵-۹-۵- اندرکنش سازه و اجزای غیرسازه‌ای ۲۵۶
ت ۱-۵-۹-۱- اصلاح پاسخ ۲۵۶
ت ۲-۵-۹-۲- جداسازی لرزه‌ای ۲۵۶
ت ۶-۹-۶- رده‌بندی رفتاری اجزا ۲۵۶
ت ۱-۶-۹-۱- اجزای حساس به شتاب ۲۵۷
ت ۲-۶-۹-۲- اجزای حساس به تغییرشکل ۲۵۷
ت ۷-۹-۷- روش‌های ارزیابی ۲۵۷
ت ۱-۷-۹-۱- روش تجویزی ۲۵۷
ت ۲-۷-۹-۲- روش تحلیلی ۲۵۷
ت ۸-۹-۸- روش‌های بهسازی ۲۵۸
ت ۹-۹-۹- اجزای معماری: تعریف، رفتار، و معیارهای پذیرش..... ۲۵۹
ت ۱۰-۹-۱۰- اجزای مکانیکی، برقی و تجهیزات داخل: تعریف، رفتار و معیارهای پذیرش ۲۵۹

نشریه شماره ۱-۳۶۳

راهنمای کاربردی دستورالعمل بهسازی
لرزه‌ای ساختمان‌های موجود - ساختمان‌های
فولادی

سال ۱۳۸۷

جمهوری اسلامی ایران

ریاست جمهوری

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی

راهنمای کاربردی دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود

ساختمان‌های فولادی

نشریه شماره ۱-۳۶۳

معاونت نظارت راهبردی

دفتر نظام فنی اجرایی

<http://tec.mporg.ir>

۱۳۸۷

۱-۱- مقدمه ۳

۱-۲- مراحل شناخت وضع موجود ۳

۱-۳- بازدید از محل و آشنایی اولیه با ساختمان ۴

۱-۴- جمع‌آوری مدارک فنی و اطلاعات کلی ساختمان ۵

۱-۵- تعیین هدف بهسازی ۵

۱-۵-۱- سطح خطر ۵

۱-۵-۲- سطح عملکرد ساختمان ۶

۱-۵-۲-۱- سطح عملکرد اجزای سازه‌ای ۶

۱-۵-۲-۲- سطح عملکرد اجزای غیرسازه‌ای ۷

۱-۵-۲-۳- سطح عملکرد کل ساختمان ۷

۱-۵-۳- هدف بهسازی ۸

۱-۵-۳-۱- بهسازی مبنأ ۸

۱-۵-۳-۲- بهسازی مطلوب ۸

۱-۵-۳-۳- بهسازی ویژه ۸

۱-۵-۳-۴- بهسازی محدود ۸

۱-۵-۳-۵- بهسازی موضعی ۸

۱-۵-۴- پیشنهاد هدف بهسازی ۹

۱-۶- تعیین سطح اطلاعات موردنظر و ضریب آگاهی ۱۰

۱-۷- بازرسی وضعیت موجود، شناسایی مشخصات مصالح و آزمایش‌ها ۱۲

۱-۷-۱- بازرسی وضعیت موجود ۱۲

۱-۷-۲- شناسایی مشخصات مصالح و آزمایش‌ها ۱۳

۱-۷-۲-۱- آزمایش مصالح بتنی و میلگرد ۱۳

۱-۷-۲-۲- آزمایش‌های مصالح فولادی ۱۴

۱-۷-۲-۳- آزمایش مقاومت برشی میانقاب‌های مصالح بنایی ۱۴

۱-۷-۲-۴- آزمایش‌ها و اطلاعات ژئوتکنیک ۱۴

۱-۸- تحلیل خطر زلزله و تهیه‌ی طیف طراحی ۱۵

۱-۸-۱- شنابنگاشت‌ها ۱۵

۱-۹- جمع‌بندی ۱۵

پیوست‌های فصل اول

پیوست ۱- نمونه‌ی چک‌لیست بازدید محلی ۱۹

پیوست ۲- نمونه‌ی چک‌لیست بررسی مدارک موجود ۲۱

پیوست ۳- نمونه‌ی چک‌لیست سونداز ۲۵

پیوست ۴- نمونه‌ی چک‌لیست ارزیابی کیفی ۳۷

فصل دوم- مدل‌سازی

۲-۱- مقدمه ۴۳

۲-۲- ملاحظات کلی مدل‌سازی سازه ۴۳

۲-۲-۱- مدل‌سازی دوبعدی و سه‌بعدی برای تحلیل‌های خطی و غیرخطی ۴۴

۲-۲-۲- دیافراگم‌ها ۴۴

۲-۲-۳- اعضای سازه‌ای اصلی و غیراصلی ۴۷

۲-۲-۴- پیچش ۴۸

۲-۲-۵- اجزای غیرسازه‌ای ۴۸

۲-۲-۶- اثر میانقاب‌ها ۵۰

۲-۲-۷- اندرکنش خاک و سازه ۵۰

۲-۲-۸- مدل‌سازی پی‌های ساختمان ۵۱

۲-۲-۸-۱- پی‌های سطحی ۵۱

۲-۲-۸-۲- پی‌های عمیق ۵۵

۲-۳- مدل‌سازی اجزا ۵۶

۲-۳-۱- رفتار تلاش- تغییرشکل اجزا ۵۷

۲-۳-۲- مقاومت اجزا ۵۸

۲-۳-۲-۱- مقاومت تیرها ۵۹

۲-۳-۲-۲- مقاومت ستون‌ها ۵۹

۲-۳-۳- مدل‌سازی اجزا در تحلیل خطی ۶۱

۲-۳-۳-۱- تیر و ستون ۶۱

۲-۳-۳-۲- مهاربند همگرا ۶۱

۲-۳-۳-۳- مهاربند واگرا ۶۱

۲-۳-۳-۴- تیر پیوند ۶۲

۲-۳-۵- چشمه‌ی اتصال.....

۲-۳-۳-۶- گره اتصال.....

۲-۳-۷- دیوار برشی فولادی.....

۲-۳-۸- میانقاب مصالح بنایی.....

۲-۳-۹- میانقاب بتنی.....

۲-۳-۱۰- دال بتنی.....

۲-۳-۴- مدل‌سازی اجزا برای تحلیل‌های غیرخطی.....

۲-۳-۴-۱- تلاش‌های کنترل‌شونده توسط نیرو.....

۲-۳-۴-۲- تلاش‌های کنترل‌شونده توسط تغییرشکل.....

فصل سوم- روش‌های تحلیل

۳-۱-۱- مقدمه.....

۳-۲- ملاحظات کلی.....

۳-۳- محدوده‌ی کاربرد روش‌های تحلیل.....

۳-۳-۱- شرایط کاربرد روش تحلیل استاتیکی خطی.....

۳-۳-۲- شرایط کاربرد روش تحلیل دینامیکی خطی.....

۳-۳-۳- شرایط کاربرد روش تحلیل استاتیکی غیرخطی.....

۳-۳-۴- شرایط کاربرد روش تحلیل دینامیکی غیرخطی.....

۳-۴- روش تحلیل استاتیکی خطی.....

۳-۴-۱- تعیین زمان تناوب اصلی نوسان سازه.....

۳-۴-۲- محاسبه‌ی برش پایه.....

۳-۴-۳- توزیع نیروی جانبی در ارتفاع.....

۳-۴-۴- محاسبه‌ی نیروی جانبی دیافراگم‌ها.....

۳-۵- روش تحلیل دینامیکی خطی.....

۳-۵-۱- روش تحلیل طیفی.....

۳-۵-۲- روش تحلیل تاریخچه زمانی.....

۳-۶- روش تحلیل استاتیکی غیرخطی.....

۳-۶-۱- الگوی توزیع بار جانبی.....

۳-۶-۲- بار قائم.....

۳-۶-۳- محاسبه‌ی تغییرمکان هدف.....

۳-۶-۱- مدل ساده شده‌ی نیرو- تغییرمکان سازه (مدل دوخطی).....

۳-۳-۲- زمان تناوب اصلی موثر (T_e).....

۳-۳-۳- تغییرمکان هدف.....

۳-۳-۴- اصلاح تغییرمکان هدف برای پیچش.....

۳-۳-۵- اصلاح تغییرمکان هدف بر اساس صلبیت دیافراگم.....

۳-۳-۴- خلاصه‌ی روند تحلیل استاتیکی غیرخطی.....

۳-۷- روش تحلیل دینامیکی غیرخطی.....

۳-۸- اصلاح و تکمیل نتایج تحلیل.....

۳-۸-۱- اثر هم‌زمانی مولفه‌های متعامد زلزله.....

۳-۸-۲- اثر مولفه‌ی قائم زلزله.....

۳-۸-۳- اثر $P - \Delta$

۳-۸-۴- ملاحظات پیچش.....

۳-۸-۵- تحلیل دیافراگم و اجزای آن.....

۳-۸-۵-۱- تیر لبه‌ی دیافراگم.....

۳-۸-۵-۲- برش‌گیرهای دیافراگم.....

۳-۸-۵-۳- کلاف‌های کششی دیافراگم.....

۳-۸-۶- تحلیل دیوارهای بنایی.....

۳-۸-۷- اتصال بین ساختمان‌های چند بخشی.....

۳-۸-۸- تحلیل اجزای غیرسازه‌ای.....

۳-۹- بارهای قائم.....

فصل چهارم- روند ارزیابی

۴-۱-۱- مقدمه.....

۴-۲- ارزیابی خطی.....

۴-۲-۱- ترکیب نتایج تحلیل.....

۴-۲-۱-۱- اثر برون‌مرکزی اتفاقی در تعیین نیروهای داخلی زلزله.....

۴-۲-۱-۲- تعداد کل روابط ترکیب نتایج تحلیل‌های خطی.....

۴-۲-۱-۳- نیروهای داخلی زلزله برای تلاش‌های کنترل‌شونده توسط تغییرشکل.....

۴-۲-۱-۴- نیروهای داخلی زلزله برای تلاش‌های کنترل‌شونده توسط نیرو.....

۴-۲-۲- کنترل معیارهای پذیرش.....

۴-۲-۲-۱- کنترل معیارهای پذیرش برای تلاش‌های کنترل‌شونده توسط تغییرشکل.....

۴-۲-۲-۲- کنترل معیارهای پذیرش برای تلاش‌های کنترل‌شونده توسط نیرو.....

۳-۲-۴- ارزیابی خطی اعضا..... ۱۱۸

۱-۳-۲-۴- ارزیابی تیرها..... ۱۱۸

۲-۳-۲-۴- ارزیابی ستون‌ها..... ۱۲۲

۳-۳-۲-۴- ارزیابی اتصال تیر به ستون و چشمه‌ی اتصال..... ۱۲۶

۴-۳-۲-۴- ارزیابی دیافراگم و چشمه‌ی اتصال دال - ستون..... ۱۳۰

۵-۳-۲-۴- ارزیابی مهاربند و دیوار برشی فولادی..... ۱۳۳

۶-۳-۲-۴- ارزیابی دیوار برشی بتنی و دیوار میانقاب..... ۱۳۴

۷-۳-۲-۴- ارزیابی اتصال و اجزای کوچک سازه‌های چند بخشی..... ۱۳۵

۸-۳-۲-۴- ارزیابی پی..... ۱۳۶

۹-۳-۲-۴- ارزیابی اجزای غیرسازه‌ای..... ۱۳۸

۳-۴- ارزیابی غیرخطی اعضا..... ۱۳۹

۱-۳-۴- ترکیب نتایج تحلیل..... ۱۳۹

۱-۱-۳-۴- اثر برون‌مرکزی اتفاقی در تعیین نیروهای داخلی زلزله..... ۱۴۰

۲-۱-۳-۴- تعداد کل روابط ترکیب نتایج تحلیل‌های غیرخطی..... ۱۴۰

۲-۳-۴- کنترل معیارهای پذیرش..... ۱۴۱

۱-۲-۳-۴- کنترل معیارهای پذیرش برای تلاش‌های کنترل‌شونده توسط تغییرشکل..... ۱۴۱

۲-۲-۳-۴- کنترل معیارهای پذیرش برای تلاش‌های کنترل‌شونده توسط نیرو..... ۱۴۲

۳-۳-۴- ارزیابی غیرخطی اعضا..... ۱۴۲

۱-۳-۳-۴- ارزیابی تیرها..... ۱۴۲

۲-۳-۳-۴- ارزیابی ستون‌ها..... ۱۴۵

۳-۳-۳-۴- ارزیابی اتصال صلب تیر به ستون و چشمه‌ی اتصال..... ۱۴۸

۴-۳-۳-۴- ارزیابی دیافراگم و چشمه‌ی اتصال دال - ستون..... ۱۵۱

۵-۳-۳-۴- ارزیابی مهاربند و دیوار برشی فولادی..... ۱۵۲

۶-۳-۳-۴- ارزیابی دیوار برشی بتنی و دیوار میانقاب..... ۱۵۳

۷-۳-۳-۴- ارزیابی اتصال و اجزای کوچک سازه‌های چند بخشی..... ۱۵۴

۸-۳-۳-۴- ارزیابی پی..... ۱۵۴

۹-۳-۳-۴- ارزیابی اجزای غیرسازه‌ای..... ۱۵۶

۳-۵- تعیین هدف بهسازی و سطح اطلاعات..... ۱۷۰

۴-۵- تعیین سوندازها و آزمایش‌های مقاومت مصالح و ژئوتکنیک..... ۱۷۰

۱-۴-۵- سوندازها..... ۱۷۰

۲-۴-۵- آزمایش‌های مقاومت مصالح..... ۱۷۰

۳-۴-۵- آزمایش‌های ژئوتکنیک..... ۱۷۲

۵-۵- تحلیل خطر زلزله و طیف طراحی..... ۱۷۳

۶-۵- محاسبات بارهای مرده و زنده..... ۱۷۳

۷-۵- مدل‌سازی خطی..... ۱۷۴

۱-۷-۵- فرضیات مدل‌سازی..... ۱۷۴

۸-۵- محاسبات بار زلزله..... ۱۷۹

۹-۵- کنترل اولیه‌ی اعتبار روش تحلیل استاتیکی خطی..... ۱۸۲

۱۰-۵- بررسی پارامترهای اثرگذار..... ۱۸۳

۱-۱۰-۵- اثر همزمانی مولفه‌های متعامد زلزله..... ۱۸۳

۲-۱۰-۵- اثر مولفه‌ی قائم زلزله..... ۱۸۳

۳-۱۰-۵- اثر $P - \Delta$ ۱۸۳

۴-۱۰-۵- ملاحظات پیچش..... ۱۸۳

۵-۱۰-۵- بررسی صلبیت دیافراگم و نیروهای وارد بر آن..... ۱۸۴

۶-۱۰-۵- ترکیب بارها..... ۱۸۴

۱۱-۵- تحلیل خطی و محاسبه‌ی مقادیر نیازها..... ۱۸۵

۱۲-۵- محاسبه‌ی ظرفیت اعضا..... ۱۸۷

۱۳-۵- محاسبه‌ی DCR اعضا..... ۱۸۹

۱۴-۵- انتخاب نهایی روش تحلیل..... ۱۹۲

۱۵-۵- کنترل معیارهای پذیرش تیرها..... ۱۹۲

۱۶-۵- کنترل معیارهای پذیرش ستون‌ها..... ۱۹۴

۱۷-۵- کنترل معیارهای پذیرش مهاربندی‌ها..... ۱۹۵

۱۸-۵- کنترل معیارهای پذیرش اتصالات..... ۱۹۶

۱-۱۸-۵- کنترل اتصالات مهاربندی‌ها..... ۱۹۷

۱-۱-۱۸-۵- اتصال گوشه..... ۱۹۷

۲-۱-۱۸-۵- اتصال میانی..... ۱۹۹

۲-۱۸-۵- کنترل اتصالات تیرهای خورجینی به ستون‌ها..... ۲۰۱

۱-۲-۱۸-۵- کنترل ضخامت بال نبشی..... ۲۰۱

فصل پنجم- مثال اول (ساختمان سه طبقه‌ی فولادی)

۱-۵- تعریف مثال..... ۱۵۹

۲-۵- بازرسی وضعیت موجود و بررسی اطلاعات و مدارک ساختمان..... ۱۵۹

۲۰۲-۱۸-۲-۲- کنترل جوش اتصال نبشی به ستون.....

۲۰۳-۱۸-۲-۳- کنترل ضخامت صفحه‌ی زیر ستون.....

۲۰۶-۱۹-۵- کنترل معیارهای پذیرش خاک و پی.....

۲۰۷-۱۹-۵- کنترل معیار پذیرش خاک.....

۲۰۸-۱۹-۲- کنترل معیار پذیرش پی‌ها.....

۲۱۱-۱۹-۲-۱- کنترل معیارهای پذیرش در پی‌های نواری.....

۲۱۲-۱۹-۲-۲- کنترل معیارهای پذیرش تیرهای رابط.....

۲۱۴-۲۰-۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری.....

پیوست (الف)- نقشه‌های اصلاح‌شده‌ی معماری و اولیه‌ی سازه.....

پیوست (ب)- موقعیت سونداژ و نمونه‌گیری.....

پیوست (ج)- نمونه‌های محاسبات دستی ظرفیت، DCR و معیارهای پذیرش برای المان‌های سازه‌ای.....

فصل ششم- مثال دوم (ساختمان پنج طبقه‌ی فولادی)

۲۴۳-۱-۶- تعریف مثال.....

۲۴۳-۲-۶- بازرسی وضعیت موجود ساختمان و بررسی اطلاعات و مدارک.....

۲۵۵-۳-۶- تعیین هدف بهسازی و سطح اطلاعات.....

۲۵۵-۴-۶- تعیین سونداژها و آزمایش‌های مقاومت مصالح و ژئوتکنیک.....

۲۵۵-۴-۱- سونداژها.....

۲۵۵-۴-۲- آزمایش‌های مقاومت مصالح.....

۲۵۶-۴-۳- آزمایش‌های ژئوتکنیک.....

۲۵۶-۵- مشخصه‌های مصالح.....

۲۵۷-۶-۶- تحلیل خطر.....

۲۵۸-۷-۶- محاسبات بارهای مرده و زنده.....

۲۵۸-۸-۶- روند کلی ارزیابی کمی.....

۲۵۸-۹-۶- مدل‌سازی و تحلیل استاتیکی خطی اولیه.....

۲۵۸-۹-۱- محاسبات بار زلزله به روش استاتیکی خطی.....

۲۵۹-۹-۲- مدل‌سازی خطی اولیه.....

۲۶۷-۱۰-۶- بررسی پارامترهای اثرگذار.....

۲۶۷-۱۰-۱- اثر همزمانی مولفه‌های متعامد زلزله.....

۲۶۷-۱۰-۲- اثر مولفه‌ی قائم زلزله.....

۲۶۷-۱۰-۳- اثر $P-\Delta$

۲۶۷-۱۰-۴- ملاحظات پیش‌جوش.....

۲۶۸-۱۰-۵- تحلیل دیافراگم و اجزای آن.....

۲۶۸-۱۰-۵-۱- بررسی صلبیت دیافراگم.....

۲۶۹-۱۰-۵-۲- بررسی تلاش‌های داخلی دیافراگم.....

۲۷۰-۱۰-۶- ترکیب بارها.....

۲۷۱-۱۱-۶- انتخاب روش تحلیل.....

۲۷۲-۱۲-۶- تحلیل دینامیکی خطی.....

۲۷۲-۱۳-۶- محاسبه‌ی مقادیر نیاز اعضا.....

۲۷۶-۱۴-۶- محاسبه‌ی مقادیر ظرفیت اعضا.....

۲۷۷-۱۵-۶- محاسبه‌ی مقادیر DCR اعضا.....

۲۸۲-۱۶-۶- فرضیات تحلیل غیرخطی.....

۲۸۲-۱۶-۱- اثر $P-\Delta$

۲۸۳-۱۶-۲- اثرات پیش‌جوش.....

۲۸۳-۱۶-۳- ترکیب بارها.....

۲۸۳-۱۶-۴- مفاصل پلاستیک و محل آن‌ها.....

۲۸۳-۱۶-۵- اعضای اصلی.....

۲۸۳-۱۶-۶- نقطه‌ی کنترل.....

۲۸۳-۱۶-۷- الگوی بار جانبی.....

۲۸۴-۱۶-۸- اتصالات.....

۲۸۴-۱۷-۶- کنترل نیاز به انجام تحلیل دینامیکی خطی همراه با تحلیل استاتیکی غیرخطی.....

۲۸۵-۱۸-۶- تعریف رابطه‌ی بار- تغییرشکل.....

۲۸۶-۱۹-۶- تحلیل غیرخطی.....

۲۸۶-۱۹-۱- تحلیل غیرخطی اولیه.....

۲۸۸-۱۹-۲- تحلیل غیرخطی نهایی.....

۲۸۹-۲۰-۶- کنترل معیارهای پذیرش.....

۲۹۱-۲۰-۱- کنترل معیارهای پذیرش تیرها.....

۲۹۵-۲۰-۲- کنترل معیارهای پذیرش ستون‌ها.....

۳۰۰-۲۱-۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری بخش سازه.....

۳۰۱-۲۲-۶- مدل‌سازی پی.....

۳۰۲-۲۳-۶- کنترل معیارهای پذیرش پی.....

۳۰۲-۲۳-۱- کنترل معیارهای پذیرش خاک.....

۲۳-۲- کنترل معیارهای پذیرش جسم پی..... ۳۰۶

۱- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری بخش پی..... ۳۱۱

ت (الف)- نقشه‌های معماری و سازه..... ۳۱۳

نشریه شماره ۲-۳۶۳

راهنمای کاربردی دستورالعمل بهسازی
لرزه‌ای ساختمان‌های موجود - ساختمان‌های
بتنی

سال ۱۳۸۷

جمهوری اسلامی ایران

ریاست جمهوری

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی

راهنمای کاربردی دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود

ساختمان‌های بتنی

نشریه شماره ۲-۳۶۳

معاونت نظارت راهبردی

دفتر نظام فنی اجرایی

<http://tec.mporg.ir>

۱۳۸۷

۱-۱- مقدمه	۳
۱-۲- مراحل شناخت وضع موجود	۳
۱-۳- بازدید از محل و آشنایی اولیه با ساختمان	۴
۱-۴- جمع‌آوری مدارک فنی و اطلاعات کلی ساختمان	۵
۱-۵- تعیین هدف بهسازی	۵
۱-۵-۱- سطح خطر	۵
۱-۵-۲- سطح عملکرد ساختمان	۶
۱-۵-۲-۱- سطح عملکرد اجزای سازه‌ای	۶
۱-۵-۲-۲- سطح عملکرد اجزای غیرسازه‌ای	۷
۱-۵-۲-۳- سطح عملکرد کل ساختمان	۷
۱-۵-۳- هدف بهسازی	۸
۱-۵-۳-۱- بهسازی مبنا	۸
۱-۵-۳-۲- بهسازی مطلوب	۹
۱-۵-۳-۳- بهسازی ویژه	۹
۱-۵-۳-۴- بهسازی محدود	۹
۱-۵-۳-۵- بهسازی موضعی	۹
۱-۵-۴- پیشنهاد هدف بهسازی	۹
۱-۶- تعیین سطح اطلاعات موردنظر و ضریب آگاهی	۱۱
۱-۷- بازرسی وضعیت موجود، شناسایی مشخصات مصالح و آزمایش‌ها	۱۲
۱-۷-۱- بازرسی وضعیت موجود	۱۲
۱-۷-۲- شناسایی مشخصات مصالح و آزمایش‌ها	۱۳
۱-۷-۲-۱- آزمایش مصالح بتنی و میلگرد	۱۵
۱-۷-۲-۲- آزمایش‌های مصالح فولادی	۱۵
۱-۷-۲-۳- آزمایش مقاومت برشی میانقاب‌های مصالح بنایی	۱۵
۱-۷-۲-۴- آزمایش‌ها و اطلاعات ژئوتکنیک	۱۵
۱-۸- تحلیل خطر زلزله و تهیه‌ی طیف طراحی	۱۶
۱-۸-۱- شتابنگاشت‌ها	۱۶

پیوست‌های فصل اول

پیوست ۱- نمونه‌ی چک‌لیست بازدید محلی	۲۱
پیوست ۲- نمونه‌ی چک‌لیست بررسی مدارک موجود	۲۳
پیوست ۳- نمونه‌ی چک‌لیست سونداز	۲۷
پیوست ۴- نمونه‌ی چک‌لیست ارزیابی کیفی	۳۹

فصل دوم- مدل‌سازی

۱-۲- مقدمه	۴۵
۱-۲-۲- ملاحظات کلی مدل‌سازی سازه	۴۵
۱-۲-۲-۱- مدل‌سازی دوبعدی و سه‌بعدی برای تحلیل‌های خطی و غیرخطی	۴۶
۱-۲-۲-۲- دیافراگم‌ها	۴۶
۱-۲-۲-۳- اعضای سازه‌ای اصلی و غیراصلی	۴۹
۱-۲-۲-۴- پیچش	۵۰
۱-۲-۲-۵- اجزای غیرسازه‌ای	۵۰
۱-۲-۲-۶- اثر میانقاب‌ها	۵۲
۱-۲-۲-۷- اندرکنش خاک و سازه	۵۲
۱-۲-۲-۸- مدل‌سازی پی‌های ساختمان	۵۳
۱-۲-۲-۸-۱- پی‌های سطحی	۵۳
۱-۲-۲-۸-۲- پی‌های عمیق	۵۷
۱-۲-۳- مدل‌سازی اجزا	۵۹
۱-۲-۳-۱- رفتار تلاش- تغییرشکل اجزا	۵۹
۱-۲-۳-۲- مقاومت اجزا	۶۰
۱-۲-۳-۳- مدل‌سازی اجزا در تحلیل خطی	۶۵
۱-۲-۳-۳-۱- تیر و ستون	۶۵
۱-۲-۳-۳-۲- اتصال	۶۵
۱-۲-۳-۳-۳- دال بتنی	۶۶
۱-۲-۳-۳-۴- دیوار برشی بتنی	۶۶
۱-۲-۳-۳-۵- میان‌قاب مصالح بنایی	۶۸
۱-۲-۳-۳-۶- میان‌قاب بتنی	۶۹

۶۹	۳-۳-۴- مدل سازی اجزا برای تحلیل های غیرخطی
۶۹	۳-۳-۴-۱- تلاش های کنترل شونده توسط نیرو
۶۹	۳-۳-۴-۲- تلاش های کنترل شونده توسط تغییرشکل

فصل سوم- روش های تحلیل

۷۹	۳-۱-۱- مقدمه
۷۹	۳-۲- ملاحظات کلی
۸۰	۳-۳- محدوده ی کاربرد روش های تحلیل
۸۱	۳-۳-۱- شرایط کاربرد روش تحلیل استاتیکی خطی
۸۳	۳-۳-۲- شرایط کاربرد روش تحلیل دینامیکی خطی
۸۳	۳-۳-۳- شرایط کاربرد روش تحلیل استاتیکی غیرخطی
۸۳	۳-۳-۴- شرایط کاربرد روش تحلیل دینامیکی غیرخطی
۸۵	۳-۴- روش تحلیل استاتیکی خطی
۸۶	۳-۴-۱- تعیین زمان تناوب اصلی نوسان سازه
۸۶	۳-۴-۲- محاسبه ی برش پایه
۸۹	۳-۴-۳- توزیع نیروی جانبی در ارتفاع
۸۹	۳-۴-۴- محاسبه ی نیروی جانبی دیافراگم ها
۸۹	۳-۵- روش تحلیل دینامیکی خطی
۹۰	۳-۵-۱- روش تحلیل طیفی
۹۰	۳-۵-۲- روش تحلیل تاریخچه زمانی
۹۱	۳-۶- روش تحلیل استاتیکی غیرخطی
۹۱	۳-۶-۱- الگوی توزیع بار جانبی
۹۳	۳-۶-۲- بار قائم
۹۳	۳-۶-۳- محاسبه ی تغییرمکان هدف
۹۳	۳-۶-۳-۱- مدل ساده شده ی نیرو- تغییرمکان سازه (مدل دوخطی)
۹۴	۳-۶-۳-۲- زمان تناوب اصلی موثر (T_e)
۹۴	۳-۶-۳-۳- تغییرمکان هدف
۹۷	۳-۶-۳-۴- اصلاح تغییرمکان هدف برای پیچش
۹۷	۳-۶-۳-۵- اصلاح تغییرمکان هدف بر اساس صلبیت دیافراگم
۹۷	۳-۶-۴- خلاصه ی روند تحلیل استاتیکی غیرخطی
۹۸	۳-۷- روش تحلیل دینامیکی غیرخطی

۹۹	۳-۸-۱- اصلاح و تکمیل نتایج تحلیل
۹۹	۳-۸-۱-۱- اثر همزمانی مولفه های متعامد زلزله
۱۰۰	۳-۸-۲- اثر مولفه قائم زلزله
۱۰۰	۳-۸-۳- اثر $P - \Delta$
۱۰۱	۳-۸-۴- ملاحظات پیچش
۱۰۱	۳-۸-۵- تحلیل دیافراگم و اجزای آن
۱۰۳	۳-۸-۵-۱- تیر لبه دیافراگم
۱۰۳	۳-۸-۵-۲- برش گیرهای دیافراگم
۱۰۳	۳-۸-۵-۳- کلاف های کششی دیافراگم
۱۰۳	۳-۸-۶- تحلیل دیوارهای بنایی
۱۰۴	۳-۸-۷- اتصال بین ساختمان های چند بخشی
۱۰۵	۳-۸-۸- تحلیل اجزای غیرسازه ای
۱۰۶	۳-۹- بارهای قائم

فصل چهارم- روند ارزیابی

۱۱۱	۴-۱- مقدمه
۱۱۱	۴-۲- ارزیابی خطی
۱۱۱	۴-۱-۲- ترکیب نتایج تحلیل
۱۱۲	۴-۱-۲-۱- اثر برون مرکزی اتفاقی در تعیین نیروهای داخلی زلزله
۱۱۳	۴-۱-۲-۲- تعداد کل روابط ترکیب نتایج تحلیل های خطی
۱۱۳	۴-۱-۲-۳- نیروهای داخلی زلزله برای تلاش های کنترل شونده توسط تغییرشکل
۱۱۴	۴-۱-۲-۴- نیروهای داخلی زلزله برای تلاش های کنترل شونده توسط نیرو
۱۱۵	۴-۲-۲- کنترل معیارهای پذیرش
۱۱۵	۴-۲-۲-۱- کنترل معیارهای پذیرش برای تلاش های کنترل شونده توسط تغییرشکل
۱۱۶	۴-۲-۲-۲- کنترل معیارهای پذیرش برای تلاش های کنترل شونده توسط نیرو
۱۱۶	۴-۲-۳- ارزیابی خطی اجزا
۱۱۶	۴-۲-۳-۱- ارزیابی تیرها
۱۱۹	۴-۲-۳-۲- ارزیابی ستون ها
۱۲۲	۴-۲-۳-۳- ارزیابی اتصال تیر- ستون
۱۲۳	۴-۲-۳-۴- ارزیابی دیافراگم و اتصال دال- ستون
۱۲۶	۴-۲-۳-۵- ارزیابی دیوار برشی بتنی، میانقاب و تیر و ستون دهانه ی مهاربندی شده

۴-۳-۶- ارزیابی اتصال و اجزای کوچک سازه‌های چند بخشی..... ۱۲۹

۴-۳-۷- ارزیابی پی..... ۱۲۹

۴-۳-۳- ارزیابی غیرخطی..... ۱۳۳

۴-۳-۱- ترکیب نتایج تحلیل..... ۱۳۳

۴-۳-۱-۱- اثر برون مرکزی اتفاقی در تعیین نیروهای داخلی زلزله..... ۱۳۴

۴-۳-۱-۲- تعداد کل روابط ترکیب نتایج تحلیل‌های غیرخطی..... ۱۳۴

۴-۳-۲- کنترل معیارهای پذیرش..... ۱۳۵

۴-۳-۱-۲- کنترل معیارهای پذیرش برای تلاش‌های کنترل‌شونده توسط تغییرشکل..... ۱۳۵

۴-۳-۲- کنترل معیارهای پذیرش برای تلاش‌های کنترل‌شونده توسط نیرو..... ۱۳۵

۴-۳-۳- ارزیابی غیرخطی اجزا..... ۱۳۶

۴-۳-۱-۳- ارزیابی تیرها..... ۱۳۶

۴-۳-۲- ارزیابی ستون‌ها..... ۱۳۷

۴-۳-۳- ارزیابی اتصال تیر- ستون..... ۱۳۹

۴-۳-۴- ارزیابی دیافراگم و اتصال دال- ستون..... ۱۴۰

۴-۳-۵- ارزیابی دیوار برشی بتنی، میانقاب و تیر و ستون دهانه‌ی مهاربندی‌شده..... ۱۴۲

۴-۳-۶- ارزیابی اتصال و اجزای کوچک سازه‌های چند بخشی..... ۱۴۵

۴-۳-۷- ارزیابی پی..... ۱۴۵

۴-۳-۸- ارزیابی اجزای غیرسازه‌ای..... ۱۴۷

فصل پنجم- مثال اول (ساختمان سه طبقه بتنی)

۵-۱- تعریف مثال..... ۱۵۱

۵-۲- بازرسی وضعیت موجود و بررسی اطلاعات و مدارک ساختمان..... ۱۵۱

۵-۲-۱- بازرسی وضعیت موجود ساختمان..... ۱۵۱

۵-۲-۲- بررسی اطلاعات و مدارک..... ۱۵۱

۵-۳- تعیین هدف بهسازی و سطح اطلاعات..... ۱۶۲

۵-۴- تعیین سونداژها و آزمایش‌های مقاومت مصالح و ژئوتکنیک..... ۱۶۲

۵-۴-۱- سونداژها..... ۱۶۲

۵-۴-۲- آزمایش‌های مقاومت مصالح..... ۱۶۲

۵-۴-۳- آزمایش‌های ژئوتکنیک..... ۱۶۴

۵-۵- تحلیل خطر زلزله و طیف طراحی..... ۱۶۴

۵-۶- محاسبات بارهای مرده و زنده..... ۱۶۵

۵-۷- محاسبات بار زلزله به روش استاتیکی خطی..... ۱۶۶

۵-۸- مدل‌سازی خطی..... ۱۶۸

۵-۹- انتخاب اولیه روش تحلیل..... ۱۷۰

۵-۱۰- بررسی پارامترهای اثرگذار..... ۱۷۱

۵-۱۰-۱- اثر همزمانی مولفه‌های متعامد زلزله..... ۱۷۱

۵-۱۰-۲- اثر مولفه‌ی قائم زلزله..... ۱۷۱

۵-۱۰-۳- اثر $P-\Delta$ ۱۷۱

۵-۱۰-۴- ملاحظات پیچش..... ۱۷۱

۵-۱۰-۵- بررسی صلیبیت دیافراگم..... ۱۷۳

۵-۱۰-۶- ترکیب بارها..... ۱۷۴

۵-۱۱- تحلیل خطی و محاسبه‌ی مقادیر نیازها..... ۱۷۵

۵-۱۲- محاسبه‌ی ظرفیت تیرها..... ۱۷۷

۵-۱۳- محاسبه‌ی ظرفیت ستون‌ها..... ۱۷۸

۵-۱۴- محاسبه‌ی DCR ستون‌ها..... ۱۷۹

۵-۱۵- انتخاب روش تحلیل نهایی..... ۱۸۲

۵-۱۶- کنترل معیارهای پذیرش تیرها..... ۱۸۳

۵-۱۷- کنترل معیارهای پذیرش ستون‌ها..... ۱۸۵

۵-۱۸- کنترل معیارهای پذیرش اتصالات..... ۱۸۷

۵-۱۸-۱- محاسبه‌ی نیروی برشی اتصال..... ۱۸۸

۵-۱۸-۲- محاسبه‌ی ظرفیت اتصال..... ۱۸۸

۵-۱۹- کنترل معیارهای پذیرش خاک و پی..... ۱۸۹

۵-۱۹-۱- کنترل معیار پذیرش خاک..... ۱۹۰

۵-۱۹-۲- کنترل معیار پذیرش پی..... ۱۹۱

۵-۲۰- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری..... ۱۹۷

پیوست (الف)- نقشه‌های معماری و سازه..... ۱۹۹

پیوست (ب)- نقشه‌ی موقعیت سونداژها..... ۲۰۹

پیوست (ج)- نقشه‌ی محل‌های گرفتن نمونه از بتن و میلگرد..... ۲۱۳

پیوست (د)- نمونه محاسبه‌ی DCR و معیارهای پذیرش یک تیر و یک ستون..... ۲۱۷

فصل ششم- مثال دوم (ساختمان پنج طبقه بتنی)

۶-۱- تعریف مثال..... ۲۲۷

۲۳۸-۲-۶- بازرسی وضعیت موجود ساختمان و بررسی اطلاعات و مدارک ساختمان ۲۳۸

۲۳۸-۱-۲-۶- بازرسی وضعیت موجود ساختمان ۲۳۸

۲۳۸-۳-۶- تعیین هدف بهسازی و سطح اطلاعات ۲۳۸

۲۳۸-۴-۶- تعیین سونداژها و آزمایش‌های مقاومت مصالح و ژئوتکنیک ۲۳۸

۲۳۸-۱-۴-۶- سونداژها ۲۳۸

۲۳۹-۲-۴-۶- آزمایش‌های مقاومت مصالح ۲۳۹

۲۳۹-۳-۴-۶- آزمایش‌های ژئوتکنیک ۲۳۹

۲۳۹-۵-۶- مشخصات مصالح ۲۳۹

۲۴۰-۶-۶- تحلیل خطر ۲۴۰

۲۴۰-۷-۶- محاسبات بارهای مرده و زنده ۲۴۰

۲۴۱-۸-۶- محاسبات بار زلزله به روش استاتیکی خطی ۲۴۱

۲۴۳-۹-۶- مدل‌سازی خطی ۲۴۳

۲۴۷-۱-۹-۶- سختی اعضا ۲۴۷

۲۴۷-۲-۹-۶- سختی موثر ستون‌ها ۲۴۷

۲۴۷-۱۰-۶- انتخاب اولیه‌ی روش تحلیل ۲۴۷

۲۵۱-۱۱-۶- بررسی پارامترهای اثرگذار ۲۵۱

۲۵۱-۱۱-۶-۱- اثر همزمانی مولفه‌های متعامد زلزله ۲۵۱

۲۵۱-۱۱-۶-۲- اثر مولفه‌ی قائم زلزله ۲۵۱

۲۵۱-۱۱-۶-۳- اثر $P-\Delta$ ۲۵۱

۲۵۱-۱۱-۶-۴- ملاحظات پیچش ۲۵۱

۲۵۲-۱۱-۶-۵- بررسی دیافراگم ۲۵۲

۲۵۴-۱۱-۶-۶- ترکیب بار ثقلی و سایر ترکیبات بارگذاری ۲۵۴

۲۵۶-۱۲-۶- تحلیل دینامیکی خطی ۲۵۶

۲۵۶-۱۱-۶-۱- تحلیل خطی و محاسبه‌ی مقادیر نیازها ۲۵۶

۲۵۶-۱۳-۶- محاسبه‌ی ظرفیت المان‌ها ۲۵۶

۲۵۷-۱۳-۶-۱- محاسبه‌ی ظرفیت تیرها ۲۵۷

۲۶۰-۱۳-۶-۲- محاسبه‌ی ظرفیت ستون‌ها ۲۶۰

۲۶۰-۱۴-۶- محاسبه‌ی DCR اعضا ۲۶۰

۲۶۷-۱۵-۶- انتخاب روش تحلیل نهایی ۲۶۷

۲۶۸-۱۶-۶- فرضیات تحلیل غیرخطی ۲۶۸

۲۶۸-۱۶-۶-۱- تهیه‌ی مدل غیرخطی ۲۶۸

۲۷۰-۱۷-۶- کنترل نیاز به انجام تحلیل دینامیکی خطی همراه با تحلیل استاتیکی غیرخطی ۲۷۰

۲۷۰-۱۸-۶- تعریف رابطه‌ی بار- تغییرشکل ۲۷۰

۲۷۱-۱۹-۶- مدل‌سازی غیرخطی دیوار برشی در نرم افزار ۲۷۱

۲۷۱-۲۰-۶- تعیین نوع رفتار (کنترل‌شوندگی) تیرها، ستون‌ها و دیوارها ۲۷۱

۲۷۴-۲۱-۶- تحلیل غیرخطی اولیه ۲۷۴

۲۷۷-۲۲-۶- تحلیل غیرخطی نهایی ۲۷۷

۲۷۷-۲۳-۶- بررسی پارامترهای مدل‌سازی و معیارهای پذیرش در تیرها، ستون‌ها و دیوارهای برشی ۲۷۷

۲۷۷-۱-۲۳-۶- تعیین پارامترهای مدل‌سازی و مقادیر معیارهای پذیرش در تیرها ۲۷۷

۲۸۰-۲-۲۳-۶- تعیین پارامترهای مدل‌سازی و مقادیر معیارهای پذیرش در ستون‌ها ۲۸۰

۲۸۳-۳-۲۳-۶- پارامترهای مدل‌سازی اتصالات ۲۸۳

۲۸۷-۴-۲۳-۶- تعیین پارامترهای مدل‌سازی و مقادیر معیارهای پذیرش در دیوارهای برشی (ستون‌های معادل) ۲۸۷

۲۸۸-۲۴-۶- تحلیل غیرخطی و ارزیابی نتایج ۲۸۸

۲۸۸-۱-۲۴-۶- روند انجام آنالیز غیرخطی و ارزیابی اعضا ۲۸۸

۲۸۸-۲-۲۴-۶- ترکیبات بارگذاری ۲۸۸

۲۹۰-۳-۲۴-۶- تلاش‌های کنترل‌شونده با تغییرشکل ۲۹۰

۲۹۳-۱-۳-۲۴-۶- منحنی تغییرمکان بام نسبت به برش پایه ۲۹۳

۲۹۴-۲-۳-۲۴-۶- نمایش محل تشکیل مفاصل پلاستیک در سازه و نوع آن‌ها ۲۹۴

۲۹۶-۴-۲۴-۶- تلاش‌های کنترل‌شونده با نیرو ۲۹۶

۲۹۶-۱-۴-۲۴-۶- کنترل برش در تیرها ۲۹۶

۲۹۶-۲-۴-۲۴-۶- کنترل برش در ستون‌ها ۲۹۶

۲۹۷-۲۵-۶- کنترل معیارهای پذیرش اتصالات ۲۹۷

۲۹۸-۱-۲۵-۶- محاسبه‌ی نیروی برشی اتصال ۲۹۸

۲۹۹-۲-۲۵-۶- محاسبه‌ی ظرفیت اتصال ۲۹۹

۳۰۰-۲۶-۶- کنترل معیارهای پذیرش پی ۳۰۰

۳۰۰-۱-۲۶-۶- کنترل معیارهای پذیرش خاک ۳۰۰

۳۰۴-۲-۲۶-۶- کنترل معیارهای پذیرش جسم پی ۳۰۴

۳۱۷-۲۷-۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ۳۱۷

۳۱۷-۱-۲۷-۶- سطح خطر-۱ ۳۱۷

۳۱۷-۲-۲۷-۶- سطح خطر-۲ ۳۱۷

پیوست (الف)- نقشه‌های معماری و سازه ۳۱۹

نشریه شماره ۳-۳۶۳

راهنمای کاربردی دستورالعمل بهسازی
لرزه‌ای ساختمان‌های موجود - ساختمان‌های
بنایی

سال ۱۳۸۷

جمهوری اسلامی ایران
ریاست جمهوری
معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی

راهنمای کاربردی دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود

ساختمان‌های بنایی

نشریه شماره ۳-۳۶۳

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

۱۳۸۷

فصل اول- شناخت وضع موجود

- ۱-۱- مقدمه ۳
- ۲-۱- مراحل شناخت وضع موجود ۳
- ۳-۱- بازدید از محل و آشنایی اولیه با ساختمان مورد بررسی ۳
- ۴-۱- جمع‌آوری مدارک فنی و اطلاعات کلی ساختمان ۴
- ۵-۱- بازرسی وضعیت موجود ۴
- ۱-۵-۱- اطلاعات مورد نیاز مشترک بین ساختمان‌های کلاف‌دار و بدون کلاف ۵
- ۲-۵-۱- اطلاعات مورد نیاز در ساختمان‌های کلاف‌دار ۶
- ۶-۱- آزمایش مصالح ۶
- ۱-۶-۱- آزمایش برش ملات ۶
- ۲-۶-۱- آزمایش میل‌مهارهای اتصال سقف به دیوار ۷
- ۳-۶-۱- آزمایش مقاومت فشاری بتن کلاف‌ها ۷

پیوست‌های فصل اول

- پیوست ۱- نمونه‌ی چک‌لیست بازدید محلی ۱۱
- پیوست ۲- نمونه‌ی چک‌لیست ارزیابی کیفی ۱۳

فصل دوم- مدل‌سازی

- ۱-۲- مقدمه ۱۷
- ۲-۲- مراحل ارزیابی ۱۷
- ۳-۲- مشخص نمودن نوع ساختمان ۱۷
- ۴-۲- مشخص نمودن نواقص ساختمان و راهکارهای پیشنهادی برای رفع آن‌ها ۱۷
- ۱-۴-۲- کنترل کیفیت مصالح بنایی ۱۸
- ۲-۴-۲- ارزیابی سیستم سازه‌ای ساختمان ۱۸
- ۳-۴-۲- ارزیابی دیوارهای باربر ۱۸
- ۴-۴-۲- ارزیابی دال‌ها ۲۳
- ۵-۴-۲- ارزیابی اتصالات اعضای ساختمان ۲۳
- ۶-۴-۲- ارزیابی اجزای غیرسازه‌ای ۲۳
- ۷-۴-۲- ارزیابی سیستم کلاف ۲۴

فصل سوم- مثال اول (ساختمان سه طبقه‌ی مصالح بنایی)

- ۱-۳- تعریف مثال ۲۹
- ۲-۳- بازدید از محل و آشنایی اولیه با ساختمان مورد بررسی ۲۹
- ۳-۳- جمع‌آوری و بررسی مدارک فنی و نقشه‌های موجود ۳۴
- ۴-۳- برداشت نقشه‌های معماری ۳۴
- ۵-۳- برداشت اطلاعات سازه‌ای ۳۴
- ۶-۳- ارزیابی ساختمان ۴۱
- ۱-۶-۳- کنترل کیفیت مصالح بنایی ۴۲
- ۲-۶-۳- ارزیابی سیستم سازه‌ای ساختمان ۴۲
- ۳-۶-۳- ارزیابی دیوارهای باربر ۴۴
- ۴-۶-۳- ارزیابی دال‌ها ۴۷
- ۵-۶-۳- ارزیابی اتصالات اعضای ساختمان ۴۷
- ۶-۶-۳- ارزیابی اجزای غیرسازه‌ای ۴۸
- ۷-۶-۳- ارزیابی سیستم کلاف ۴۹
- ۷-۳- نتیجه ارزیابی ساختمان ۴۹

فصل چهارم- مثال دوم (ساختمان دو طبقه‌ی مصالح بنایی)

- ۱-۴- تعریف مثال ۵۳
- ۲-۴- بازدید از محل و آشنایی اولیه با ساختمان مورد بررسی ۵۳
- ۳-۴- جمع‌آوری و بررسی مدارک فنی و نقشه‌های موجود ۵۸
- ۴-۴- برداشت نقشه‌های معماری ۵۸
- ۵-۴- برداشت اطلاعات سازه‌ای ۵۹
- ۶-۴- ارزیابی ساختمان ۵۹
- ۱-۶-۴- کنترل کیفیت مصالح بنایی ۶۰
- ۲-۶-۴- ارزیابی سیستم سازه‌ای ساختمان ۶۰
- ۳-۶-۴- ارزیابی دیوارهای باربر ۶۳
- ۴-۶-۴- ارزیابی دال‌ها ۶۵
- ۵-۶-۴- ارزیابی اتصالات اعضای ساختمان ۶۵
- ۶-۶-۴- ارزیابی اجزای غیرسازه‌ای ۶۵
- ۷-۶-۴- ارزیابی سیستم کلاف ۶۸
- ۷-۴- نتیجه ارزیابی ساختمان ۶۸

نشریه شماره ۳۷۶

دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های
بنایی غیر مسلح موجود

سال ۱۳۸۶

جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای
ساختمان‌های بنایی غیر مسلح موجود

نشریه شماره ۳۷۶

معاونت امور فنی
دفتر امور فنی، تدوین معیارها
و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
۱۳۸۶

۱۹.....	۳-۳-۳-۲ رادیوگرافی
۲۰.....	۳-۳-۲ آزمایش‌های تکمیلی
۲۰.....	۳-۳-۲-۱ آزمایش سختی سطح
۲۰.....	۳-۳-۲-۲ آزمایش فشاری قطری
۲۱.....	۴-۲ ضریب آگاهی

فصل سوم: ارزیابی کیفی آسیب‌پذیری ۲۳

۲۵.....	۱-۳ مقدمه
۲۵.....	۲-۳ روش ارزیابی کیفی سریع
۲۷.....	۳-۳ روش ارزیابی کیفی تفصیلی
۲۷.....	۳-۳-۱ پی
۲۷.....	۳-۳-۲ وجود و وضعیت کلاف‌بندی
۲۷.....	۳-۳-۳-۱ وجود کلاف‌بندی دیوارهای باربر
۲۸.....	۳-۳-۳-۲ جنس کلاف
۲۸.....	۳-۳-۳-۳ اتصالات اجزای کلاف
۲۸.....	۳-۳-۳-۴ وجود انفصال در سیستم کلاف
۲۸.....	۳-۳-۳-۵ اتصال دیوار و کلاف
۲۸.....	۳-۳-۳-۶ وضعیت مصالح کلاف
۲۹.....	۳-۳-۳ دیوار
۲۹.....	۳-۳-۳-۱ شیوه اجرای واحدهای بنایی
۲۹.....	۳-۳-۳-۲ ارتفاع دیوار
۲۹.....	۳-۳-۳-۳ طول آزاد دیوار
۲۹.....	۳-۳-۳-۴ نسبت ارتفاع به ضخامت دیوار
۳۰.....	۳-۳-۳-۵ فاصله بازشوها از انتهای دیوار
۳۰.....	۳-۳-۳-۶ سطح بازشوها
۳۰.....	۳-۳-۳-۷ طول بازشوها
۳۰.....	۳-۳-۳-۸ فاصله بین بازشوها
۳۰.....	۳-۳-۳-۹ ابعاد بازشوها
۳۱.....	۳-۳-۳-۱۰ نحوه قرارگیری تیرهای باربر سقف بر روی دیوار

فصل اول: کلیات ۱

۳.....	۱-۱ مقدمه
۳.....	۲-۱ محدوده کاربرد
۳.....	۳-۱ مراحل ارزیابی آسیب‌پذیری
۴.....	۱-۳-۱ گردآوری اطلاعات اولیه
۴.....	۲-۳-۱ ارزیابی وضعیت موجود
۵.....	۳-۳-۱ ارزیابی کیفی آسیب‌پذیری
۵.....	۴-۳-۱ ارزیابی کمی آسیب‌پذیری
۵.....	۴-۱ بهسازی

فصل دوم: مشخصات مصالح و بازرسی وضعیت موجود ۷

۹.....	۱-۲ مقدمه
۹.....	۲-۲ مشخصات مصالح
۱۰.....	۱-۲-۲ مقاومت فشاری مصالح بنایی
۱۱.....	۲-۲-۲ مدول الاستیسیته مصالح بنایی در فشار
۱۲.....	۳-۲-۲ مقاومت کششی مصالح بنایی
۱۳.....	۴-۲-۲ مقاومت برشی مصالح بنایی
۱۴.....	۲-۲-۲ مدول برشی مصالح بنایی
۱۴.....	۶-۲-۲ حداقل تعداد آزمایش‌ها
۱۵.....	۶-۲-۲ الف-آزمایش‌های متعارف
۱۵.....	۶-۲-۲ ب-آزمایش‌های جامع
۱۶.....	۳-۲ بازرسی وضعیت موجود
۱۷.....	۱-۳-۲ بازرسی عینی
۱۸.....	۲-۳-۲ بازرسی جامع
۱۸.....	۱-۲-۳-۲ سرعت پالس فراصوت
۱۹.....	۲-۲-۳-۲ سرعت پالس مکانیکی

۴۰.....	۳-۳-۱ دیوارهای غیرباربر و تیغه‌ها
۴۱.....	۳-۳-۲ سقف کاذب
۴۱.....	۳-۳-۳ نمای ساختمان
۴۱.....	۳-۳-۴ جان پناه‌ها و دودکش‌ها
۴۲.....	۳-۳-۸ کیفیت ساخت و نگهداری ساختمان
۴۲.....	۳-۳-۴ کمی نمودن روش کیفی

فصل چهارم: ارزیابی کمی آسیب‌پذیری ۴۷

۴۹.....	۴-۱ ویژگی‌های مهندسی دیوارهای با مصالح بنایی
۵۰.....	۴-۲ انواع دیوارهای بنایی
۵۱.....	۴-۲-۱ دیوارهای مصالح بنایی موجود
۵۱.....	۴-۲-۲ دیوارهای مصالح بنایی جدید
۵۱.....	۴-۲-۳ دیوارهای بنایی ارتقاء یافته
۵۱.....	۴-۳ روش‌های تحلیل سازه
۵۱.....	۴-۳-۱ تحلیل استاتیکی خطی
۵۲.....	۴-۳-۱-۱ تعیین زمان تناوب اصلی نوسان سازه
۵۲.....	۴-۳-۱-۲ برآورد نیروها و تغییر شکل‌ها
۵۲.....	۴-۳-۱-۳ توزیع نیروی جانبی در ارتفاع
۵۳.....	۴-۳-۲ تحلیل دینامیکی خطی
۵۳.....	۴-۳-۳ تحلیل استاتیکی غیرخطی
۵۳.....	۴-۴ رفتار درون صفحه‌ای دیوارها و پایه‌های مصالح بنایی
۵۴.....	۴-۴-۱ سختی
۵۵.....	۴-۴-۲ مقاومت
۵۵.....	۴-۴-۱-۲ مقاومت جانبی مورد انتظار پایه‌ها و دیوارهای با مصالح بنایی غیر مسلح
۵۵.....	۴-۴-۲-۲ کرانه پایین مقاومت جانبی پایه‌ها و دیوارهای با مصالح بنایی غیرمسلح
۵۶.....	۴-۴-۳ کرانه پایین مقاومت فشاری قائم پایه‌ها و دیوارهای مصالح بنایی غیرمسلح
۵۶.....	۴-۵ معیارهای پذیرش
۵۶.....	۴-۵-۱ روش‌های خطی
۵۷.....	۴-۵-۲ روش استاتیکی غیرخطی

۳۱.....	۳-۳-۱۱ دیوار نسبی
۳۱.....	۳-۳-۱۲ مسیر بار
۳۲.....	۳-۳-۱۳ وضعیت انسجام ساختمان
۳۲.....	۳-۳-۱۴ نامنظمی در پلان
۳۲.....	۳-۳-۱۵ نامنظمی در ارتفاع
۳۳.....	۳-۳-۱۶ مقطع قائم ساختمان
۳۳.....	۳-۳-۱۷ ساختمان‌های مجاور
۳۴.....	۳-۳-۱۸ کنترل درزهای قائم بین واحدهای بنایی
۳۴.....	۳-۳-۱۹ کنترل وجود هشت‌گیر
۳۴.....	۳-۳-۲۰ کنترل نیروی رانش در سقف‌های قوسی
۳۴.....	۳-۳-۲۱ لوله و دودکش درون دیوار باربر
۳۵.....	۳-۳-۴ سقف
۳۵.....	۳-۳-۱ وزن سقف
۳۵.....	۳-۳-۲ یکنواختی و انسجام سقف
۳۵.....	۳-۳-۴-۱ سقف‌های طاق ضربی
۳۶.....	۳-۳-۴-۲ سقف‌های تیرچه بلوک
۳۶.....	۳-۳-۴-۳ خرپاها
۳۷.....	۳-۳-۴-۴ سقف‌های تیرچوبی
۳۷.....	۳-۳-۴-۳ طول تکیه‌گاهی تیرهای سقف
۳۷.....	۳-۳-۴-۴ نسبت طول دهانه به عرض سقف
۳۷.....	۳-۳-۴-۵ وجود بازشو در سقف
۳۷.....	۳-۳-۵ اتصالات اعضای ساختمان
۳۷.....	۳-۳-۵-۱ اتصال بین دیوارهای باربر متقاطع
۳۸.....	۳-۳-۵-۲ اتصال بین دیوارهای باربر و سقف
۳۹.....	۳-۳-۵-۳ اتصال بین تیغه‌ها و دیوارهای باربر
۳۹.....	۳-۳-۶ مصالح بنائی
۳۹.....	۳-۳-۶-۱ واحد بنایی
۳۹.....	۳-۳-۶-۲ ملات
۴۰.....	۳-۳-۷ اعضای غیرسازه‌ای

۴-۶ رفتار خارج از صفحه دیوار ۵۸

فصل پنجم: بهسازی ساختمان‌ها ۵۹

۱-۵ مقدمه ۶۱

۲-۵ راهکارهای بهسازی ۶۱

۳-۵ بهسازی کلی ۶۲

۱-۳-۵ رفع نواقص پی ۶۲

۲-۳-۵ اصلاح سیستم کلاف‌بندی ۶۳

۳-۳-۵ افزایش انسجام ساختمان با کلاف‌بندی ۶۳

۴-۳-۵ اصلاح دیوار ۶۳

۵-۳-۵ افزودن مقاومت برشی ساختمان ۶۳

۶-۳-۵ کامل نمودن مسیر بار ۶۳

۷-۳-۵ رفع نامنظمی ۶۴

۱-۷-۳-۵ رفع نامنظمی در پلان ۶۴

۲-۷-۳-۵ نامنظمی در ارتفاع ۶۴

۴-۵ بهسازی موضعی ۶۴

۱-۴-۵ بهسازی موضعی سیستم کلاف بندی ۶۵

۱-۱-۴-۵ تقویت اتصالات کلاف ۶۵

۲-۱-۴-۵ رفع انفصال در سیستم کلاف ۶۵

۳-۱-۴-۵ اصلاح اتصال دیوار به کلاف ۶۵

۴-۱-۴-۵ اصلاح کیفیت مصالح کلاف بتنی ۶۶

۲-۴-۵ اصلاح دیوار بصورت موضعی ۶۶

۱-۲-۴-۵ اصلاح واحدهای بنایی ۶۶

۲-۲-۴-۵ اصلاح ملات ۶۶

۳-۲-۴-۵ اصلاح اجرای واحدهای بنایی ۶۶

۴-۲-۴-۵ اصلاح درزهای قائم بین واحدهای بنایی ۶۶

۵-۲-۴-۵ اصلاح دیوار چینی به روش هشت گیر ۶۷

۶-۲-۴-۵ کاهش ارتفاع آزاد دیوار ۶۷

۷-۲-۴-۵ کاهش طول آزاد دیوار ۶۷

۴-۲-۸ کاهش نسبت ارتفاع به ضخامت دیوار ۶۷

۴-۲-۹ بازشوها ۶۸

۴-۲-۱۰ رفع انفصال به واسطه عبور لوله و دودکش ۶۸

۴-۲-۱۱ اصلاح نحوه قرار داشتن تیرهای باربر سقف بر روی دیوار ۶۸

۴-۲-۱۲ مهار نیروی رانش در سقف‌های قوسی ۶۸

۴-۳-۵ اصلاح سیستم سازه‌ای به صورت موضعی ۶۹

۱-۳-۴-۵ کامل نمودن مسیر بار ۶۹

۲-۳-۴-۵ مقطع قائم ساختمان ۶۹

۳-۳-۴-۵ ساختمان‌های مجاور ۶۹

۴-۴-۵ بهسازی سقف ۷۰

۱-۴-۴-۵ کاهش وزن سقف ۷۰

۲-۴-۴-۵ انسجام سقف ۷۰

۳-۴-۴-۵ تقویت طول تکیه‌گاهی تیرها ۷۰

۴-۴-۴-۵ اصلاح نسبت طول دهانه به عرض سقف ۷۰

۵-۴-۴-۵ تقویت بازشو در سقف ۷۰

۵-۴-۵ بهسازی اتصالات ۷۰

۱-۵-۴-۵ تقویت اتصال دیوارهای باربر متقاطع ۷۱

۲-۵-۴-۵ تقویت اتصال بین دیوارهای باربر و سقف ۷۱

۳-۵-۴-۵ تقویت اتصال بین تیغه‌ها و دیوارهای باربر ۷۲

۶-۴-۵ بهسازی اعضای غیر سازه‌ای ۷۲

۱-۶-۴-۵ مهار دیوارهای غیر باربر و تیغه‌ها ۷۲

۲-۶-۴-۵ سقف کاذب ۷۲

۳-۶-۴-۵ مهار نمای ساختمان ۷۲

۴-۶-۴-۵ مهار جان‌پناه و دودکش‌ها ۷۲

۵-۵ تحلیل ۷۲

فصل ششم: تفسیر ۷۳

مقدمه ۷۵

ت ۲-۲ مشخصات مصالح ۷۵

ت ۱-۲-۲	مقاومت فشاری مصالح بنایی	۷۵
ت ۲-۲-۲	مدول الاستیسیته مصالح بنایی در فشار	۷۹
ت ۳-۲-۲	مقاومت کششی مصالح بنایی	۸۱
ت ۵-۲-۲	حداقل تعداد آزمایش‌ها	۸۵
ت ۳-۲	بازرسی وضعیت موجود	۸۵
ت ۳-۳-۲	آزمایش‌های تکمیلی	۸۵
ت ۲-۳-۳-۲	آزمایش فشاری قطری	۸۶
ت ۲-۳	روش ارزیابی کیفی سریع	۸۸
ت ۳-۳	روش ارزیابی کیفی تفصیلی	۸۸
ت ۱-۳-۳	پی	۸۹
ت ۲-۳-۳	وجود و وضعیت کلاف‌بندی	۸۹
ت ۳-۳-۳	دیوار	۹۰
ت ۱۱-۳-۳-۳	دیوار نسی	۹۰
ت ۱۲-۳-۳-۳	مسیر بار	۹۰
ت ۱۳-۳-۳-۳	وضعیت انسجام ساختمان	۹۰
ت ۱۴-۳-۳-۳	نامنظمی در پلان	۹۰
ت ۱۵-۳-۳-۳	نامنظمی در ارتفاع	۹۰
ت ۴-۳-۳	سقف	۹۰
ت ۶-۳-۳	مصالح بنائی	۹۱
ت ۱-۶-۳-۳	واحد بنایی	۹۱
ت ۲-۶-۳-۳	ملات	۹۱
ت ۳-۴	روش‌های تحلیل سازه	۹۱
ت ۱-۳-۴	تحلیل استاتیکی خطی	۹۱
ت ۲-۳-۴	تحلیل دینامیکی خطی	۹۲
ت ۳-۳-۴	تحلیل استاتیکی غیرخطی	۹۲
ت ۴-۴	رفتار درون صفحه‌ای دیوارها و پایه‌های مصالح بنایی	۹۳
ت ۱-۴-۴	سختی	۹۴
ت ۲-۴-۴	مقاومت	۹۵
ت ۵-۴	معیارهای پذیرش	۹۵
ت ۱-۵	مقدمه	۹۵
ت ۲-۵	راهکارهای بهسازی	۹۶
ت ۳-۵	بهسازی کلی	۹۶
ت ۱-۳-۵	رفع نواقص پی	۹۷
ت ۲-۳-۵	اصلاح سیستم کلاف بندی	۹۷
ت ۳-۳-۵	افزایش انسجام ساختمان با کلاف بندی	۱۱۴
ت ۴-۳-۵	اصلاح دیوار	۱۱۴
ت ۵-۳-۵	افزودن مقاومت برشی ساختمان	۱۲۰
ت ۶-۳-۵	کامل کردن مسیر بار	۱۲۰
ت ۷-۳-۵	رفع نامنظمی	۱۲۰
ت ۱-۷-۳-۵	رفع نامنظمی در پلان	۱۲۱
ت ۲-۷-۳-۵	رفع نامنظمی در ارتفاع	۱۲۱
ت ۴-۵	بهسازی موضعی	۱۲۱
ت ۱-۴-۵	بهسازی موضعی سیستم کلاف بندی	۱۲۲
ت ۲-۴-۵	اصلاح دیوار به صورت موضعی	۱۲۲
ت ۳-۴-۵	اصلاح سیستم سازه‌ای به صورت موضعی	۱۲۳
ت ۴-۴-۵	بهسازی سقف	۱۲۳
ت ۵-۴-۵	بهسازی اتصالات	۱۲۹
ت ۱-۵-۴-۵	تقویت اتصال دیوارهای باربر متقاطع	۱۲۹
ت ۲-۵-۴-۵	تقویت اتصال بین دیوارهای باربر و سقف	۱۳۱
ت ۳-۵-۴-۵	تقویت اتصال دیوارهای غیر سازه‌ای	۱۳۳
ت ۶-۴-۵	بهسازی اعضای غیرسازه‌ای	۱۳۳
پیوست ۱		۱۳۵
پیوست ۲		۱۴۳
مراجع		۱۷۵

ت ۱-۲-۲	مقاومت فشاری مصالح بنایی	۷۵
ت ۲-۲-۲	مدول الاستیسیته مصالح بنایی در فشار	۷۹
ت ۳-۲-۲	مقاومت کششی مصالح بنایی	۸۱
ت ۵-۲-۲	حداقل تعداد آزمایش‌ها	۸۵
ت ۳-۲	بازرسی وضعیت موجود	۸۵
ت ۳-۳-۲	آزمایش‌های تکمیلی	۸۵
ت ۲-۳-۳-۲	آزمایش فشاری قطری	۸۶
ت ۲-۳	روش ارزیابی کیفی سریع	۸۸
ت ۳-۳	روش ارزیابی کیفی تفصیلی	۸۸
ت ۱-۳-۳	پی	۸۹
ت ۲-۳-۳	وجود و وضعیت کلاف‌بندی	۸۹
ت ۳-۳-۳	دیوار	۹۰
ت ۱۱-۳-۳-۳	دیوار نسی	۹۰
ت ۱۲-۳-۳-۳	مسیر بار	۹۰
ت ۱۳-۳-۳-۳	وضعیت انسجام ساختمان	۹۰
ت ۱۴-۳-۳-۳	نامنظمی در پلان	۹۰
ت ۱۵-۳-۳-۳	نامنظمی در ارتفاع	۹۰
ت ۴-۳-۳	سقف	۹۰
ت ۶-۳-۳	مصالح بنائی	۹۱
ت ۱-۶-۳-۳	واحد بنایی	۹۱
ت ۲-۶-۳-۳	ملات	۹۱
ت ۳-۴	روش‌های تحلیل سازه	۹۱
ت ۱-۳-۴	تحلیل استاتیکی خطی	۹۱
ت ۲-۳-۴	تحلیل دینامیکی خطی	۹۲
ت ۳-۳-۴	تحلیل استاتیکی غیرخطی	۹۲
ت ۴-۴	رفتار درون صفحه‌ای دیوارها و پایه‌های مصالح بنایی	۹۳
ت ۱-۴-۴	سختی	۹۴
ت ۲-۴-۴	مقاومت	۹۵
ت ۵-۴	معیارهای پذیرش	۹۵

نشریه شماره ۵۲۴

راهنمای روش‌ها و شیوه‌های بهسازی لرزه‌ای
ساختمان‌های موجود و جزئیات اجرایی

سال ۱۳۸۹

جمهوری اسلامی ایران

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

راهنمای روش‌ها و شیوه‌های بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود و جزئیات اجرایی

نشریه شماره ۵۲۴

معاونت نظارت راهبردی

دفتر نظام فنی اجرایی

nezamfanni.ir

۱۳۸۹

۳۱	مثال ۱-۲-۱		بخش اول - معرفی
۳۵	۲-۲- راهکارهای بهسازی شالوده و پی		فصل ۱- راهبردهای بهسازی
۳۵	۱-۲-۲- معرفی	۵	۱-۱- کلیات
۳۶	۲-۲-۲- مشکلات مقاومسازی شالوده	۵	۲-۱- روش ارزیابی براساس نسبت ظرفیت به نیاز سازه
۳۶	۳-۲-۲- انواع راهکارهای رفع عیوب شالوده	۵	۱-۲-۱- منحنی ظرفیت و طیف ظرفیت
۳۶	۴-۲-۲- راهکارهای بهسازی شالوده و پی	۷	۲-۲-۱- طیف نیاز
۳۷	۱-۴-۲-۲- راهکارهای بهسازی شالوده	۸	۳-۲-۱- نقطه عملکردی و جابجایی هدف سازه
۴۴	۲-۴-۲-۲- راهکارهای بهسازی پی (بهسازی ژئوتکنیکی)	۹	۴-۲-۱- رفتار یا عملکرد هدف
۴۹	مثال ۱-۲-۲	۹	۳-۱- بهسازی سازه‌ها
۵۳	۳-۲- راهکارهای بهسازی دال	۹	۴-۱- راهبردهای بهسازی
۵۳	۱-۳-۲- انواع راهکارهای تقویت دال	۱۰	۱-۴-۱- راهبرد اصلاح موضعی اجزا
۵۳	۱-۳-۲-۱- تعمیر موضعی	۱۲	۲-۴-۱- راهبرد افزایش مقاومت و سختی جانبی سازه
۵۳	۲-۳-۲- افزایش ضخامت دال	۱۴	۳-۴-۱- راهبرد کاهش نیاز ساختمان
۵۶	۳-۳-۲- اضافه کردن تیرک فولادی	۱۵	۱-۳-۴-۱- کاهش جرم ساختمان
۵۷	۴-۳-۲- اضافه نمودن نوارهای فولادی	۱۶	۲-۳-۴-۱- سیستم‌های جداسازی لرزه‌ای
۵۸	۵-۳-۲- استفاده از مصالح FRP	۱۶	۳-۳-۴-۱- سیستم‌های غیر فعال اتلاف انرژی (میراگرها)
۶۳	۶-۳-۲- مقاومسازی اتصال دال به دیوار برشی	۱۸	
۶۵	۷-۳-۲- بهبود عملکرد دیافراگمی دال		
۶۶	مثال ۱-۳-۲		
۷۱	۲-۴- راهکارهای بهسازی تیر		بخش دوم - بهسازی موضعی
۷۱	۱-۴-۲- تیرهای بتن مسلح		فصل دوم- راهکارهای اصلاح موضعی اجزا
۷۲	۱-۴-۲-۱- روکش بتن مسلح		۱-۲- کاشت پیچ و میلگرد
۷۴	مثال ۱-۴-۲	۲۵	۱-۱-۲- مقدمه
۷۹	۲-۴-۲- روکش فولادی	۲۵	۲-۱-۲- کاشت با استفاده از پایه سیمانی
۸۰	مثال ۲-۴-۲	۲۵	۳-۱-۲- کاشت با استفاده از مواد اپوکسی
۸۴	۳-۴-۲- استفاده از مصالح FRP	۲۸	۱-۳-۱-۲- مقاومت کششی و برشی پیچ یا میلگرد کاشته شده با چسب اپوکسی
۸۴	۱-۴-۲-۱- تقویت خمشی تیر با مصالح FRP	۲۸	۲-۳-۱-۲- ضرایب اصلاح
۸۵	۱-۴-۲-۱-۱- فرضیات	۳۰	۴-۱-۲- کاشت به کمک مهار مکانیکی
۸۵	۲-۴-۲-۱-۱- مقاومت برشی مقطع		
۸۶	۳-۴-۲-۱-۱- کرنش لایه زیرین بتن موجود		

۱۲۱	۲-۱-۱-۱-۱-۵-۲- استفاده از روکش بتنی	۸۶	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- ضرایب جزئی ایمنی
۱۲۷	مثال ۲-۵-۱	۸۶	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- بررسی معایب مقاومسازی خمشی تیرها با مصالح FRP
۱۳۰	۲-۱-۱-۱-۱-۵-۲- روکش فولادی	۹۰	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- کرنش در مصالح FRP
۱۳۶	مثال ۲-۵-۲	۹۰	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- تنش در مصالح FRP
۱۳۸	۲-۱-۱-۱-۱-۵-۳- استفاده از الیاف مسطح پلاستیکی FRP	۹۱	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- مقاومت نهایی تیرهای مستطیلی
۱۴۱	۲-۱-۱-۱-۱-۵-۲- مقاومسازی ستون‌های گرد کوتاه تحت فشار خالص	۹۲	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- مقاومت نهایی تیرهای مستطیلی دارای فولاد فشاری
۱۴۳	۲-۱-۱-۱-۱-۵-۲- ستون‌های مستطیلی کوتاه تحت فشار خالص	۹۲	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- مقاومت نهایی تیرهای T شکل
۱۴۵	۲-۱-۱-۱-۱-۵-۳- تقویت برشی برای اعضای فشاری	۹۳	۲-۱-۳-۱-۴-۲- تقویت برشی
۱۴۹	۲-۱-۱-۱-۱-۵-۴- محدودیت‌های مقاومسازی برای ظرفیت بار محوری	۹۷	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- محدودیت‌های تقویت برشی
۱۵۰	مثال ۲-۵-۳	۹۷	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- حداکثر تقویت برشی
۱۵۲	مثال ۲-۵-۴	۹۷	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- حداقل تقویت برشی
۱۵۳	مثال ۲-۵-۵	۹۷	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۳- افزایش مقاومت موضعی تیرهای دارای سوراخ
۱۵۵	مثال ۲-۵-۶	۹۷	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- راهکارهای اجرایی برای رفع معایب FRP
۱۵۷	۲-۵-۲- بهسازی ستون‌های فولادی	۹۸	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- اعمال سیستم مهاربندی در انتهای لایه FRP
۱۵۸	۲-۱-۲-۵-۲- اضافه نمودن ورق‌های پوششی به بال ستون	۹۹	۲-۱-۳-۱-۴-۱-۴-۲- اعمال سیستم پیش تنیدگی در لایه FRP
۱۵۹	۲-۲-۵-۲- اضافه کردن ورق‌های موازی با جان ستون و تبدیل مقطع به شکل جعبه‌ای	۱۰۱	مثال ۲-۴-۳
۱۵۹	مثال ۲-۵-۷	۱۰۳	مثال ۲-۴-۴
۱۶۰	۲-۲-۵-۳- استفاده از روکش بتنی	۱۰۶	مثال ۲-۴-۵
۱۶۱	۲-۲-۵-۳-۱- محدودیت‌ها	۱۰۸	۲-۱-۴-۱-۴-۲- استفاده از پیش تنیدگی خارجی در تیر بتنی
۱۶۲	۲-۲-۵-۳-۲- مقاومت فشاری	۱۰۹	مثال ۲-۴-۶
۱۶۳	۲-۲-۵-۳-۳- مقاومت کششی	۱۱۱	۲-۲-۴-۲- تیرهای فولادی
۱۶۳	۲-۲-۵-۳-۴- مقاومت برشی	۱۱۲	۲-۲-۴-۱-۲- تقویت با روکش فولادی
۱۶۴	۲-۲-۵-۳-۵- انتقال بار	۱۱۲	۲-۲-۴-۲- اضافه نمودن ورق‌های موازی با جان تیر
۱۶۵	۲-۲-۵-۳-۶- جزییات آرماتوربندی اعضای محوری محاط در بتن	۱۱۳	۲-۲-۴-۳- اضافه نمودن سخت‌کننده‌های جان
۱۶۵	۲-۲-۵-۳-۷- مقاومت برشگیرها	۱۱۳	مثال ۲-۴-۷
۱۶۶	۲-۲-۵-۴-۴- پر نمودن ستون فولادی با بتن	۱۱۵	۲-۲-۴-۴- استفاده از روکش بتنی برای افزایش مقاومت تیرهای فلزی
۱۶۶	۲-۲-۵-۴-۱- محدودیت‌ها	۱۱۵	۲-۲-۴-۵- استفاده از پیش‌تنیدگی خارجی برای مقاومسازی تیر فولادی
۱۶۶	۲-۲-۵-۴-۲- مقاومت فشاری	۱۱۷	مثال ۲-۴-۸
۱۶۷	۲-۲-۵-۴-۳- مقاومت کششی	۱۱۹	۲-۵-۵- راهکارهای بهسازی ستون
۱۶۷	۲-۲-۵-۴-۴- مقاومت برشی	۱۱۹	۲-۵-۱- بهسازی ستون‌های بتن مسلح
۱۶۷	۲-۲-۵-۴-۵- انتقال بار	۱۲۰	۲-۵-۱-۱- روش‌های بهسازی ستون‌های مسلح
۱۶۸	۲-۵-۲-۵- ترکیب فشار و خمش در اعضای مختلط محاط در بتن و اعضای پر شده با بتن		

۲۱۵	۲-۸-۲-۶-۲- استفاده از ماهیچه	۱۶۸	۲-۵-۲-۵-۱- محاسبه اندرکنش و ظرفیت خمشی
۲۱۵	۲-۶-۲-۸-۳- لچکی‌های قائم در بال فوقانی و تحتانی	۱۶۹	مثال ۲-۵-۸
۲۱۶	۲-۶-۲-۸-۴- استفاده از ورق کناری (ورق گونه)	۱۷۱	مثال ۲-۵-۹
۲۱۶	۲-۶-۲-۸-۵- استفاده از مقطع T شکل		
۲۱۷	۲-۶-۲-۸-۶- مقاوم‌سازی اتصال با پیش‌تنیدگی خارجی بوسیله کابل کششی	۱۷۵	۲-۶-۱- راهکارهای بهسازی اتصال
۲۱۸	۲-۶-۲-۹- راهکارهای تقویت اتصال فلزی پیچی باگیرداری کامل	۱۷۶	۲-۶-۱- اتصالات بتنی
۲۱۹	۲-۶-۲-۹-۱- افزایش طول ورق انتهایی و استفاده از سخت کننده در اتصال پیچی با ورق انتهایی	۱۷۶	۲-۶-۱-۱- معرفی
۲۲۰	مثال ۲-۶-۲- مقاوم‌سازی اتصال فولادی	۱۷۸	۲-۶-۱-۲- آسیب‌های اتصالات بتنی

بخش سوم- بهسازی سیستم

فصل ۳- حذف و یا کاهش نامنظمی در سازه

۲۳۹	۳-۱- معرفی
۲۴۱	۳-۲- تقسیم‌بندی ساختمان‌ها بر حسب شکل
۲۴۱	۳-۲-۱- نامنظمی در پلان
۲۴۱	۳-۲-۲- نامنظمی در ارتفاع
۲۴۲	۳-۳- طبقه نرم
۲۴۵	۳-۴- نامنظمی پیچشی
۲۴۹	۳-۵- ستون کوتاه
۲۵۲	۳-۶- گوشه‌های فرورفته

فصل ۴- افزایش مقاومت و سختی جانبی سازه

۲۵۷	۴-۱- مقدمه
۲۵۹	۴-۲- اضافه نمودن مهاربندها
۲۶۰	۴-۲-۱- مهاربندهای فولادی همگرا (CBF)
۲۶۳	۴-۲-۱-۱- ضوابط طراحی قاب‌های مهاربندی شده همگرای ویژه
۲۶۳	۴-۲-۱-۱-۱- توزیع نیروهای جانبی
۲۶۴	۴-۲-۱-۱-۲- محدودیت‌های اعضای قطری
۲۶۴	۴-۲-۱-۱-۳- لاغری اعضای قطری

۱۸۰	۲-۶-۱-۲-۱- گسیختگی برشی اتصال
۱۸۱	۲-۶-۱-۲-۲- کماتش میلگردهای طولی ستون در ناحیه اتصال
۱۸۲	۲-۶-۱-۲-۳- کماتش میلگردهای طولی تیر در ناحیه اتصال
۱۸۲	۲-۶-۱-۲-۴- وجود درز سرد در محل اتصال
۱۸۲	۲-۶-۱-۲-۵- برون محوری امتداد تیر نسبت به امتداد ستون
۱۸۲	۲-۶-۱-۲-۶- کمبود میلگردهای مثبت و منفی
۱۸۴	۲-۶-۱-۳- میانی نظری رفتار اتصالات بتنی
۱۸۹	۲-۶-۱-۴- مهار میلگرد کششی تیر در محدوده اتصال
۱۹۰	۲-۶-۱-۵- روش‌های مقاوم‌سازی اتصالات بتنی
۱۹۰	۲-۶-۱-۵-۱- تعمیرات جزئی
۱۹۰	۲-۶-۱-۵-۲- روکش بتنی
۱۹۴	مثال ۲-۶-۱
۱۹۸	۲-۶-۱-۳-۵- روکش فولادی (ورق فولادی مسلح کننده)
۲۰۱	۲-۶-۱-۴-۵- پوشش FRP
۲۰۵	۲-۶-۱-۵-۵- استفاده از تنگ خارجی برای افزایش ظرفیت برشی اتصالات
۲۰۶	۲-۶-۲- راهکارهای بهسازی اتصالات فولادی
۲۰۶	۲-۶-۲-۱- معرفی
۲۰۶	۲-۶-۲-۲- آسیب‌های اتصالات فلزی
۲۱۱	۲-۶-۲-۳- نارسایی‌های اتصال
۲۱۱	۲-۶-۲-۴- ورق‌های پیوستگی
۲۱۱	۲-۵-۲-۵- چشمه اتصال
۲۱۳	۲-۶-۲-۶- تعیین لنگر محتمل در موقعیت مفصل پلاستیک
۲۱۳	۲-۶-۲-۷- محاسبه نیروهای داخلی در مفصل پلاستیک در وجه ستون
۲۱۴	۲-۶-۲-۸- راهکارهای تقویت اتصال فلزی جوشی
۲۱۴	۲-۶-۲-۸-۱- استفاده از ورق روسری و زیر سری مضاعف

۳۰۳	۲-۴-۱-۱-۴- اتصالات اعضای قطری مهاربندها
۳۰۴	۲-۴-۱-۱-۵- تیرهای قاب‌های مهاربندی شده ۷ و ۸
۳۰۵	۲-۲-۱-۲-۴- ضوابط طراحی قاب‌های مهاربندی شده همگرای معمولی
۳۰۵	۱-۲-۱-۲-۴- اعضای قطری مهاربندها
۳۰۶	۲-۲-۱-۲-۴- اتصالات قطری‌های مهاربندها
۳۰۶	۲-۴-۱-۲-۳- تیرهای قاب‌های مهاربندی شده ۷ و ۸
۳۰۷	۲-۲-۲- مهاربندهای فولادی واگرا (EBF)
۳۰۷	۱-۲-۲-۴- مهاربندهای فولادی واگرای ویژه

۳۰۸	۴-۴- اضافه کردن قاب‌های خمشی
۳۱۰	مثال ۴-۱ (اضافه نمودن بادبند)
۳۳۳	مثال ۴-۲ (بررسی آسیب پذیری ساختمان آتش نشانی با قابهای خمشی بتنی میان پر)

فصل ۵- کاهش جرم

۳۶۷	۱-۵- مقدمه
۳۶۷	۲-۵- کاهش جرم ساختمان
۳۶۸	مثال ۵-۱

فصل ۶- جداسازی لرزه‌ای در بهسازی سازه‌ها

۳۷۳	۱-۶- کلیات
۳۷۴	۱-۱-۶- مقایسه ساختمان با و بدون جدا سازی لرزه‌ای در زلزله‌های گذشته
۳۷۵	۲-۱-۶- معیارهای طراحی جداگرها
۳۷۵	۲-۶- انواع سیستم‌های جداسازی
۳۷۵	۱-۲-۶- سیستم‌های الاستومر (لاستیک طبیعی)
۳۷۶	۲-۲-۶- سیستم‌های لاستیکی طبیعی و مصنوعی با میرایی کم به همراه صفحات فولادی
۳۷۷	۳-۲-۶- سیستم جداگر لاستیکی با هسته سربی (LRB)
۳۷۷	۴-۲-۶- سیستم‌های لاستیک طبیعی با میرایی زیاد (HDNR)
۳۷۸	۵-۲-۶- سیستم ترکیبی EERC

۲۶۵	۲-۲-۱-۲-۴- اتصالات اعضای قطری مهاربندها
۲۶۶	۲-۴-۱-۱-۵- تیرهای قاب‌های مهاربندی شده ۷ و ۸
۲۶۷	۲-۲-۱-۲-۴- ضوابط طراحی قاب‌های مهاربندی شده همگرای معمولی
۲۶۷	۱-۲-۱-۲-۴- اعضای قطری مهاربندها
۲۶۸	۲-۲-۱-۲-۴- اتصالات قطری‌های مهاربندها
۲۶۸	۲-۴-۱-۲-۳- تیرهای قاب‌های مهاربندی شده ۷ و ۸
۲۶۸	۲-۲-۲- مهاربندهای فولادی واگرا (EBF)
۲۷۲	۱-۲-۲-۴- مهاربندهای فولادی واگرای ویژه
۲۷۲	۱-۱-۲-۲-۴- طراحی اعضای قطری مهاربند و اتصالات آنها
۲۷۲	۲-۱-۲-۲-۴- نیروهای طراحی مهاربندها
۲۷۳	۳-۱-۲-۲-۴- طراحی اتصالات مهاربندها
۲۷۳	۲-۲-۲-۴- مهاربند واگرای معمولی در داخل قاب ساده
۲۷۴	۳-۲-۴- مهاربندهای ضد کمانش (BRBF)
۲۷۶	۴-۲-۴- اضافه کردن مهاربندهای خارجی
۲۷۷	۵-۲-۴- اضافه کردن مهاربندهای بتنی پیش تنیده و پیش ساخته
۲۷۹	۳-۴- اضافه کردن دیوارهای برشی و میانقاب
۲۸۰	۱-۳-۴- دیوار برشی بتنی
۲۸۴	۱-۱-۳-۴- عملکرد دیوار برشی بتنی
۲۸۵	۲-۱-۳-۴- انواع شکست دیوار برشی
۲۸۵	۱-۲-۱-۳-۴- شکست خمشی
۲۸۶	۲-۲-۱-۳-۴- شکست برشی
۲۸۷	۳-۱-۳-۴- تقویت دیوار برشی
۲۸۹	۱-۳-۱-۳-۴- تقویت دیوار برشی با مصالح FRP
۲۹۳	۲-۳-۴- میان قاب‌ها
۲۹۳	۱-۲-۳-۴- میان قاب‌های بتنی
۲۹۹	۳-۳-۴- دیوارهای برشی فولادی
۳۰۰	۱-۳-۳-۴- دیوار برشی فولادی سخت نشده معمولی
۳۰۱	۱-۱-۳-۳-۴- ورق دیوار
۳۰۲	۲-۱-۳-۳-۴- اتصال ورق به اجزای لبه
۳۰۲	۳-۱-۳-۳-۴- اجزای لبه افقی و قائم
۳۰۳	۲-۳-۳-۴- دیوار برشی فولادی سخت نشده ویژه
۳۰۳	۱-۲-۳-۳-۴- ورق دیوار

۴۳۲	۵-۳-۷- میراگر ویسکوالاستیک	۳۷۸	۶-۲-۶- سیستم ترکیبی TASS
۴۳۳	۶-۳-۷- میراگر جرمی	۳۷۸	۷-۲-۶- سیستم جداگر اصطکاکی پس جهنده (R-FBI)
۴۳۴	۴-۷- روشهای تحلیل سازه با میراگر	۳۷۹	۸-۲-۶- سیستم آونگ اصطکاکی FPS
۴۳۴	۱-۴-۷- روش تحلیل سازه غیرخطی و میراگر غیرخطی (NS/ND)	۳۸۰	۹-۲-۶- سیستم‌های فنری

۴۳۵	۲-۴-۷- روش تحلیل سازه غیرخطی و میراگر خطی (NS/LD)	۳۸۰	۳-۶- تعریف المانهای سازه جداشده
۴۳۵	۳-۴-۷- روش تحلیل سازه خطی و میراگر غیرخطی (LS/ND)	۳۸۱	۴-۶- اثرات بارهای $P - \Delta$ بر سیستم جداسازی
۴۳۵	۴-۴-۷- روش تحلیل سازه خطی و میراگر خطی (LS/LD)	۳۸۲	۵-۶- مراحل نصب جداگر لرزه‌ای
۴۳۵	۵-۷- مشخصات کاربردی میراگرها	۳۸۴	۶-۶- درز انبساط
۴۳۵	۱-۵-۷- میراگرهای وابسته به تغییرمکان (شامل انواع اصطکاکی و تسلیمی)	۳۸۵	۷-۶- اجزای غیر سازه‌ای
۴۳۷	۲-۵-۷- میراگر وابسته به سرعت شامل انواع میراگرهای ویسکوز	۳۸۷	۸-۶- مراحل طراحی جداگر لرزه‌ای لاستیکی با میرایی بالا (HDR)
۴۳۹	۳-۵-۷- میراگرهای ویسکوالاستیک جامد (وابسته به سرعت و تغییرمکان)	۳۹۱	۹-۶- مراحل طراحی جداگر لرزه‌ای لاستیکی با هسته سربی (LRB)
۴۴۰	۴-۵-۷- اشکال مختلف نصب میراگر	۳۹۶	۱۰-۶- مثال

۴۴۲	۶-۷- سطوح عملکرد	۳۹۶	۱۰-۱۰-۶- توصیف
۴۴۲	۷-۷- گام‌های بهسازی سازه با استفاده از میراگر	۳۹۶	۲-۱۰-۶- طراحی قاب خمشی بتنی بر اساس آیین‌نامه ۲۸۰۰
۴۴۳	۸-۷- مثال	۴۰۰	۳-۱۰-۶- ارزیابی لرزه‌ای سازه بر اساس نشریه ۳۶۰
۴۴۴	۱-۸-۷- روش استاتیکی خطی در طراحی میراگر	۴۰۷	۴-۱۰-۶- بهسازی به روش جداسازی لرزه‌ای
۴۵۰	۲-۸-۷- ارزیابی سازه با میراگر		
۴۵۴	۳-۸-۷- نتیجه‌گیری		

۴۵۷	۱-۸- مقدمه	۴۲۱	۷-۷- فصل ۷- میراگر در بهسازی سازه‌ها
۴۵۷	۲-۸- انواع خسارات بوجود آمده ناشی از زلزله‌های گذشته	۴۲۱	۱-۷- مقدمه
۴۵۸	۱-۲-۸- شکست خارج صفحه	۴۲۴	۲-۷- اثر میرایی بر پاسخ سازه
۴۶۰	۲-۲-۸- شکست داخل صفحه	۴۲۴	۳-۷- انواع میراگرها
۴۶۲	۳-۸- روش‌های بهسازی سقف (یکپارچه نمودن سقف)	۴۲۶	۱-۳-۷- میراگرهای اصطکاکی
۴۶۵	۴-۸- تقویت ساختمان‌های بنایی در مقابل بارهای جانبی	۴۲۶	۲-۳-۷- میراگرهای تسلیمی
		۴۳۰	۳-۳-۷- میراگرهای آلیاژی (SMA)
		۴۳۰	۴-۳-۷- میراگرهای ویسکوز

۴۶۶	۱-۴-۸- سیستم کامپوزیت FRP
۴۶۶	۱-۴-۸- معرفی سیستم
۴۶۶	۱-۴-۸- مزایا
۴۶۷	۱-۴-۸- روش‌های ساخت مواد مرکب FRP
۴۶۸	۱-۴-۸- مشخصات مکانیکی مواد مرکب FRP
۴۶۹	۱-۴-۸- رزین‌ها
۴۶۹	۱-۴-۸- ضریب کاهش محیطی برای سیستم‌های FRP با شرایط گوناگون
۴۶۹	۱-۴-۸- مقایسه عملکرد انواع کامپوزیت‌ها در سازه
۴۷۰	۱-۴-۸- روش و تکنیک مقاوم‌سازی با FRP
۴۷۱	۱-۴-۸- تقویت دیوارهای آجری بدون اعضای بتنی یا فولادی محیطی
۴۷۲	۱-۴-۸- تقویت دیوارهای آجری با اعضای بتنی یا فولادی محیطی
۴۷۴	۲-۴-۸- روکش بتنی
۴۷۵	۱-۲-۴-۸- تقویت پی دیوارهای روکش شده
۴۷۶	۲-۲-۴-۸- اتصال میلگردهای روکش بتنی به دیوار بنایی
۴۷۶	۳-۴-۸- تعبیه دیوار برشی
۴۷۷	۱-۳-۴-۸- اتصال دیوارهای برشی در طبقات
۴۷۷	۲-۳-۴-۸- پی دیوارهای برشی
۴۷۸	۳-۳-۴-۸- مقایسه روش تقویت روکش بتن با روش تعبیه دیوار برشی
۴۷۸	۴-۴-۸- استقرار دیوارهای جدید
۴۷۹	۵-۴-۸- استفاده از پشت بند
۴۸۰	۶-۴-۸- تزریق صمغ اپوکسی یا ملات
۴۸۰	۷-۴-۸- تعبیه کلافهای قائم
	۵-۸- بهسازی سیستم سازه‌ای ساختمان از طریق کامل نمودن مسیر
۴۸۲	بار، رفع نامنظمی‌ها در پلان یا ارتفاع
۴۸۲	۱-۵-۸- نامنظمی در پلان
۴۸۲	۲-۵-۸- نامنظمی در ارتفاع
۴۸۳	مثال ۸-۱: مقاوم‌سازی ساختمان بنایی
	فصل ۹- بهسازی ساختمان‌های روستایی
	۹-۱- مقدمه
۵۳۵	
	۹-۲- مقاوم‌سازی دیوارها
۵۳۵	۱-۲-۹- عناصر همبند در دیوارهای سنگی
۵۳۶	۱-۲-۹- نحوه اجرای عناصر همبند
۵۳۶	۲-۱-۲-۹- جزئیات مناسب میلگرد المان همبند
۵۳۷	۲-۲-۹- عناصر همبند در دیوارهای آجری
۵۳۸	۳-۲-۹- تسمه‌های افقی
۵۳۸	۱-۳-۲-۹- موقعیت تسمه‌های افقی لرزه‌ای
۵۳۹	۲-۳-۲-۹- مشخصات تسمه افقی لرزه‌ای
۵۳۹	۳-۳-۲-۹- نحوه کارگذاری تسمه افقی لرزه‌ای
۵۴۲	۴-۳-۲-۹- جزئیات تسمه افقی در گوشه‌ها
۵۴۳	۵-۳-۲-۹- پیوستگی تسمه در شرایطی که بصورت محیطی کامل اجرا نشده باشد
۵۴۴	۶-۳-۲-۹- پیوستگی تسمه لرزه‌ای اجرا شده بر روی سازه الحاقی متصل به دیوار اصلی
۵۴۴	۴-۲-۹- تسمه‌های قائم
۵۴۷	۱-۴-۲-۹- نحوه اجرای میلگردهای قائم منفرد
۵۴۸	۲-۴-۲-۹- نحوه اجرای تسمه قائم در گوشه‌ها
	۹-۳- ساختمان‌های خشتی و گلی
۵۵۰	۱-۳-۹- دیوارهای خشتی و گلی
۵۵۲	۲-۳-۹- مقاوم‌سازی طاق‌های قوسی
۵۵۳	۳-۳-۹- ساختمان‌های کاه‌گلی توام با چوب
۵۵۴	۴-۳-۹- مسلح نمودن دیوارهای گلی
	۹-۴- ساختمان‌های چوبی
۵۵۶	۱-۴-۹- علل اصلی خسارات وارد بر ساختمان‌های چوبی بر اثر زلزله
۵۵۷	۲-۴-۹- مقاوم‌سازی ساختمان‌های چوبی با پرکننده‌های سنگی
۵۵۷	۱-۲-۴-۹- مقاوم‌سازی دیوار ساختمان‌های چوبی با پرکننده‌های سنگی در برابر تغییرشکل‌های خارج از صفحه
۵۵۹	۲-۲-۴-۹- مقاوم‌سازی ساختمان‌های چوبی در برابر تغییرشکل‌های داخل صفحه

فصل ۱۰- بهسازی لرزه‌ای ناسازه‌ها

۵۶۵	۱-۱۰- مقدمه
۵۶۷	۲-۱۰- مقاوم‌سازی اجزای معماری
۵۶۷	۱-۲-۱۰- بررسی آسیب‌های وارد به سیستم‌ها و اجزای معماری در زلزله‌های اخیر
۵۶۸	۲-۲-۱۰- راهکارهای کاهش آسیب پذیری در سیستم‌های معماری
۵۷۳	۳-۱۰- مقاوم‌سازی اجزای مکانیکی و الکتریکی
۵۷۳	۱-۳-۱۰- بررسی آسیب‌های وارد شده به سیستم‌های مکانیکی و برقی در زلزله‌های اخیر
۵۷۷	۲-۳-۱۰- راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری در سیستم‌های مکانیکی و الکتریکی
۵۸۲	مثال ۱-۱۰

ضابطه شماره ۷۴۰

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرنزهای
ساختمان‌های آجری متداول موجود

سال ۱۳۹۶

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرنزهای ساختمان‌های آجری متداول موجود

ضابطه شماره ۷۴۰

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

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

فهرست مطالب

۸	۲-۷-۱- روش‌های ارزیابی کمی
۸	۳-۷-۱-اطلاعات وضعیت موجود ساختمان
۸	۴-۷-۱-ضریب آگاهی
۹	۸-۱-بهبودی لرزه‌ای ساختمان
۹	۱-۸-۱-طرح اولیه
۹	۲-۸-۱-طرح نهائی
۹	۳-۸-۱-جزئیات اجرایی طرح
۱۱	فصل دوم: مشخصات مصالح و آزمایش‌ها
۱۳	۱-۲- مشخصات مصالح
۱۳	۲-۲- مشخصات مصالح برای بهسازی جزئی
۱۳	۱-۲-۲- آجر
۱۳	۲-۲-۲- ملات
۱۴	۳-۲-۲- واحد آجرکاری
۱۴	۳-۲- مشخصات مصالح برای بهسازی محدود
۱۵	۱-۳-۲- آجر
۱۵	۲-۳-۲- ملات
۱۶	۳-۳-۲- واحد آجرکاری
۱۹	۴-۲- مشخصات مصالح برای بهسازی مینا
۱۹	۱-۴-۲- روش های آزمایش
۱۹	۱-۴-۲- آجر
۱۹	۲-۴-۲- ملات
۲۱	۳-۴-۲- واحد آجرکاری
۲۶	۳-۴-۲- میلگردها
۲۹	فصل سوم: ارزیابی کیفی ساختمانهای آجری کوتاه مرتبه
۳۰	۱-۳- کلیات
۳۱	۲-۳- روش ارزیابی کیفی
۳۲	۱-۲-۳- اطلاعات وضعیت موجود ساختمان
۳۲	۲-۲-۳- ارزیابی مقاومت جانبی ساختمان

	عنوان	صفحه
۱	فصل اول: مقدمات و ملزومات بهسازی لرزه‌ای	۱
۳	۱-۱- محدوده کاربرد	۳
۳	۲-۱- گروه‌بندی ساختمان‌ها	۳
۳	۳-۱- هدف بهسازی	۳
۴	۱-۳-۱- بهسازی جزئی	۴
۴	۲-۳-۱- بهسازی محدود	۴
۴	۳-۳-۱- بهسازی مینا	۴
۴	۴-۱- سطوح عملکردی	۴
۴	۱-۴-۱- سطوح عملکردی اعضای سازه‌ای	۴
۴	۱-۱-۴-۱- سطح عملکرد آستانه‌ی فروریزش	۴
۴	۲-۱-۴-۱- سطح عملکرد ایمنی جانی محدود	۴
۵	۳-۱-۴-۱- سطح عملکرد ایمنی جانی	۵
۵	۲-۴-۱- سطوح عملکرد اعضای غیرسازه‌ای	۵
۵	۱-۲-۴-۱- سطح عملکرد ایمنی جانی	۵
۵	۲-۲-۴-۱- سطح عملکرد لحاظ نشده	۵
۵	۳-۴-۱- سطوح عملکرد کل ساختمان	۵
۶	۱-۳-۴-۱- سطح عملکرد آستانه‌ی فروریزش	۶
۶	۲-۳-۴-۱- سطح عملکرد ایمنی جانی محدود	۶
۶	۳-۳-۴-۱- سطح عملکرد ایمنی جانی	۶
۶	۵-۱- سطح خطر زلزله	۶
۶	۱-۵-۱- سطح خطر ۱	۶
۷	۶-۱- معیارهای پذیرش	۷
۷	۱-۶-۱- ظرفیت باربری ثقلی	۷
۷	۲-۶-۱- ضریب اصلاح بار	۷
۷	۷-۱- روش های ارزیابی ساختمانهای آجری	۷
۷	۱-۷-۱- روش ارزیابی کیفی با هدف بهسازی جزئی	۷

۶۴.....	۳۲.....
۱-۲-۲-۵- بهسازی دیوارهای باربر.....	۳-۲-۳- گردآوری اطلاعات و شناخت ساختمان.....
۲-۲-۲-۵- بهسازی سقف.....	۴-۲-۳- تعیین شاخص خسارت.....
۳-۲-۲-۵- بهسازی اتصالات.....	۱-۴-۲-۳- شاخص خسارت کیفیت ساخت- عوامل فرعی(Dc).....
۴-۲-۲-۵- بهسازی سیستم کلاف (اصلاح سیستم کلافبندی).....	۲-۴-۲-۳- شاخص خسارت سازه‌ای- عوامل اصلی (Ds).....
۵-۲-۲-۵- تقویت پی.....	۳-۴-۲-۳- شاخص خسارت ساختگاهی- عوامل تشدید کننده (Dg).....
۳-۲-۵- بهسازی اجزای غیرسازه‌ای.....	۴-۴-۲-۳- برآورد شاخص خسارت ساختمان.....
۱-۳-۲-۵- تقویت جانپناه.....	فصل چهارم: ارزیابی کمی ساختمانهای آجری کوتاه مرتبه.....
۲-۳-۲-۵- تقویت دودکش.....	۱-۴- کلیات.....
۳-۳-۲-۵- بهسازی تیغه ها.....	۲-۴- ترکیبات بارگذاری ثقیلی و جانبی.....
۴-۳-۲-۵- بهسازی نما (تعبیه قید برای عناصر نماکاری).....	۳-۴- روشهای تحلیل ساختمان.....
فصل ششم: روش طراحی دیوارهای آجری با پوشش بتن مسلح.....	روشهای تحلیل سازه میتواند با استفاده از هر یک از دو روش زیر انجام شود:.....
۱-۶- مقدمه.....	۱-۳-۴- روش استاتیکی خطی.....
۲-۶- تعیین منحنی رفتاری پوشش بتن مسلح (لایه تقویت).....	۱-۱-۳-۴- روش مقاومت.....
۱-۲-۶- سختی جانبی.....	۲-۱-۳-۴- روش عملکردی.....
۲-۲-۶- تعیین ظرفیت محوری، خمشی و برشی.....	۲-۳-۴- روش استاتیکی غیرخطی.....
۱-۲-۲-۶- نیروی محوری.....	۱-۲-۳-۴- سختی.....
۲-۲-۶- لنگر خمشی.....	۲-۲-۳-۴- مقاومت.....
۳-۲-۶- تعیین منحنی ظرفیت برشی در رفتار خمشی.....	۳-۲-۳-۴- تغییر مکان هدف.....
۴-۲-۶- تعیین منحنی ظرفیت در رفتار برشی.....	۴-۲-۳-۴- منحنی رفتار غیرخطی عضو.....
۵-۲-۶- منحنی رفتاری لایه تقویت.....	۵-۲-۳-۴- معیارهای پذیرش برای دیوار تقویت شده و تقویت نشده.....
۳-۶- تعیین منحنی رفتاری دیوار آجری.....	فصل پنجم: بهسازی ساختمانهای آجری کوتاه.....
۱-۳-۶- سختی جانبی.....	۱-۵- مقدمه.....
۲-۳-۶- تعیین ظرفیت دیوار آجری.....	۲-۵- بهسازی لرزه‌ای.....
۱-۲-۳-۶- نیروی محوری.....	۱-۲-۵- بهسازی کلی ساختمان.....
۲-۲-۳-۶- ظرفیت جانبی.....	۱-۱-۲-۵- کامل نمودن مسیر بار.....
۳-۳-۶- مود خرابی و مقاومت دیوار.....	۲-۱-۲-۵- افزودن مقاومت برشی وانسجام ساختمان.....
۴-۳-۶- منحنی رفتار دیوار آجری.....	۳-۱-۲-۵- رفع نامنظمی.....
۴-۶- منحنی رفتاری ترکیبی دیوار تقویت شده.....	۵-۱-۲-۵- رفع مشکل برخورد دو ساختمان مجاور.....
	۲-۲-۵- بهسازی اجزای سازه‌ای ساختمان.....

ضابطه شماره ۷۴۱

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای
ساختمان‌های بتنی متداول موجود

سال ۱۳۹۶

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های بتنی متداول موجود

ضابطه شماره ۷۴۱

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

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

۱۷.....	FVR- ضریب تاثیر نامنظمی قائم،	۲-۵-۵-۲
۱۷.....	FSC- ضریب تاثیر ستون کوتاه،	۳-۵-۵-۲
۱۷.....	FPE- ضریب تاثیر ضربه،	۴-۵-۵-۲
۱۸.....	FSE- ضریب اثر ساختگاه،	۶-۵-۲
۱۹.....	- بر گه های ارزیابی اولیه	۶-۲
۳۵	فصل سوم: مبانی و ملزومات ارزیابی تفصیلی و بهسازی	
۳۶.....	۱- کاربرد محدوده.....	۱-۳
۳۷.....	۲- اطلاعات وضعیت موجود ساختمان.....	۲-۳
۳۷.....	۱- پیکربندی ساختمان.....	۱-۲-۳
۳۷.....	۲- مشخصات سقف‌ها.....	۲-۲-۳
۳۸.....	۳- مشخصات المان.....	۳-۲-۳
۳۸.....	۴- ملحقات.....	۴-۲-۳
۳۹.....	۵- مشخصات مصالح.....	۵-۲-۳
۳۹.....	۶- مشخصات ساختگاه.....	۶-۲-۳
۳۹.....	۷- ساختمان‌های مجاور.....	۷-۲-۳
۳۹.....	۱- برخورد ساختمان‌های مجاور.....	۱-۷-۲-۳
۴۰.....	۲- اجزای مشترک بین ساختما نها.....	۲-۷-۲-۳
۴۰.....	۳- آسیب ناشی از ساختمان مجاور.....	۳-۷-۲-۳
۴۰.....	۸- سطوح اطلاعات.....	۸-۲-۳
۴۰.....	۱- ضریب آگاهی.....	۱-۸-۲-۳
۴۱.....	۳- روش‌های تحلیل سازه.....	۳-۳
۴۱.....	۱- محدوده‌ی کاربرد روش‌های خطی.....	۱-۳-۳
۴۳.....	۲- محدوده‌ی کاربرد روش‌های غیرخطی.....	۲-۳-۳
۴۳.....	۴- رفتار اجزای سازه.....	۴-۳
۴۳.....	۱- مقاومت مصالح.....	۱-۴-۳
۴۴.....	۲- ظرفیت اجزای سازه.....	۲-۴-۳
۴۴.....	۱- ظرفیت اجزا در روش‌های خطی.....	۱-۲-۴-۳
۴۴.....	۲- ظرفیت اجزا در روش‌های غیرخطی.....	۲-۲-۴-۳

فصل اول: کلیات	۱
۱-۱- محدوده کاربرد.....	۱
۲-۱- مبانی بهسازی.....	۲
۳-۱- مراحل بهسازی.....	۳
۱-۳-۱- بررسی ویژگی‌های ساختمان.....	۳
۲-۳-۱- هدف بهسازی.....	۳
۳-۳-۱- جمع‌آوری اطلاعات وضعیت موجود ساختمان.....	۴
۴-۳-۱- ارزیابی اولیه و تعیین نیاز یا عدم نیاز به بهسازی.....	۴
۵-۳-۱- ارزیابی تفصیلی.....	۴
۶-۳-۱- ارایه طرح بهسازی و ارزیابی آن.....	۵
۷-۳-۱- طیف طرح استاندارد.....	۵
فصل دوم: مراحل ارزیابی اولیه	۷
۱-۲- محدوده کاربرد.....	۸
۲-۲- مراحل ارزیابی اولیه آسیب‌پذیری.....	۹
۳-۲- شاخص ایمنی اولیه.....	۹
۴-۲- محدوده شاخص ایمنی اولیه.....	۱۰
۵-۲- برآورد شاخص ایمنی اولیه.....	۱۱
۱-۵-۲- شاخص ایمنی اولیه پایه، D_b	۱۱
۲-۵-۲- شاخص ایمنی اولیه اسمی، D_{nom}	۱۱
۳-۵-۲- ضرایب تصحیح.....	۱۱
۱-۳-۵-۲- ضریب تصحیح شتاب مبنای طرح، FA.....	۱۱
۲-۳-۵-۲- ضریب تصحیح گروه بندی ساختمان بر حسب اهمیت، FI.....	۱۵
۳-۳-۵-۲- ضریب تصحیح رفتار ساختمان، FR.....	۱۶
۴-۵-۲- ضریب پیکربندی ساختمان، FCON.....	۱۷
۵-۵-۲- ضرایب تاثیر.....	۱۷
۱-۵-۵-۲- ضریب تاثیر نامنظمی در پلان، FPR.....	۱۷

۵۳	۴-۲-۳-۳- ملاحظات خاص پیچش	۴۵	۳-۵- معیارهای پذیرش
۵۳	۴-۲-۴- دیافراگم‌ها	۴۵	۳-۶- ضوابط کلی طراحی
۵۳	۴-۲-۱- دسته‌بندی دیافراگم‌ها	۴۵	۳-۶-۱- اثرات همزمان مولفه های زلزله
۵۴	۴-۲-۲- ملاحظات خاص مدلسازی	۴۵	۳-۶-۲- اثرات $P - \Delta$
۵۴	۴-۲-۵- اثر همزمان مولفه‌های زلزله	۴۵	۳-۶-۳- اثرات پیچش
۵۴	۴-۲-۶- ترکیب بارگذاری ثقلی و جانبی	۴۵	۳-۶-۴- اثرات واژگونی
۵۴	۴-۲-۷- بررسی اعتبار فرضیات طراحی	۴۵	۳-۶-۵- پیوستگی
۵۵	۴-۲-۸- واژگونی	۴۶	۳-۶-۶- دیافراگم‌ها
۵۵	۴-۲-۸-۱- رو های خطی	۴۶	۳-۶-۶-۱- تیرهای لبه ی دیافراگم
۵۵	۴-۲-۸-۲- روش‌های غیرخطی	۴۷	۳-۶-۶-۲- جمع کننده‌های دیافراگم
۵۶	۴-۳- روش‌های تحلیل سازه	۴۷	۳-۶-۷- اجزای غیرسازه‌ای
۵۶	۴-۳-۱- تحلیل استاتیکی خطی	۴۷	۳-۶-۸- ساختمان‌های با اعضای مشترک
۵۶	۴-۳-۱-۱- تعیین زمان تناوب اصلی نوسان سازه	۴۷	۳-۶-۸-۱- به هم بستن ساختمان‌ها
۵۷	۴-۳-۱-۲- برآورد نیروها و تغییرشکل‌ها	۴۷	۳-۶-۸-۲- جد اکردن ساختما ن‌ها
۵۸	۴-۳-۱-۳- توزیع نیروی جانبی در ارتفاع	۴۸	۳-۶-۹- درزهای انقطاع
۵۹	۴-۳-۱-۴- توزیع نیروی جانبی در پلان	۴۸	۳-۶-۹-۱- حداقل بعد درز انقطاع
۵۹	۴-۳-۱-۵- دیافراگم	۴۸	۳-۶-۹-۲- موارد استثنا
۵۹	۴-۳-۲- تحلیل دینامیکی خطی	۴۸	۳-۶-۱۰- اثر مولفه‌ی قایم زلزله
۶۰	۴-۲-۱- ملاحظات خاص تحلیلی	۴۹	فصل چهارم: روش‌های تحلیل
۶۰	۴-۳-۱-۱- روش تحلیل طیفی	۵۰	۴-۱- محدوده کاربرد
۶۰	۴-۳-۲- توزیع نیروی جانبی در ارتفاع و پلان	۵۱	۴-۲- ضوابط کلی تحلیل
۶۰	۴-۳-۲-۳- دیافراگم‌ها	۵۱	۴-۲-۱- انتخاب روش تحلیل
۶۰	۴-۳-۲-۴- برآورد نیروها و تغییرمکان‌ها	۵۱	۴-۲-۲- مدل‌سازی
۶۱	۴-۳-۳- تحلیل مکانیزم محتمل خرابی	۵۱	۴-۲-۲-۱- فرضیات اولیه
۶۱	۴-۳-۴- تحلیل استاتیکی غیرخطی	۵۱	۴-۲-۲-۲- اعضای اصلی و غیراصلی
۶۱	۴-۳-۱- ملاحظات خاص مدل‌سازی و تحلیل	۵۲	۴-۲-۳- پیکربندی ساختمان
۶۱	۴-۳-۱-۱- کلیات	۵۲	۴-۲-۳- پیچش
۶۲	۴-۳-۱-۲- نقطه‌ی کنترل	۵۲	۴-۲-۳-۱- پیچش واقعی
		۵۲	۴-۲-۳-۲- پیچش اتفاقی

۷۴	۳-۱-۴-۳-۴-۳-۴ توزیع بار جانبی.....
۷۴	۳-۱-۴-۳-۴-۳-۴ مدل رفتار سه خطی نیرو - تغییر مکان سازه.....
۷۴	۳-۱-۴-۳-۴-۵ محاسبه زمان تناوب اصلی موثر.....
۷۴	۲-۴-۳-۴-۲-۴ برآورد نیروها و تغییر شکل ها.....
۷۵	۱-۲-۴-۳-۴-۲-۴ ساختمان با دیافراگم صلب.....
۷۵	۲-۲-۴-۳-۴-۲-۴ ساختمان با دیافراگم نیمه صلب.....
۷۶	۳-۲-۴-۳-۴-۲-۴ ساختمان با دیافراگم نرم.....
۷۶	۴-۴- معیارهای پذیرش.....
۷۶	۱-۴-۴- روش های خطی.....
۷۷	۱-۱-۴-۴- برآورد نیروها و تغییر شکل های طراحی.....
۷۷	۱-۱-۴-۴- کنترل شونده توسط تغییر شکل.....
۷۷	۲-۱-۴-۴- کنترل شونده توسط نیرو.....
۷۹	۲-۱-۴-۴- معیارهای پذیرش برای روش های خطی.....
۷۹	۱-۲-۱-۴-۴- کنترل شونده توسط تغییر شکل.....
۸۰	۲-۲-۱-۴-۴- کنترل شونده توسط نیرو.....
۸۰	۲-۴-۴- روش تحلیل مکانیزم محتمل خرابی.....
۸۱	۳-۴-۴- روش تحلیل استاتیکی غیرخطی.....
۸۱	۱-۳-۴-۴- برآورد نیروها و تغییر شکل های طراحی.....
۸۳	۲-۳-۴-۴- معیارهای پذیرش برای روش های غیرخطی.....
۸۳	۱-۲-۳-۴-۴- کنترل شونده توسط تغییر شکل.....
۸۳	۲-۲-۳-۴-۴- تلاش های کنترل شونده توسط نیرو.....
۸۵	فصل پنجم: بهسازی در تراز پی ساختمان.....
۸۶	۱-۵- محدوده کاربرد.....
۸۷	۲-۵- ویژگی های ساختمانی.....
۸۷	۱-۲-۵- اطلاعات پی.....
۸۸	۱-۱-۲-۵- شرایط پی.....
۸۸	۲-۱-۲-۵- شرایط سازه ای پی.....
۸۸	۳-۱-۲-۵- شرایط ژئوتکنیکی.....
۸۸	۱-۳-۱-۲-۵- کلیات.....

۷۴	۲-۳-۱-۲-۵- سطح اطلاعات حداقل.....
۷۴	۳-۳-۱-۲-۵- سطح اطلاعات متعارف.....
۷۴	۴-۱-۲-۵- شرایط بارگذاری پی.....
۷۴	۲-۲-۵- مخاطرات ساختمانی ناشی از ناپایداری.....
۷۵	۱-۲-۲-۵- گسلش.....
۷۵	۲-۲-۲-۵- روانگرایی.....
۷۶	۳-۲-۲-۵- فرونشست.....
۷۶	۴-۲-۲-۵- زمین لغزش و سنگ ریزش.....
۷۷	۳-۵- کاهش مخاطرات ساختمانی.....
۷۷	۴-۵- مقاومت و سختی پی.....
۷۷	۱-۴-۵- ظرفیت مورد انتظار باربری خاک پی.....
۷۷	۱-۱-۴-۵- ظرفیت مورد انتظار باربری تجویزی.....
۷۹	۲-۱-۴-۵- ظرفیت باربری ساختمانی.....
۷۹	۲-۴-۵- مدل سازی رفتار.....
۸۰	۱-۲-۴-۵- ظرفیت باربری پی سطحی.....
۸۰	۳-۴-۵- معیارهای پذیرش پی.....
۸۱	۱-۳-۴-۵- معیارهای پذیرش پی در سیستم با تکیه گاه صلب.....
۸۱	۱-۱-۳-۴-۵- روش های تحلیل خطی.....
۸۳	۲-۱-۳-۴-۵- روش های تحلیل غیرخطی.....
۸۳	۵-۵- فشار لرزه ای جانبی خاک.....
۸۳	۶-۵- بهسازی پی.....
۸۵	فصل ششم: مدل سازی و معیارهای پذیرش.....
۸۶	۱-۶- محدوده کاربرد.....
۸۷	۲-۶- مشخصات مصالح و بازرسی وضعیت موجود ساختمان.....
۸۷	۱-۲-۶- کلیات.....
۸۸	۲-۲-۶- مشخصات مصالح.....
۸۸	۱-۲-۲-۶- کلیات.....
۸۸	۲-۲-۲-۶- جمع آوری مشخصات مصالح در سطح اطلاعات حداقل.....

۱۰۱-۴-۶- سیستم‌های سازه‌ای
۱۰۱-۴-۶-۱- قاب‌های خمشی بتنی
۱۰۱-۴-۶-۱-۱- انواع قاب‌های خمشی بتنی
۱۰۱-۴-۶-۱-۱-۱- قاب‌های خمشی بتن مسلح تیر- ستونی
۱۰۱-۴-۶-۱-۱-۲- قاب‌های خمشی دال- ستونی
۱۰۲-۴-۶-۱-۲- قاب‌های خمشی بتن مسلح تیر- ستونی
۱۰۲-۴-۶-۱-۲-۱- ملاحظات کلی
۱۰۲-۴-۶-۲-۲-۱- سختی
۱۰۲-۴-۶-۱-۲-۲-۱- روش‌های استاتیکی و دینامیکی خطی
۱۰۳-۴-۶-۱-۲-۲-۱- روش استاتیکی غیر خطی
۱۰۳-۴-۶-۱-۲-۱- مقاومت
۱۰۵-۴-۶-۱-۳-۲-۱- ضوابط تکمیلی ستون و اتصالات
۱۰۵-۴-۶-۱-۴-۲-۱- معیارهای پذیرش
۱۰۵-۴-۶-۱-۴-۲-۱- روش‌های استاتیکی و دینامیکی خطی
۱۰۷-۴-۶-۱-۴-۲-۱- روش تحلیل مکانیزم محتمل خرابی
۱۰۷-۴-۶-۱-۴-۲-۱- روش استاتیکی غیر خطی
۱۰۷-۴-۶-۱-۴-۲-۱- معیارهای بهسازی
۱۱۴-۴-۶-۱-۳-۱- قاب خمشی دال- ستونی
۱۱۴-۴-۶-۱-۳-۱- ملاحظات کلی
۱۱۵-۴-۶-۱-۳-۱- سختی
۱۱۵-۴-۶-۱-۲-۳-۱- روش‌های استاتیکی و دینامیکی خطی
۱۱۵-۴-۶-۱-۲-۳-۱- روش‌های استاتیکی غیر خطی
۱۱۵-۴-۶-۱-۳-۱- مقاومت
۱۱۶-۴-۶-۱-۳-۱- معیارهای پذیرش
۱۱۶-۴-۶-۱-۴-۳-۱- روش استاتیکی و دینامیکی خطی
۱۱۷-۴-۶-۱-۴-۳-۱- روش تحلیل مکانیزم محتمل خرابی
۱۱۷-۴-۶-۱-۴-۳-۱- روش‌های استاتیکی غیر خطی
۱۱۷-۴-۶-۱-۴-۳-۱- معیارهای بهسازی

۸۹-۲-۲-۳- جمع آوری مشخصات مصالح در سطح اطلاعات متعارف
۸۹-۲-۲-۳-۱- کلیات
۸۹-۲-۲-۳-۲- آزمایش‌های متعارف
۹۰-۲-۳-۳- بازرسی وضعیت موجود
۹۰-۲-۳-۱- کلیات
۹۰-۲-۳-۲- مشخصات اجزا
۹۰-۲-۳-۳- روش‌ها و محدوده کاربرد
۹۱-۲-۳-۴- آزمایش‌های اضافی
۹۲-۲-۳-۵- مدل‌سازی تحلیلی ساختمان
۹۲-۲-۴- ضریب آگاهی k
۹۲-۳- ملزومات و فرضیات طراحی
۹۲-۱-۳-۱- مدل‌سازی
۹۲-۱-۳-۱- کلیات
۹۳-۲-۱-۳- سختی
۹۳-۱-۳-۱-۲- روش‌های خطی
۹۳-۱-۳-۲- روش‌های غیرخطی
۹۴-۱-۳-۳- اعضای متشکل از بال و جان
۹۵-۲-۳- مقاومت و تغییر شکل
۹۵-۱-۲-۳- تلاش‌های کنترل شونده توسط تغییر شکل
۹۵-۲-۲-۳- تلاش‌های کنترل شونده توسط نیرو
۹۶-۳-۲- طبقه‌بندی شکل پذیری عضو
۹۶-۳-۳- بارهای محوری و خمشی
۹۷-۱-۳-۳- حد کرنش قابل استفاده
۹۷-۴-۳-۳- برش و پیچش
۹۸-۵-۳-۳- طول گیرایی و وصله‌های آرماتور
۱۰۰-۳-۳- اتصالات به بتن موجود
۱۰۰-۱-۳-۳- سیستم‌های «درجا ریخته شده»
۱۰۰-۲-۳-۳- سیستم‌های «بعداً نصب شده»
۱۰۰-۷-۳- ضوابط کلی بهسازی

۱۳۲.....	۵-۶- اجزای سازه‌های بتنی	۱۲۰.....
۱۳۳.....	۱-۵-۶- دیوارهای برشی بتنی.....	۱۲۰.....
۱۳۳.....	۱-۱-۵-۶- انواع دیوارهای برشی بتنی و اجزای مربوط.....	۱۲۰.....
۱۳۴.....	۱-۱-۱-۵-۶- دیوارهای برشی یکپارچه و قطعات دیوار.....	۱۲۰.....
۱۳۴.....	۲-۱-۱-۵-۶- ستون‌های بتن مسلحی که دیوارهای برشی ناپیوسته بر آن‌ها اتکا دارند.....	۱۲۰.....
۱۳۴.....	۳-۱-۱-۵-۶- تیرهای کوپله بتن مسلح.....	۱۲۱.....
۱۳۵.....	۲-۱-۵-۶- دیوارهای برشی بتن مسلح، قطعات دیوار، تیرهای کوپله.....	۱۲۱.....
۱۳۶.....	۱-۲-۱-۵-۶- ملاحظات کلی	۱۲۱.....
۱۳۷.....	۲-۲-۱-۵-۶- سختی.....	۱۲۱.....
۱۳۷.....	۱-۲-۲-۱-۵-۶- روش های استاتیکی و دینامیکی خطی.....	۱۲۲.....
۱۳۸.....	۲-۲-۲-۱-۵-۶- روش استاتیکی غیر خطی.....	۱۲۲.....
۱۳۸.....	۳-۲-۱-۵-۶- مقاومت.....	۱۲۴.....
۱۳۸.....	۴-۲-۱-۵-۶- معیارهای پذیرش.....	۱۲۵.....
۱۳۸.....	۱-۴-۲-۱-۵-۶- روش‌های استاتیکی و دینامیکی خطی.....	۱۲۵.....
۱۳۹.....	۲-۴-۲-۱-۵-۶- روش تحلیل مکانیزم محتمل خرابی.....	۱۲۶.....
۱۳۹.....	۳-۴-۲-۱-۵-۶- روشهای استاتیکی غیر خطی.....	۱۲۶.....
۱۳۹.....	۵-۲-۱-۵-۶- معیارهای بهسازی.....	۱۲۶.....
۱۳۹.....	۲-۵-۶- دیافراگم‌های بتنی درجا.....	۱۳۱.....
۱۴۳.....	۱-۲-۵-۶- اجزای تشکیل دهنده دیافراگم‌های بتنی.....	۱۳۱.....
۱۴۳.....	۱-۱-۲-۵-۶- دال‌ها.....	۱۳۱.....
۱۴۳.....	۲-۱-۲-۵-۶- مهارها و اجزای جمع کننده (جمع کننده).....	۱۳۱.....
۱۴۳.....	۳-۱-۲-۵-۶- اجزای لبه.....	۱۳۱.....
۱۴۳.....	۲-۲-۵-۶- مدل‌سازی، تحلیل و معیارهای پذیرش.....	۱۳۱.....
۱۴۳.....	۱-۲-۲-۵-۶- ملاحظات کلی.....	۱۳۱.....
۱۴۳.....	۲-۲-۲-۵-۶- سختی.....	۱۳۲.....
۱۴۳.....	۳-۲-۲-۵-۶- مقاومت.....	۱۳۲.....
۱۴۳.....	۴-۲-۲-۵-۶- معیارهای پذیرش.....	۱۳۲.....
۱۴۳.....	۵-۲-۲-۵-۶- معیارهای بهسازی.....	۱۳۲.....
۱۴۳.....	۳-۵-۶- پی‌های بتنی.....	۱۳۲.....
۱-۳-۵-۶- انواع پی‌های بتنی		
۱-۱-۳-۵-۶- پی‌های کم عمق.....		
۲-۱-۳-۵-۶- پی‌های عمیق.....		
۲-۳-۵-۶- تحلیل پی‌های موجود.....		
۳-۳-۵-۶- ارزیابی شرایط موجود.....		
۴-۳-۵-۶- معیارهای بهسازی.....		
فصل هفتم: راهکارهای بهسازی قاب‌های خمشی بتنی.....		
۱-۷- خصوصیات کلی سازه.....		
۱-۱-۷- کلیات.....		
۲-۱-۷- دیافراگم‌های کف و بام.....		
۳-۱-۷- پی.....		
۲-۷- خصوصیات پاسخ لرزه‌ای.....		
۳-۷- کمبودهای متداول لرزه‌ای و روش‌های کاربردی بهسازی.....		
۱-۳-۷- مقاومت کلی.....		
۲-۳-۷- پیکربندی.....		
۳-۳-۷- جزئیات اجزا.....		
۴-۳-۷- کمبودهای دیافراگم.....		
۴-۷- جزئیات روش‌های بهسازی.....		
۱-۴-۷- افزودن قاب مهاربندی شده‌ی فولادی (متصل به یک دیافراگم بتنی).....		
۱-۱-۴-۷- موارد کاربرد.....		
۲-۱-۴-۷- تشریح خصوصیات روش بهسازی.....		
۳-۱-۴-۷- ملاحظات طراحی.....		
۴-۱-۴-۷- بررسی جزئیات.....		
۵-۱-۴-۷- ملاحظات اجرایی.....		
۲-۴-۷- افزودن دیوار برشی بتنی (متصل به دیافراگم بتنی).....		
۱-۲-۴-۷- موارد کاربرد.....		
۲-۲-۴-۷- تشریح خصوصیات روش بهسازی.....		
۳-۲-۴-۷- ملاحظات طراحی.....		

۱۷۶	۳-۳-۸- مسیر هدایت بار
۱۷۶	۴-۳-۸- جزئیات اجزا
۱۷۶	۵-۳-۸- کمبدهای پی
۱۷۹	۴-۸- تشریح جزئیات روش‌های عمده بهسازی
۱۷۹	۱-۴-۸- ارتقای مقاومت برشی دیوار برشی با استفاده از ورق‌های FRP
۱۷۹	۱-۱-۴-۸- موارد کاربرد
۱۷۹	۲-۱-۴-۸- تشریح خصوصیات روش بهسازی
۱۷۹	۳-۱-۴-۸- ملاحظات طراحی
۱۸۱	۴-۱-۴-۸- بررسی جزئیات
۱۸۱	۵-۱-۴-۸- ملاحظات اجرایی
۱۸۲	۲-۴-۸- ارتقای مقاومت تیرها و دال‌های همبند ناکارآمد
۱۸۲	۱-۲-۴-۸- موارد کاربرد
۱۸۲	۲-۲-۴-۸- تشریح خصوصیات روش بهسازی
۱۸۲	۳-۲-۴-۸- ملاحظات طراحی
۱۸۳	۴-۲-۴-۸- بررسی جزئیات
۱۸۳	۵-۲-۴-۸- ملاحظات اجرایی
۱۸۶	۳-۴-۸- ارتقای اتصالات بین دال و دیوارها
۱۸۶	۱-۳-۴-۸- موارد کاربرد
۱۸۷	۲-۳-۴-۸- تشریح خصوصیات روش بهسازی
۱۸۷	۳-۳-۴-۸- ملاحظات طراحی
۱۸۷	۴-۳-۴-۸- بررسی جزئیات
۱۸۹	۵-۳-۴-۸- ملاحظات اجرایی
۱۹۱	فصل نهم: راهکارهای بهسازی دیوارهای برشی بتنی در سیستم‌های دارای قاب باربر ثقیلی
۱۹۲	۱-۹- تشریح خصوصیات سازه
۱۹۳	۱-۱-۹- کلیات
۱۹۳	۲-۱-۹- تنوع سیستم‌های قاب‌بندی
۱۹۴	۳-۱-۹- دیافراگم‌های کف
۱۹۴	۴-۱-۹- پی

۱۵۲	۴-۲-۴-۷- بررسی جزئیات
۱۵۷	۵-۲-۴-۷- ملاحظات اجرایی
۱۵۷	۳-۴-۷- افزایش مقاومت ستون‌ها با استفاده از پوشش کامپوزیتی FRP
۱۵۷	۱-۳-۴-۷- موارد کاربرد
۱۵۸	۲-۳-۴-۷- تشریح خصوصیات روش بهسازی
۱۵۸	۳-۳-۴-۷- ملاحظات طراحی
۱۶۱	۴-۳-۴-۷- بررسی جزئیات
۱۶۱	۵-۳-۴-۷- ملاحظات اجرایی
۱۶۱	۴-۷- ارتقای مقاومت برشی با استفاده از پوشش بتنی یا فولادی
۱۶۱	۱-۴-۴-۷- موارد کاربرد
۱۶۱	۲-۴-۴-۷- تشریح خصوصیات روش بهسازی
۱۶۱	۳-۴-۴-۷- بررسی جزئیات
۱۶۳	۴-۴-۴-۷- ملاحظات اجرایی
۱۶۳	۵-۴-۷- فراهم نمودن جمع‌کننده در دیافراگم بتنی
۱۶۳	۱-۵-۴-۷- موارد کاربرد
۱۶۳	۲-۵-۴-۷- تشریح خصوصیات روش بهسازی
۱۶۳	۳-۵-۴-۷- ملاحظات طراحی
۱۶۴	۴-۵-۴-۷- بررسی جزئیات
۱۶۸	۵-۵-۴-۷- ملاحظات اجرایی
۱۷۱	فصل هشتم: راهکارهای بهسازی دیوارهای برشی بتنی در سیستم‌های دیوار باربر
۱۷۲	۱-۸- تشریح خصوصیات سازه
۱۷۳	۱-۱-۸- کلیات
۱۷۳	۲-۱-۸- شرایط گوناگون این نوع سازه
۱۷۴	۳-۱-۸- دیافراگم‌های کف و بام
۱۷۴	۴-۱-۸- پی
۱۷۴	۲-۸- خصوصیات پاسخ لرزه‌ای
۱۷۵	۳-۸- کمبدهای لرزه‌ای متداول و روش‌های بهسازی کاربردی
۱۷۵	۱-۳-۸- مقاومت کلی
۱۷۵	۲-۳-۸- سختی کلی

۱۹۴	۲-۹- خصوصیات پاسخ لرزه‌ای
۱۹۵	۳-۹- کمبودهای لرزه‌ای متداول و روش‌های بهسازی کاربردی
۱۹۶	۱-۳-۹- مقاومت کلی
۱۹۶	۲-۳-۹- سختی کلی
۱۹۶	۳-۳-۹- پیکربندی
۱۹۶	۴-۳-۹- مسیر هدایت بار
۱۹۶	۵-۳-۹- جزئیات اجزا
۱۹۷	۶-۳-۹- کمبودهای دیافراگم
۱۹۷	۴-۹- بررسی جزئیات
۲۰۱	فصل دهم: راهکارهای بهسازی دیافراگم‌ها
۲۰۲	۱-۱۰- کلیات
۲۰۳	۲-۱۰- تشریح جزئیات روش‌های بهسازی دیافراگم
۲۰۳	۱-۲-۱۰- پر کردن بازشوها دیافراگم‌بتنی
۲۰۳	۱-۱-۲-۱۰- موارد کاربرد
۲۰۳	۱-۱-۲-۱۰- تشریح خصوصیات روش بهسازی
۲۰۳	۳-۱-۲-۱۰- ملاحظات طراحی
۲۰۴	۴-۱-۲-۱۰- بررسی جزئیات
۲۰۵	۵-۱-۲-۱۰- ملاحظات اجرایی
۲۰۵	۲-۲-۱۰- پوشش دیافراگم بتنی با کامپوزیت‌های FRP
۲۰۵	۱-۲-۲-۱۰- موارد کاربرد
۲۰۵	۲-۲-۲-۱۰- تشریح خصوصیات روش بهسازی
۲۰۵	۳-۲-۲-۱۰- بررسی جزئیات
۲۰۶	۴-۲-۲-۱۰- ملاحظات اجرایی
۲۰۷	فصل یازدهم: راهکارهای بهسازی پی‌ها
۲۰۸	۱-۱۱- کلیات
۲۰۹	۲-۱۱- اهداف کلی بهسازی لرزه‌ای پی
۲۱۰	۳-۱۱- مسائل اجرایی
۲۱۰	۴-۱۱- اجرای پی جدید
۲۱۰	۱-۴-۱۱- انواع پی‌های جدید متداول در بهسازی لرزه‌ای
۲۱۱	۲-۴-۱۱- افزودن پی سطحی در مجاورت پی سطحی موجود
۲۱۱	۱-۲-۴-۱۱- تشریح خصوصیات روش بهسازی
۲۱۱	۲-۲-۴-۱۱- ملاحظات طراحی
۲۱۳	۳-۲-۴-۱۱- ملاحظات اجرایی و تهیه‌ی جزئیات
۲۱۵	۳-۴-۱۱- اجرای پی عمیق در مجاورت پی سطحی موجود
۲۱۶	۴-۴-۱۱- افزودن پی عمیق در مجاورت پی عمیق موجود
۲۱۷	۵-۱۱- بهسازی سازه‌ای پی سطحی موجود
۲۱۷	۱-۵-۱۱- اهداف
۲۱۸	۲-۵-۱۱- افزودن ریزشمع‌ها در مجاورت پی نواری موجود
۲۱۸	۱-۲-۵-۱۱- موارد کاربرد
۲۱۸	۲-۲-۵-۱۱- تشریح خصوصیات روش بهسازی
۲۱۸	۳-۲-۵-۱۱- ملاحظات طراحی
۲۱۹	۴-۲-۵-۱۱- ملاحظات اجرایی و تهیه‌ی جزئیات
۲۲۰	۳-۵-۱۱- افزایش طول یا جایگزینی یک پی منفرد موجود
۲۲۰	۱-۳-۵-۱۱- موارد کاربرد
۲۲۰	۲-۳-۵-۱۱- تشریح خصوصیات روش بهسازی
۲۲۰	۳-۳-۵-۱۱- بررسی جزئیات
۲۲۱	۴-۳-۵-۱۱- ملاحظات اجرایی و تهیه‌ی جزئیات
۲۲۵	پیوست الف: مراحل روش تحلیل مکانیزم محتمل خرابی
۲۲۶	الف-۱- مراحل روش تحلیل مکانیزم محتمل خرابی
۲۲۷	الف-۱- برآورد مکانیزم محتمل خرابی در قابها
۲۲۷	الف-۱-۱- مراحل تعیین مکانیزم محتمل خرابی
۲۳۳	الف-۱-۱- ظرفیت تغییرمکان جانبی و شکل پذیری قابها
۲۳۵	الف-۱-۱- ظرفیت برش پایه
۲۳۶	الف-۱-۲- مکانیزم محتمل خرابی در ساختمان‌های با دیوارهای برشی بتنارمه
۲۳۶	الف-۱-۲-۱- مراحل تعیین مکانیزم محتمل خرابی برای ساختمان‌های با دیوارهای برشی
۲۴۰	الف-۱-۲- ظرفیتهای تغییرشکل دیوارها و ساختمان
۲۴۱	الف-۱-۳- برآورد مکانیزم محتمل خرابی برای ساختمان‌با سیستم دوگانه قاب و دیوار

ضابطه شماره ۷۴۲

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای
ساختمان‌های فولادی متداول موجود

سال ۱۳۹۶

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های فولادی متداول موجود

ضابطه شماره ۷۴۲

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

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

۱۷	۲-۵-۶- ضریب اثر ساختگاه، FSE
۱۹	۲-۶- برگه‌های ارزیابی اولیه
۳۱	فصل سوم: ارزیابی تفصیلی
۳۳	۳-۱- محدوده کاربرد
۳۳	۳-۲- اطلاعات وضعیت موجود ساختمان
۳۳	۳-۲-۱- پیکربندی ساختمان
۳۴	۳-۲-۲- مشخصات سقف‌ها
۳۴	۳-۲-۳- مشخصات المان
۳۴	۳-۲-۴- ملحقات
۳۵	۳-۲-۵- مشخصات مصالح
۳۵	۳-۲-۶- مشخصات ساختگاه
۳۵	۳-۲-۷- ساختمان‌های مجاور
۳۶	۳-۲-۷-۱- برخورد ساختمان‌های مجاور
۳۶	۳-۲-۷-۲- اجزای مشترک بین ساختمان‌ها
۳۶	۳-۲-۷-۳- آسیب ناشی از ساختمان مجاور
۳۶	۳-۲-۸- سطوح اطلاعات
۳۶	۳-۲-۸-۱- ضریب آگاهی
۳۷	۳-۳- روش‌های تحلیل سازه
۳۷	۳-۳-۱- محدوده کاربرد روش‌های خطی
۳۸	۳-۳-۲- محدوده کاربرد روش‌های غیرخطی
۳۹	۳-۴- رفتار اجزای سازه
۳۹	۳-۴-۱- مقاومت مصالح
۳۹	۳-۴-۲- ظرفیت اجزای سازه
۳۹	۳-۴-۱- ظرفیت اجزا در روش‌های خطی
۴۰	۳-۴-۲- ظرفیت اجزا در روش‌های غیرخطی
۴۰	۳-۵- معیارهای پذیرش
۴۱	۳-۶- ضوابط کلی طراحی
۴۱	۳-۶-۱- اثرات همزمان مولفه‌های زلزله
۴۱	۳-۶-۲- اثرات $P - \Delta$
۴۱	۳-۶-۳- اثرات پیچش
۴۱	۳-۶-۴- اثرات واژگونی
۴۱	۳-۶-۵- پیوستگی

۱	فصل اول: مقدمات بهسازی لرزه‌ای
۲	۱-۱- محدوده کاربرد
۳	۲-۱- مبانی بهسازی
۳	۳-۱- مراحل بهسازی
۳	۱-۳-۱- بررسی ویژگیهای ساختمان
۴	۱-۳-۲- هدف بهسازی
۴	۱-۳-۳- جمع آوری اطلاعات وضعیت موجود ساختمان
۴	۱-۳-۴- ارزیابی اولیه و تعیین نیاز یا عدم نیاز به بهسازی
۴	۱-۳-۵- ارزیابی تفصیلی
۵	۱-۳-۶- ارایه طرح بهسازی و ارزیابی آن
۵	۱-۳-۷- طیف طرح استاندارد
۷	فصل دوم: مراحل ارزیابی اولیه
۸	۱-۲- محدوده کاربرد
۹	۲-۲- مراحل ارزیابی اولیه آسیب پذیری
۱۰	۳-۲- شاخص ایمنی اولیه
۱۱	۲-۴- محدوده شاخص ایمنی اولیه
۱۱	۲-۵- برآورد شاخص ایمنی اولیه
۱۱	۲-۵-۱- شاخص ایمنی اولیه پایه، Db
۱۲	۲-۵-۲- شاخص ایمنی اولیه اسمی، Dnom
۱۲	۲-۵-۳- ضرایب تصحیح
۱۲	۲-۵-۳-۱- ضریب تصحیح شتاب مبنای طرح، FA
۱۶	۲-۵-۳-۳- ضریب تصحیح رفتار ساختمان، FR
۱۶	۲-۵-۴- ضریب پیکربندی ساختمان، FCON
۱۷	۲-۵-۵- ضرایب تاثیر
۱۷	۲-۵-۵-۱- ضریب تاثیر نامنظمی در پلان، FPR
۱۷	۲-۵-۵-۲- ضریب تاثیر نامنظمی قائم، FVR
۱۷	۲-۵-۵-۳- ضریب تاثیر ستون کوتاه، FSC
۱۷	۲-۵-۵-۴- ضریب تاثیر ضربه، FPE

۲-۴-۲- روش‌های تحلیل سازه ۵۲

۱-۳-۴- تحلیل استاتیکی خطی ۵۲

۱-۳-۴- تعیین زمان تناوب اصلی نوسان سازه ۵۲

۲-۱-۳-۴- برآورد نیروها و تغییرشکل‌ها ۵۳

۳-۱-۳-۴- توزیع نیروی جانبی در ارتفاع ۵۴

۴-۱-۳-۴- توزیع نیروی جانبی در پلان ۵۴

۵-۱-۳-۴- دیافراگم ۵۴

۲-۳-۴- تحلیل دینامیکی خطی ۵۵

۱-۲-۳-۴- ملاحظات خاص تحلیلی ۵۵

۱-۱-۲-۳-۴- روش تحلیل طیفی ۵۵

۲-۲-۳-۴- توزیع نیروی جانبی در ارتفاع و پلان ۵۵

۳-۲-۳-۴- دیافراگم‌ها ۵۶

۴-۲-۳-۴- برآورد نیروها و تغییرمکان‌ها ۵۶

۳-۳-۴- تحلیل مکانیزم محتمل خرابی ۵۶

۴-۳-۴- تحلیل استاتیکی غیرخطی ۵۶

۱-۴-۳-۴- ملاحظات خاص مدلسازی و تحلیل ۵۶

۱-۱-۴-۳-۴- کلیات ۵۶

۲-۱-۴-۳-۴- نقطه کنترل ۵۷

۳-۱-۴-۳-۴- توزیع بار جانبی ۵۷

۴-۱-۴-۳-۴- مدل رفتار سه خطی نیرو-تغییر مکان سازه ۵۷

۵-۱-۴-۳-۴- محاسبه زمان تناوب اصلی موثر ۵۸

۲-۴-۳-۴- برآورد نیروها و تغییرشکل‌ها ۵۸

۱-۲-۴-۳-۴- ساختمان با دیافراگم صلب ۵۸

۲-۲-۴-۳-۴- ساختمان با دیافراگم نیمه صلب ۶۱

۳-۲-۴-۳-۴- ساختمان با دیافراگم نرم ۶۱

۴-۴- معیارهای پذیرش ۶۱

۱-۴-۴- روش‌های خطی ۶۱

۱-۱-۴-۴- برآورد نیروها و تغییرشکل‌های طراحی ۶۱

۱-۱-۴-۴- کنترل شونده توسط تغییرشکل ۶۱

۲-۱-۴-۴- کنترل شونده توسط نیرو ۶۲

۲-۱-۴-۴- معیارهای پذیرش برای روش‌های خطی ۶۲

۶-۶-۳- دیافراگم‌ها ۴۲

۱-۶-۳- تیرهای لبه دیافراگم ۴۲

۲-۶-۳- جمع‌کننده‌های دیافراگم ۴۲

۷-۶-۳- اجزای غیرسازه‌ای ۴۳

۸-۶-۳- ساختمان‌های با اعضای مشترک ۴۳

۱-۸-۳- به هم بستن ساختمان‌ها ۴۳

۲-۸-۳- جد کردن ساختمان‌ها ۴۳

۹-۶-۳- درزهای انقطاع ۴۳

۱-۹-۳- حداقل بعد درز انقطاع ۴۳

۲-۹-۳- موارد استثنا ۴۴

۱۰-۶-۳- اثر مولفه قائم زلزله ۴۴

صل چهارم: روش‌های تحلیل ۴۵

۱- محدودده کاربرد ۴۶

۲- ضوابط کلی تحلیل ۴۷

۱-۲-۴- انتخاب روش تحلیل ۴۷

۲-۲-۴- مدل سازی ۴۷

۱-۲-۲-۴- فرضیات اولیه ۴۷

۲-۲-۲-۴- اعضای اصلی و غیراصلی ۴۸

۳-۲-۲-۴- پیکربندی ساختمان ۴۸

۳-۲-۴- پیچش ۴۸

۱-۳-۲-۴- پیچش واقعی ۴۸

۲-۳-۲-۴- پیچش اتفاقی ۴۹

۳-۳-۲-۴- ملاحظات خاص پیچش ۴۹

۴-۲-۴- دیافراگم‌ها ۴۹

۱-۴-۲-۴- دسته بندی دیافراگم‌ها ۴۹

۲-۴-۲-۴- ملاحظات خاص مدلسازی ۵۰

۵-۲-۴- اثر همزمان مولفه‌های زلزله ۵۰

۶-۲-۴- ترکیب بارگذاری ثقلی و جانبی ۵۰

۷-۲-۴- بررسی اعتبار فرضیات طراحی ۵۰

۸-۲-۴- واژگونی ۵۱

۱-۸-۲-۴- روش‌های خطی ۵۱

۲-۸-۲-۴- روش‌های غیرخطی ۵۱

۷۴	۵-۴-۱-۳-۱- معیارهای پذیرش پی در سیستم با تکیه‌گاه صلب
۷۴	۵-۴-۱-۳-۱- روش‌های تحلیل خطی
۷۶	۵-۴-۱-۳-۲- روش‌های تحلیل غیرخطی
۷۶	۵-۵- فشار لرزه‌ای جانبی خاک
۷۶	۵-۶- بهسازی پی
۷۹	فصل ششم: بهسازی سازه‌های فولادی
۸۱	۶-۱- محدوده‌ی کاربرد
۸۱	۶-۲- مشخصات مصالح و بازرسی وضعیت موجود ساختمان
۸۱	۶-۲-۱- کلیات
۸۱	۶-۲-۲- مشخصات مصالح
۸۱	۶-۲-۲-۱- کلیات
۸۲	۶-۲-۲-۲- جمع‌آوری مشخصات مصالح در سطح اطلاعات حداقل
۸۲	۶-۲-۲-۳- جمع‌آوری مشخصات مصالح در سطح اطلاعات متعارف
۸۲	۶-۲-۲-۲-۱- کلیات
۸۳	۶-۲-۲-۲-۲- آزمایش‌های متعارف
۸۳	۶-۲-۳- بازرسی وضعیت موجود
۸۳	۶-۲-۳-۱- کلیات
۸۴	۶-۲-۳-۲- مشخصات اجزا
۸۴	۶-۲-۳-۳- روش‌ها و محدوده‌ی کاربردی
۸۵	۶-۲-۳-۴- مدل‌سازی تحلیلی ساختمان
۸۵	۶-۲-۴- ضریب آگاهی k
۸۵	۶-۳- ضوابط و فرضیات طراحی
۸۵	۶-۳-۱- سختی
۸۵	۶-۳-۱-۱- روش‌های خطی
۸۶	۶-۳-۱-۲- روش‌های غیر خطی
۸۹	۶-۳-۲- مقاومت
۸۹	۶-۳-۲-۱- رفتار کنترل شونده توسط تغییر شکل
۸۹	۶-۳-۲-۲- رفتار کنترل شونده توسط نیرو
۸۹	۶-۳-۳- معیارهای بهسازی
۹۰	۶-۴- قاب‌های خمشی فولادی
۹۰	۶-۴-۱- کلیات

۶۲	۴-۴-۱-۲- کنترل شونده توسط تغییرشکل
۶۲	۴-۴-۱-۲- کنترل شونده توسط نیرو
۶۳	۴-۴-۲- روش تحلیل مکانیزم محتمل خرابی
۶۳	۴-۴-۳- روش تحلیل استاتیکی غیرخطی
۶۳	۴-۴-۱-۳- برآورد نیروها و تغییرشکل‌های طراحی
۶۳	۴-۴-۲-۳- معیارهای پذیرش برای روش‌های غیرخطی
۶۳	۴-۴-۱-۲- کنترل شونده توسط تغییرشکل
۶۴	۴-۴-۲-۳- تلاش‌های کنترل شونده توسط نیرو
۶۵	فصل پنجم: بهسازی در تراز پی ساختمان
۶۷	۵-۱- محدوده‌ی کاربرد
۶۷	۵-۲- ویژگی‌های ساختگاهی
۶۷	۵-۲-۱- اطلاعات پی
۶۷	۵-۲-۱-۱- شرایط پی
۶۷	۵-۲-۱-۲- شرایط سازه‌ای پی
۶۷	۵-۲-۱-۳- شرایط ژئوتکنیکی
۶۸	۵-۲-۱-۳-۱- کلیات
۶۸	۵-۲-۱-۳-۲- سطح اطلاعات حداقل
۶۸	۵-۲-۱-۳-۳- سطح اطلاعات متعارف
۶۸	۵-۲-۱-۴- شرایط بارگذاری پی
۶۸	۵-۲-۲- مخاطرات ساختگاهی ناشی از ناپایداری
۶۹	۵-۲-۲-۱- گسلش
۶۹	۵-۲-۲-۲- روانگرایی
۷۰	۵-۲-۲-۳- فرونشست
۷۱	۵-۳- کاهش مخاطرات ساختگاهی
۷۱	۵-۴- مقاومت و سختی پی
۷۲	۵-۴-۱- ظرفیت باربری مورد انتظار خاک پی‌ها
۷۲	۵-۴-۱-۱- ظرفیت باربری مورد انتظار تجویزی
۷۲	۵-۴-۱-۲- ظرفیت باربری ساختگاهی
۷۳	۵-۴-۲- منحنی نیرو - تغییر شکل پی
۷۳	۵-۴-۲-۱- ظرفیت باربری پی سطحی
۷۴	۵-۴-۳- معیارهای پذیرش پی

۱۰۴.....۵-۶- قاب‌های فولادی مهاربندی شده.

۱۰۴.....۱-۵-۶- کلیات

۱۰۴.....۲-۵-۶- قاب‌های با مهاربندی همگرا

۱۰۴.....۱-۲-۵-۶- کلیات

۱۰۵.....۲-۲-۵-۶- سختی

۱۰۵.....۱-۲-۲-۵-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

۱۰۵.....۲-۲-۲-۵-۶- روش استاتیکی غیرخطی

۱۰۵.....۳-۲-۵-۶- مقاومت

۱۰۵.....۱-۳-۲-۵-۶- کلیات

۱۰۵.....۲-۳-۲-۵-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

۱۰۶.....۳-۳-۲-۵-۶- روشهای غیر خطی

۱۰۶.....۴-۲-۵-۶- معیارهای پذیرش

۱۰۶.....۱-۴-۲-۵-۶- کلیات

۱۰۶.....۲-۴-۲-۵-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

۱۰۷.....۳-۴-۲-۵-۶- روش تحلیل مکانیزم خرابی

۱۰۷.....۴-۴-۲-۵-۶- روش استاتیکی و دینامیکی غیرخطی

۱۰۷.....۵-۲-۵-۶- معیارهای بهسازی

۱۰۷.....۳-۵-۶- قاب‌های با مهاربند واگرا

۱۰۷.....۱-۳-۵-۶- کلیات

۱۰۸.....۲-۳-۵-۶- سختی

۱۰۸.....۱-۲-۳-۵-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

۱۰۸.....۲-۲-۳-۵-۶- روش استاتیکی غیرخطی

۱۰۹.....۳-۳-۵-۶- مقاومت

۱۰۹.....۱-۳-۳-۵-۶- کلیات

۱۰۹.....۲-۳-۳-۵-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

۱۱۰.....۳-۳-۳-۵-۶- روشهای غیرخطی

۱۱۰.....۴-۳-۵-۶- معیارهای پذیرش

۱۱۰.....۱-۴-۳-۵-۶- کلیات

۱۱۰.....۲-۴-۳-۵-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

۱۱۰.....۳-۴-۳-۵-۶- روش تحلیل مکانیزم خرابی

۹۰.....۲-۴-۶- قاب‌های خمشی با اتصالات صلب

۹۰.....۱-۲-۴-۶- کلیات

۹۱.....۲-۲-۴-۶- سختی

۹۱.....۱-۲-۲-۴-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

۹۱.....۲-۲-۲-۴-۶- روش استاتیکی غیرخطی

۹۱.....۳-۲-۴-۶- مقاومت

۹۱.....۱-۳-۲-۴-۶- کلیات

۹۱.....۲-۳-۲-۴-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

۹۳.....۳-۳-۲-۴-۶- روش‌های غیر خطی

۹۳.....۴-۲-۴-۶- معیارهای پذیرش

۹۳.....۱-۴-۲-۴-۶- کلیات

۹۳.....۲-۴-۲-۴-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

۹۸.....۳-۴-۲-۴-۶- روش تحلیل مکانیزم خرابی

۹۸.....۴-۴-۲-۴-۶- روش استاتیکی غیرخطی

۱۰۰.....۵-۲-۴-۶- معیارهای بهسازی

۱۰۰.....۳-۴-۶- قاب‌های خمشی با اتصالات نیمه صلب

۱۰۰.....۱-۳-۴-۶- کلیات

۱۰۰.....۲-۳-۴-۶- سختی

۱۰۰.....۱-۲-۳-۴-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

۱۰۱.....۲-۲-۳-۴-۶- روش استاتیکی غیرخطی

۱۰۱.....۳-۳-۴-۶- مقاومت

۱۰۱.....۱-۳-۳-۴-۶- کلیات

۱۰۲.....۲-۳-۳-۴-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

۱۰۳.....۳-۳-۳-۴-۶- روشهای غیر خطی

۱۰۳.....۴-۳-۴-۶- معیارهای پذیرش

۱۰۳.....۱-۴-۳-۴-۶- کلیات

۱۰۳.....۲-۴-۳-۴-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

۱۰۴.....۳-۴-۳-۴-۶- روش تحلیل مکانیزم خرابی

۱۰۴.....۴-۴-۳-۴-۶- روش استاتیکی غیر خطی

۱۰۴.....۵-۳-۴-۶- معیارهای بهسازی

۱۲۸-۴-۸-۶- دیافراگم‌های طاق ضربی.....

۱۲۸-۱-۴-۸-۶- کلیات.....

۱۲۹-۲-۴-۸-۶- سختی.....

۱۲۹-۱-۲-۴-۸-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی.....

۱۲۹-۲-۲-۴-۸-۶- روش استاتیکی غیر خطی.....

۱۲۹-۳-۴-۸-۶- مقاومت.....

۱۲۹-۴-۴-۸-۶- معیارهای پذیرش.....

۱۳۰-۵-۴-۸-۶- معیارهای بهسازی.....

۱۳۰-۵-۸-۶- دیافراگم‌های بتنی درجا.....

۱۳۰-۱-۵-۸-۶- اجزای تشکیل دهنده دیافراگم‌های بتنی.....

۱۳۰-۱-۵-۸-۶- دال‌ها.....

۱۳۰-۲-۱-۵-۸-۶- مهارها و اجزای جمع کننده (جمع کننده).....

۱۳۰-۳-۱-۵-۸-۶- اجزای لبه.....

۱۳۱-۲-۵-۸-۶- مدل‌سازی، تحلیل و معیارهای پذیرش.....

۱۳۱-۱-۲-۵-۸-۶- ملاحظات کلی.....

۱۳۱-۲-۲-۵-۸-۶- سختی.....

۱۳۱-۳-۲-۵-۸-۶- مقاومت.....

۱۳۱-۴-۲-۵-۸-۶- معیارهای پذیرش.....

۱۳۱-۵-۲-۵-۸-۶- معیارهای بهسازی.....

۱۳۲-۶-۸-۶- اعضای تیر لبه و برش گیرها.....

۱۳۲-۱-۶-۸-۶- کلیات.....

۱۳۲-۲-۶-۸-۶- سختی.....

۱۳۲-۳-۶-۸-۶- مقاومت.....

۱۳۲-۴-۶-۸-۶- معیارهای پذیرش.....

۱۳۳-۵-۶-۸-۶- معیارهای بهسازی.....

فصل هفتم: راهکارهای بهسازی قاب‌های خمشی فولادی.....

۱۳۷-۱-۱-۷- خصوصیات کلی سازه.....

۱۳۷-۱-۱-۷- کلیات.....

۱۳۷-۲-۱-۷- دیافراگم‌های کف و سقف.....

۱۳۸-۳-۱-۷- پی.....

۱۳۸-۲-۷- خصوصیات پاسخ لرزه‌ای.....

۱۱۰-۴-۳-۵-۶- روش استاتیکی غیر خطی.....

۱۱۱-۵-۳-۵-۶- معیارهای بهسازی.....

۱۲۱-۶-۶- دیوارهای برشی فولادی.....

۱۲۱-۱-۶-۶- کلیات.....

۱۲۲-۲-۶-۶- سختی.....

۱۲۲-۱-۲-۶-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی.....

۱۲۲-۲-۲-۶-۶- روش استاتیکی غیر خطی.....

۱۲۲-۳-۶-۶- مقاومت.....

۱۲۲-۱-۳-۶-۶- کلیات.....

۱۲۲-۲-۳-۶-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی.....

۱۲۳-۴-۶-۶- معیارهای پذیرش.....

۱۲۳-۱-۴-۶-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی.....

۱۲۵-۲-۴-۶-۶- روش استاتیکی غیر خطی.....

۱۲۵-۷-۶- قاب‌های فولادی با میان قاب.....

۱۲۵-۸-۶- دیافراگم‌ها.....

۱۲۵-۱-۸-۶- دیافراگم‌های کف فلزی بدون پوشش.....

۱۲۵-۱-۱-۸-۶- کلیات.....

۱۲۶-۲-۱-۸-۶- سختی.....

۱۲۶-۱-۲-۱-۸-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی.....

۱۲۶-۲-۲-۱-۸-۶- روش استاتیکی غیر خطی.....

۱۲۶-۳-۱-۸-۶- مقاومت.....

۱۲۶-۴-۱-۸-۶- معیارهای پذیرش.....

۱۲۷-۲-۸-۶- دیافراگم‌های کف فلزی با پوشش بتن سازه‌ای.....

۱۲۷-۱-۲-۸-۶- کلیات.....

۱۲۷-۲-۲-۸-۶- سختی.....

۱۲۷-۱-۲-۲-۸-۶- روش استاتیکی و دینامیکی خطی.....

۱۲۷-۲-۲-۲-۸-۶- روش استاتیکی غیر خطی.....

۱۲۷-۳-۲-۸-۶- مقاومت.....

۱۲۷-۴-۲-۸-۶- معیارهای پذیرش.....

۱۲۸-۵-۲-۸-۶- معیارهای بهسازی.....

۱۲۸-۳-۸-۶- دیافراگم‌های کف فلزی با پوشش بتن غیرسازه‌ای.....

۱۵۷-۳-۷-۴-۴-۴-۷ بررسی جزئیات.....
۱۵۷-۵-۴-۴-۷ ملاحظات اجرایی.....
۱۵۸-۵-۴-۷ ارتقای اتصال ستون فولادی به پی.....
۱۵۸-۱-۵-۴-۷ موارد کاربرد.....
۱۵۸-۲-۵-۴-۷ تشریح خصوصیات روش بهسازی.....
۱۵۹-۳-۵-۴-۷ ملاحظات طراحی.....
۱۶۱-۴-۵-۴-۷ بررسی جزئیات.....
۱۶۲-۵-۵-۴-۷ ملاحظات اجرایی.....
۱۶۲-۶-۴-۷ اصلاح اتصال خمشی تیر - ستون.....
۱۶۲-۱-۶-۴-۷ موارد کاربرد.....
۱۶۳-۲-۶-۴-۷ تشریح خصوصیات روش بهسازی.....
۱۶۳-۳-۶-۴-۷ ملاحظات طراحی.....
۱۶۴-۴-۶-۴-۷ بررسی جزئیات.....
۱۷۰-۵-۶-۴-۷ ملاحظات اجرایی.....
۱۷۰-۷-۴-۷ ارتقای وصله ستون.....
۱۷۰-۱-۷-۴-۷ موارد کاربرد.....
۱۷۱-۲-۷-۴-۷ تشریح خصوصیات روش بهسازی.....
۱۷۱-۳-۷-۴-۷ ملاحظات طراحی.....
۱۷۳-۴-۷-۴-۷ بررسی جزئیات.....
۱۷۴-۵-۷-۴-۷ ملاحظات اجرایی.....
۱۷۴-۸-۴-۷ افزودن دیوارهای برشی فولادی (اتصال یافته به قاب فولادی موجود).....
۱۷۴-۱-۸-۴-۷ موارد کاربرد.....
۱۷۴-۲-۸-۴-۷ تشریح خصوصیات روش بهسازی.....
۱۷۶-۳-۸-۴-۷ ملاحظات طراحی.....
۱۷۷-۴-۸-۴-۷ بررسی جزئیات.....
فصل هشتم: راهکارهای بهسازی قابهای مهاربندی شده فولادی..... ۱۷۹
۱۸۱-۱-۱-۸ تشریح سازه.....
۱۸۱-۱-۱-۸ کلیات.....
۱۸۱-۲-۱-۸ انواع قابهای مهاربندی شده.....
۱۸۲-۳-۱-۸ دیافراگم‌های کف و بام.....
۱۸۲-۴-۱-۸ پی.....

۱۳۸-۳-۷-۳-۷ کمبودهای لرزه‌ای متداول و روش‌های بهسازی کاربردی.....
۱۳۸-۱-۳-۷ مقاومت کلی.....
۱۳۸-۲-۳-۷ سختی کلی.....
۱۳۸-۳-۳-۷ پیکربندی.....
۱۳۹-۴-۳-۷ مسیر هدایت بار.....
۱۳۹-۵-۳-۷ جزئیات اجزا.....
۱۴۲-۶-۳-۷ کمبودهای دیافراگم.....
۱۴۲-۷-۳-۷ کمبودهای پی.....
۱۴۲-۴-۷ تشریح جزئیات روشهای بهسازی.....
۱۴۲-۱-۴-۷ افزودن مهاربند یا قاب مهاربندی شده به سازه ساختمان.....
۱۴۲-۱-۱-۴-۷ موارد کاربرد.....
۱۴۲-۲-۱-۴-۷ تشریح خصوصیات روش بهسازی.....
۱۴۳-۳-۱-۴-۷ ملاحظات طراحی.....
۱۴۴-۴-۱-۴-۷ بررسی جزئیات.....
۱۴۶-۵-۱-۴-۷ ملاحظات اجرایی.....
۱۴۷-۲-۴-۷ افزودن دیوارهای برشی بتنی.....
۱۴۷-۱-۲-۴-۷ موارد کاربرد.....
۱۴۸-۲-۲-۴-۷ تشریح خصوصیات روش بهسازی.....
۱۴۸-۳-۲-۴-۷ ملاحظات طراحی.....
۱۵۱-۴-۲-۴-۷ بررسی جزئیات.....
۱۵۲-۵-۲-۴-۷ ملاحظات اجرایی.....
۱۵۴-۳-۴-۷ افزودن ورق‌های اتصال پوششی یا قوطی کردن اعضای فولادی موجود.....
۱۵۴-۱-۳-۴-۷ موارد کاربرد.....
۱۵۴-۲-۳-۴-۷ تشریح خصوصیات روش بهسازی.....
۱۵۴-۳-۳-۴-۷ ملاحظات طراحی.....
۱۵۵-۴-۳-۴-۷ بررسی جزئیات.....
۱۵۶-۵-۳-۴-۷ ملاحظات اجرایی.....
۱۵۶-۴-۴-۷ فراهم نمودن جمع کننده در دیافراگم متشکل از عرشه‌ی فلزی با رویه‌ی بتنی.....
۱۵۶-۱-۴-۴-۷ موارد کاربرد.....
۱۵۶-۲-۴-۴-۷ تشریح خصوصیات روش بهسازی.....
۱۵۷-۳-۴-۴-۷ ملاحظات طراحی.....

۸-۲- خصوصیات پاسخ لرزه‌ای ۱۸۳

۸-۳- کمبودهای لرزه‌ای متداول و روش‌های بهسازی ۱۸۳

۸-۳-۱- مقاومت کلی ۱۸۳

۸-۳-۲- پیکربندی ۱۸۳

۸-۳-۳- مسیرهدایت بار ۱۸۴

۸-۳-۴- جزئیات اجزا ۱۸۴

۸-۳-۵- کمبودهای دیافراگم ۱۸۶

۸-۴- تشریح جزئیات روش‌های بهسازی ۱۸۷

۸-۴-۱- ارتقای اتصال قاب مهاربندی شده ۱۸۷

۸-۴-۱-۱- موارد کاربرد ۱۸۷

۸-۴-۱-۲- تشریح خصوصیات روش بهسازی ۱۸۷

۸-۴-۱-۳- ملاحظات طراحی ۱۸۷

۸-۴-۱-۴- بررسی جزئیات ۱۸۸

۸-۴-۱-۵- ملاحظات اجرایی ۱۸۹

۸-۴-۲- ارتقای مقاومت و شکل‌پذیری اعضای قاب مهاربندی شده ۱۸۹

۸-۴-۲-۱- موارد کاربرد ۱۸۹

۸-۴-۲-۲- تشریح خصوصیات روش بهسازی ۱۸۹

۸-۴-۲-۳- ملاحظات طراحی ۱۹۰

۸-۴-۲-۴- بررسی جزئیات ۱۹۱

۸-۴-۲-۵- ملاحظات اجرایی ۱۹۱

فصل نهم: راهکارهای بهسازی قاب‌های فولادی با دیوارهای برشی بتنی ۱۹۳

۹-۱- تشریح سازه ۱۹۴

۹-۱-۱- کلیات ۱۹۵

۹-۲- خصوصیات پاسخ لرزه‌ای ۱۹۵

۹-۳- کمبودهای لرزه‌ای متداول و روش‌های بهسازی کاربردی ۱۹۶

فصل دهم: راهکارهای بهسازی دیافراگم‌ها ۱۹۹

۱۰-۱- کلیات ۲۰۰

۱۰-۲- تشریح جزئیات روش‌های بهسازی دیافراگم ۲۰۱

۱۰-۲-۱- پر کردن بازشوها دیافراگم‌بتنی ۲۰۱

۱۰-۲-۱-۱- موارد کاربرد ۲۰۱

۱۰-۲-۱-۲- تشریح خصوصیات روش بهسازی ۲۰۱

۱۰-۲-۱-۳- ملاحظات طراحی ۲۰۱

۱۰-۲-۱-۴- بررسی جزئیات ۲۰۲

۱۰-۲-۱-۵- ملاحظات اجرایی ۲۰۲

۱۰-۲-۲- پوشش دیافراگم بتنی با کامپوزیت‌های FRP ۲۰۳

۱۰-۲-۲-۱- موارد کاربرد ۲۰۳

۱۰-۲-۲-۲- تشریح خصوصیات روش بهسازی ۲۰۳

۱۰-۲-۲-۳- بررسی جزئیات ۲۰۳

۱۰-۲-۲-۴- ملاحظات اجرایی ۲۰۴

۱۰-۲-۳- ارتقای دیافراگم طابق ضربی ۲۰۴

۱۰-۲-۳-۱- موارد کاربرد ۲۰۴

۱۰-۲-۳-۲- تشریح خصوصیات روش بهسازی ۲۰۵

۱۰-۲-۳-۳- ملاحظات اجرایی و تهیه‌ی جزئیات ۲۰۸

فصل یازدهم: راهکارهای بهسازی پی‌ها ۲۰۹

۱۱-۱- کلیات ۲۱۰

۱۱-۲- اهداف کلی بهسازی لرزه‌ای پی ۲۱۱

۱۱-۳- مسائل اجرایی ۲۱۲

۱۱-۴- اجرای پی جدید ۲۱۲

۱۱-۴-۱- انواع پی‌های جدید متداول در بهسازی لرزه‌ای ۲۱۲

۱۱-۴-۲- افزودن پی سطحی در مجاورت پی سطحی موجود ۲۱۳

۱۱-۴-۲-۱- تشریح خصوصیات روش بهسازی ۲۱۳

۱۱-۴-۲-۲- ملاحظات طراحی ۲۱۳

۱۱-۴-۲-۳- ملاحظات اجرایی و تهیه‌ی جزئیات ۲۱۵

۱۱-۴-۳- اجرای پی عمیق در مجاورت پی سطحی موجود ۲۱۷

۱۱-۴-۴- افزودن پی عمیق در مجاورت پی عمیق موجود ۲۱۸

۱۱-۵- بهسازی سازه‌ای پی سطحی موجود ۲۱۹

۱۱-۵-۱- اهداف ۲۱۹

۱۱-۵-۲- افزودن ریزشمع‌ها در مجاورت پی‌نواری موجود ۲۱۹

۱۱-۵-۲-۱- موارد کاربرد ۲۱۹

۱۱-۵-۲-۲- تشریح خصوصیات روش بهسازی ۲۱۹

۱۱-۵-۲-۳- ملاحظات طراحی ۲۱۹

۱۱-۵-۲-۴- ملاحظات اجرایی و تهیه‌ی جزئیات ۲۲۱

۲۲۱	افزایش طول یا جایگزینی یک پی منفرد موجود.....
۲۲۱	۱۱-۵-۳-موارد کاربرد.....
۲۲۱	۱۱-۵-۳-۲-تشریح خصوصیات روش بهسازی.....
۲۲۱	۱۱-۵-۳-۳-بررسی جزئیات.....
۲۲۲	۱۱-۵-۳-۴-ملاحظات اجرایی و تهیهی جزئیات.....
۲۲۵	پیوست الف: مراحل روش تحلیل مکانیزم محتمل خرابی.....
۲۲۶	الف-۱-مراحل روش تحلیل مکانیزم محتمل خرابی.....
۲۲۷	الف-۱-۱-برآورد مکانیزم محتمل خرابی در قابها.....
۲۲۷	الف-۱-۱-۱-مراحل تعیین مکانیزم محتمل خرابی.....
۲۳۱	الف-۱-۱-۲-ظرفیت تغییرمکان جانبی و شکل پذیری قابها.....
۲۳۵	الف-۱-۲-مکانیزم محتمل خرابی در ساختمان‌های با دیوارهای برشی بتن آرمه.....
۲۳۵	الف-۱-۲-۱-مراحل تعیین مکانیزم محتمل خرابی برای ساختمان‌های با دیوارهای برشی.....
۲۳۹	الف-۱-۲-۲-ظرفیتهای تغییرشکل دیوارها و ساختمان.....
۲۴۰	الف-۱-۳-برآورد مکانیزم محتمل خرابی برای ساختمان با سیستم دوگانه قاب و دیوار.....
۲۴۰	الف-۱-۳-۱-مقدمه.....
۲۴۱	الف-۱-۳-۲-مراحل تعیین مکانیزم محتمل خرابی سازه‌های با سیستم دوگانه دیوار- قاب.....

ضابطه شماره ۷۴۲

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای
ساختمان‌های فولادی متداول موجود

سال ۱۳۹۶

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.bhrc.ac.ir

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

۲۴	..... جداساز هوا (Air Separators)
۲۶	..... چیلر یا سرماساز (Chillers)
۲۶	..... واحدهای کوندانسور یا تبرید (Condenser)
۲۷	..... کویل‌ها و مبدل‌های حرارتی (Coils and Heat Exchangers)
۲۸	..... برج‌های خنک‌کننده (Cooling Towers)، کولرها یا سردکننده‌ها (Coolers)
۲۸	..... فن‌ها (Fans)
۳۰	..... دستگاه‌های تولید گرما (بخاری) (Heaters)
۳۱	..... پمپ‌ها (Pumps)
۳۲	..... مخازن (Tanks) و سیلندرها یا کپسول‌های گاز (Gas Cylinders)
۳۳	..... VAV جعبه (ترمینال‌ها)، صداگیر مجاری (Duct Silencers) و واحدهای فن کوئل (Fan-Coil units)
۳۴	..... مخازن و ظروف تحت فشار (وسل‌ها) و گرمکن‌ها
۳۴	..... لوله‌ها
۳۵	..... کانال‌ها (داکت‌ها)
۳۵	..... نقاله‌ها
۳۵	..... تجهیزات و تاسیسات الکتریکی
۳۵	..... انواع تجهیزات برقی و مخابراتی
۳۶	..... سوئیچ‌های انتقال اتوماتیک (Automatic Transfer Switches)
۳۷	..... پانل‌های کنترل (Control Panels)
۳۷	..... ژنراتورها (Generators)
۳۸	..... سیستم‌های روشنایی (Lighting)
۳۹	..... مراکز بار (Load Centers) و پانل برد (Panel Board)
۴۰	..... واحدهای با ولتاژ پایین (Low Voltage Units)
۴۱	..... واحدهای با ولتاژ متوسط تا بالا (Medium to High Voltage Units)
۴۱	..... ایستگاه‌های اندازه‌گیری (Meters) و قطع‌کننده‌ها (Disconnects)
۴۲	..... مراکز کنترل اندازه‌گیری و درایوهای با فرکانس متغیر
۴۳	..... قفسه‌های تجهیزات چند-رسانه‌ای (Multi-Media Racks)
۴۴	..... مبدل‌ها (Transformer)
۴۵	..... منابع انرژی بی‌وقفه (Uninterruptable Power Supplies, UPS) و قفسه‌های باتری (Battery Racks)
۴۶	..... مخازن و واحدهای گرمایش (Unit Heaters and Tanks)
۴۶	..... ترانس‌های برق
۴۷	..... اجزاء شبکه توزیع برق و مخابرات در داخل ساختمان‌ها
۴۷	..... تجهیزات روشنایی
۴۸	..... قفسه‌ها
۴۹	..... تجهیزات بیمارستانی

۱	..... فصل اول: کلیات
۱-۱	..... هدف
۲-۱	..... محدوده کاربرد
۳-۱	..... ملاحظات کلی
۴-۱	..... اطلاعات پایه‌ای مورد نیاز
۱-۴-۱	..... سطوح کاربری ساختمان
۲-۴-۱	..... سطوح عملکرد اجزای غیرسازه‌ای ساختمان
۳-۴-۱	..... سطوح خطر لرزه‌ای
۴-۴-۱	..... کنترل عملکرد اجزاء غیرسازه‌ای برای عملکرد خدمت‌رسانی بی‌وقفه
۵-۴-۱	..... هدف بهسازی
۶-۴-۱	..... اهداف بهسازی پیشنهادی برای اجزاء غیرسازه‌ای
۷-۴-۱	..... ضریب عملکرد اجزاء غیرسازه‌ای
۵-۱	..... سختی و انعطاف‌پذیری اجزاء و مهارها و تکیه‌گاه‌های آنها
۶-۱	..... معرفی انواع مختلف اجزای غیرسازه‌ای
۱-۶-۱	..... اجزای معماری
۱-۱-۶-۱	..... نمای خارجی
۲-۱-۶-۱	..... نماها و دیواره‌های شیشه‌ای
۳-۱-۶-۱	..... تیغه (پارتیشن)
۴-۱-۶-۱	..... نمای داخلی
۵-۱-۶-۱	..... سقف کاذب
۶-۱-۶-۱	..... جان‌پناه‌ها و پیش‌آمدگی‌ها
۷-۱-۶-۱	..... سایه‌بان‌ها
۸-۱-۶-۱	..... دودکش‌های ساختمانی
۹-۱-۶-۱	..... راه‌پله‌ها
۱۰-۱-۶-۱	..... کف‌های کاذب
۲-۶-۱	..... تجهیزات و تاسیسات مکانیکی
۱-۲-۶-۱	..... تجهیزات مکانیکی
۱-۱-۲-۶-۱	..... کمپرسورهای هوا (Air Compressors)
۲-۱-۲-۶-۱	..... واحدهای تهویه مطبوع (Air Conditioning Units)
۳-۱-۲-۶-۱	..... هواسازها (Air Handling Units)
۴-۱-۲-۶-۱	..... آسانسورها

۷۳ آویز (Pendant Support) ۳-۲-۴-۲
۷۴ پوشش روی لامپها (Lens Covers) ۴-۳-۲-۴-۲
۷۴ شیشه و پوشش ۴-۲-۴-۲
۷۴ مهارهای پوشش (cladding anchors) ۱-۴-۲-۴-۲
۷۴ خرابی ۲-۴-۲-۴-۲
۷۴ جداسازی پوشش (Cladding Isolation) ۳-۴-۲-۴-۲
۷۴ پانل‌های چندطبقه (Multi-Story Panels) ۴-۴-۲-۴-۲
۷۴ اتصالات تکیه‌گاه ۵-۴-۲-۴-۲
۷۵ ابزار ثابت‌نگهدارنده (Insert) ۶-۴-۲-۴-۲
۷۵ اتصالات پانل‌ها ۷-۴-۲-۴-۲
۷۵ شیشه ۸-۴-۲-۴-۲
۷۵ شیشه ۹-۴-۲-۴-۲
۷۵ نمای بنایی ۵-۲-۴-۲
۷۵ نبشی مجوف (Shelf Angles) ۱-۵-۲-۴-۲
۷۵ بست‌ها ۲-۵-۲-۴-۲
۷۶ سطوح ضعیف ۳-۵-۲-۴-۲
۷۶ خرابی ۴-۵-۲-۴-۲
۷۶ ملات ۵-۵-۲-۴-۲
۷۶ درز زهکشی (Weep Hole) ۶-۵-۲-۴-۲
۷۶ ترک‌خوردگی‌های سنگ ۷-۵-۲-۴-۲
۷۶ سیستم گل‌میخ‌های پشتیبان نما ۶-۲-۴-۲
۷۶ ریل‌های گل‌میخ‌ها ۱-۶-۲-۴-۲
۷۶ بازشوها ۲-۶-۲-۴-۲
۷۷ دیوار پشتیبان نما متشکل از بلوک‌های بتونی و مصالح ۷-۲-۴-۲
۷۷ مهار ۱-۷-۲-۴-۲
۷۷ دیوار پشتیبان متشکل از مصالح بنایی غیرمسلح (URM Back-up) ۲-۷-۲-۴-۲
۷۷ جان‌پناه، قرنیز و ملحقات ۸-۲-۴-۲
۷۷ جان‌پناه با مصالح بنایی غیرمسلح ۱-۸-۲-۴-۲
۷۷ سایبان ۲-۸-۲-۴-۲
۷۷ جان‌پناه‌های بتنی ۳-۸-۲-۴-۲
۷۷ ملحقات ۴-۸-۲-۴-۲
۷۸ دودکش‌های بنایی ۹-۲-۴-۲
۷۸ دودکش‌های بنایی غیرمسلح ۱-۹-۲-۴-۲
۷۸ مهاربندی ۲-۹-۲-۴-۲

۴۹ تجهیزات الکتریکی و حساس ۱-۵-۶-۱
۵۸ تجهیزات نگهداری و ذخیره مواد ۲-۵-۶-۱
۵۹ تجهیزات سنگین بیمارستانی ۳-۵-۶-۱
فصل دوم: ارزیابی کیفی اجزاء غیرسازه‌ای
۶۱
۶۲ ملزومات کلی ۱-۱-۲
۶۳ گستره ۱-۱-۲
۶۳ ملزومات ارزیابی لرزه‌ای ۲-۲
۶۳ کلیات ۱-۲-۲
۶۴ مشخص کردن سطح عملکرد لرزه‌ای ۲-۲-۲
۶۴ بازدید از محل ۳-۲-۲
۶۵ فاز بررسی اولیه (ارزیابی سطح اول) ۳-۲
۶۵ کلیات ۱-۳-۲
۶۵ انتخاب و به‌کارگیری چک‌لیست‌ها ۲-۳-۲
۶۶ چک‌لیست‌ها ۳-۳-۲
۶۶ چک‌لیست پایه ۱-۳-۳-۲
۶۹ چک‌لیست تکمیلی ۲-۳-۳-۲
۷۱ فاز ارزیابی (ارزیابی سطح دوم) ۴-۲
۷۱ کلیات ۱-۴-۲
۷۱ ارزیابی اعضای غیرسازه‌ای ۲-۴-۲
۷۱ تیغه‌ها (پارتیشن‌ها) ۱-۲-۴-۲
۷۱ بنایی غیرمسلح ۱-۱-۲-۴-۲
۷۲ پارتیشن‌های صلب سیمانی ۲-۱-۲-۴-۲
۷۲ درز انقطاع (Structural Separations) ۳-۱-۲-۴-۲
۷۲ لبه فوقانی ۴-۱-۲-۴-۲
۷۲ سیستم سقف ۲-۲-۴-۲
۷۲ تکیه‌گاه (Support) ۱-۲-۲-۴-۲
۷۲ کاشی‌های سقف کاذب (Lay-in Tiles) ۲-۲-۲-۴-۲
۷۲ سقف‌های یکپارچه ۳-۲-۲-۴-۲
۷۳ سقف‌های کاذب فلزی (Lath and Plaster) ۴-۲-۲-۴-۲
۷۳ لبه‌ها ۵-۲-۲-۴-۲
۷۳ درز لرزه‌ای (Seismic Joint) ۶-۲-۲-۴-۲
۷۳ ادوات روشنایی ۳-۲-۴-۲
۷۳ روشنایی اضطراری ۱-۳-۲-۴-۲
۷۳ ادوات روشنایی با تکیه‌گاه مستقل ۲-۳-۲-۴-۲

۸۲	۲-۴-۲-۱۰-پله‌ها
۸۲	۲-۴-۲-۱۰-دیوارهای بنایی غیرمسلح
۸۲	۲-۴-۲-۱۰-جزئیات پله
۸۲	۲-۴-۲-۱۰-محوطه پله
۸۲	۲-۴-۲-۱۱-محتویات ساختمان و میمان
۸۲	۲-۴-۲-۱۱-اجزای لاغر و دراز
۸۲	۲-۴-۲-۱۱-قفسه پرونده‌ها (File Cabinet)
۸۲	۲-۴-۲-۱۱-کشوها و درهای قفسه‌ها
۸۲	۲-۴-۲-۱۱-کف‌های کاذب
۸۲	۲-۴-۲-۱۱-تجهیزات موجود بر روی کف‌های کاذب
۸۳	۲-۴-۲-۱۲-تجهیزات مکانیکی و الکتریکی
۸۵	۲-۴-۲-۱۲-برق اضطراری
۸۶	۲-۴-۲-۱۲-تجهیزات مربوط به مواد خطرناک
۸۷	۲-۴-۲-۱۲-خرابی
۸۷	۲-۴-۲-۱۲-تجهیزات متصل
۸۸	۲-۴-۲-۱۲-جداسازی ارتعاشی
۸۸	۲-۴-۲-۱۲-تجهیزات سنگین
۹۲	۲-۴-۲-۱۲-تجهیزات الکتریکی
۹۲	۲-۴-۲-۱۲-درها
۹۳	۲-۴-۲-۱۲-نقاله‌ها
۹۳	۲-۴-۲-۱۳-لوله‌کشی
۹۳	۲-۴-۲-۱۳-لوله‌کشی اطفاء حریق
۹۴	۲-۴-۲-۱۳-اتصالات انعطاف‌پذیر
۹۴	۲-۴-۲-۱۳-افشانه لوله آب‌پاش اطفاء حریق
۹۴	۲-۴-۲-۱۳-لوله‌کشی گاز و مایع
۹۵	۲-۴-۲-۱۳-شیرهای قطع آنی (Shut-off Valves)
۹۹	۲-۴-۲-۱۳-گیره‌های C شکل
۱۰۰	۲-۴-۲-۱۴-داکت‌ها
۱۰۰	۲-۴-۲-۱۴-داکت‌های پله و دود (stair and smoke ducts)
۱۰۰	۲-۴-۲-۱۴-بادبندی داکت
۱۰۲	۲-۴-۲-۱۴-تکیه‌گاه داکت
۱۰۲	۲-۴-۲-۱۵-مواد خطرناک
۱۰۲	۲-۴-۲-۱۵-مواد سمی
۱۰۲	۲-۴-۲-۱۵-سیلندرهای گاز
	۳-۱۵-مواد خطرناک
	۴-۲-۱۶-آسانسور
	۴-۲-۱۶-سیستم تکیه‌گاه
	۴-۲-۱۶-کلید (سویچ) لرزه‌ای
	۴-۲-۱۶-۳-محفظه شفت آسانسور
	۴-۲-۱۶-۴-گیره محافظ
	۴-۲-۱۶-۵-صفحه نگهدارنده (Retainer Plate)
	۴-۲-۱۶-۶-ریل‌های وزنه تعادل
	۴-۲-۱۶-۷-پراکت‌ها
	۴-۲-۱۶-۸-(Spreader Bracket)
	۴-۲-۱۶-۹-آسانسور کند (Go-Slow Elevator)
	فصل سوم: بارهای لرزه‌ای اجزاء غیرسازه‌ای
	۳-۱-مقدمه
	۳-۱-۱-رده‌بندی رفتاری اجزاء غیرسازه‌ای
	۳-۱-۲-روش‌های ارزیابی اجزای غیرسازه‌ای لرزه‌ای
	۳-۱-۲-۱-روش تحلیلی
	۳-۱-۲-۲-روش تجویزی
	۳-۲-۱-نیروی وارد به اجزاء غیرسازه‌ای با تراز عملکردی "ایمنی جانی"
	۳-۲-۱-۱-نیروی افقی طراحی در زلزله
	۳-۲-۱-۲-نیروی قائم زلزله
	۳-۲-۲-اجزاء غیرسازه‌ای با تراز عملکردی "کاربری بی‌وقفه"
	۳-۲-۲-۱-زمان تناوب تجهیزات
	۳-۲-۲-۲-نیروی افقی طراحی در زلزله
	۳-۲-۲-۳-نیروی قائم زلزله
	۳-۲-۳-محاسبه تغییرمکان
	۳-۲-۴-ضرایب a_m و R_m
	۳-۳-نحوه اعمال بارها و ترکیبات بارگذاری
	۳-۳-۱-ترکیب بار برای کنترل تکیه‌گاه اجزاء غیرسازه‌ای
	۳-۴-اندرکنش لرزه‌ای
	۴-۱-تعریف
	۴-۲-بررسی اندرکنش
	۴-۲-۱-مشخص کردن ورودی لرزه‌ای برای منبع اندرکنش
	۴-۲-۲-تعیین منابع اندرکنش قابل وقوع و آسیب‌رسان
	۴-۲-۳-ارزیابی ظرفیت در مقابل تقاضا برای منابع اندرکنش

۷۸	۲-۴-۲-۱۰-پله‌ها
۷۸	۲-۴-۲-۱۰-دیوارهای بنایی غیرمسلح
۷۸	۲-۴-۲-۱۰-جزئیات پله
۷۸	۲-۴-۲-۱۰-محوطه پله
۷۸	۲-۴-۲-۱۱-محتویات ساختمان و میمان
۷۸	۲-۴-۲-۱۱-اجزای لاغر و دراز
۷۹	۲-۴-۲-۱۱-قفسه پرونده‌ها (File Cabinet)
۷۹	۲-۴-۲-۱۱-کشوها و درهای قفسه‌ها
۷۹	۲-۴-۲-۱۱-کف‌های کاذب
۷۹	۲-۴-۲-۱۱-تجهیزات موجود بر روی کف‌های کاذب
۷۹	۲-۴-۲-۱۲-تجهیزات مکانیکی و الکتریکی
۷۹	۲-۴-۲-۱۲-برق اضطراری
۷۹	۲-۴-۲-۱۲-تجهیزات مربوط به مواد خطرناک
۷۹	۲-۴-۲-۱۲-خرابی
۸۰	۲-۴-۲-۱۲-تجهیزات متصل
۸۰	۲-۴-۲-۱۲-جداسازی ارتعاشی
۸۰	۲-۴-۲-۱۲-تجهیزات سنگین
۸۰	۲-۴-۲-۱۲-تجهیزات الکتریکی
۸۰	۲-۴-۲-۱۲-درها
۸۰	۲-۴-۲-۱۲-نقاله‌ها
۸۰	۲-۴-۲-۱۳-لوله‌کشی
۸۰	۲-۴-۲-۱۳-لوله‌کشی اطفاء حریق
۸۰	۲-۴-۲-۱۳-اتصالات انعطاف‌پذیر
۸۱	۲-۴-۲-۱۳-افشانه لوله آب‌پاش اطفاء حریق
۸۱	۲-۴-۲-۱۳-لوله‌کشی گاز و مایع
۸۱	۲-۴-۲-۱۳-شیرهای قطع آنی (Shut-off Valves)
۸۱	۲-۴-۲-۱۳-گیره‌های C شکل
۸۱	۲-۴-۲-۱۴-داکت‌ها
۸۱	۲-۴-۲-۱۴-داکت‌های پله و دود (stair and smoke ducts)
۸۱	۲-۴-۲-۱۴-بادبندی داکت
۸۱	۲-۴-۲-۱۴-تکیه‌گاه داکت
۸۲	۲-۴-۲-۱۵-مواد خطرناک
۸۲	۲-۴-۲-۱۵-مواد سمی
۸۲	۲-۴-۲-۱۵-سیلندرهای گاز

۱۰۲..... تشخیص منابع اندرکنش محتمل..... ۴-۲-۴-۳
۱۰۳..... طراحی بهسازی اندرکنش لرزه‌های..... ۵-۲-۴-۳
۱۰۳..... اندرکنش ریزشی..... ۳-۴-۳
۱۰۳..... ناحیه تأثیر..... ۱-۳-۴-۳
۱۰۳..... نیروی برخورد..... ۲-۳-۴-۳
۱۰۴..... اندرکنش نوسانی..... ۴-۴-۳
۱۰۴..... نوسان..... ۱-۴-۴-۳
۱۰۴..... حرکت گهواره‌های یا لغزش..... ۲-۴-۴-۳
۱۰۵..... اندرکنش پاششی..... ۵-۴-۳
۱۰۶..... اندرکنش سیستمی..... ۶-۴-۳
۱۰۷..... فصل چهارم: معیارهای پذیرش، ضوابط و الزامات مقاوم‌سازی اجزاء غیرسازه‌ای.....
۱۰۹..... ۱-۴- رفتار و معیارهای پذیرش عملکرد اجزاء غیرسازه‌ای.....
۱۰۹..... ۲-۴- اجزای معماری.....
۱۰۹..... ۱-۲-۴- نمای خارجی.....
۱۰۹..... ۱-۱-۲-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی.....
۱۱۰..... ۲-۱-۲-۴- معیارهای پذیرش.....
۱۱۰..... ۲-۲-۴- نماها و دیواره‌های شیشه‌ای.....
۱۱۰..... ۱-۲-۲-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی.....
۱۱۱..... ۲-۲-۲-۴- معیارهای پذیرش.....
۱۱۲..... ۳-۲-۴- تیغه‌ها.....
۱۱۲..... ۱-۳-۲-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی.....
۱۱۳..... ۲-۳-۲-۴- معیارهای پذیرش.....
۱۱۳..... ۴-۲-۴- نمای داخلی.....
۱۱۳..... ۱-۴-۲-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی.....
۱۱۳..... ۲-۴-۲-۴- معیارهای پذیرش.....
۱۱۴..... ۵-۲-۴- سقف کاذب.....
۱۱۴..... ۱-۵-۲-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی.....
۱۱۴..... ۲-۵-۲-۴- معیارهای پذیرش.....
۱۱۴..... ۶-۲-۴- جان‌پناه‌ها و پیش‌آمدگی‌ها (APPENDAGES).....
۱۱۴..... ۱-۶-۲-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی.....
۱۱۴..... ۲-۶-۲-۴- معیارهای پذیرش.....
۱۱۵..... ۷-۲-۴- سایه‌بان‌ها.....
۱۱۵..... ۱-۷-۲-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی.....
۱۱۵..... ۲-۷-۲-۴- معیارهای پذیرش.....

۸-۲-۴- دودکش‌های ساختمانی..... ۱۱۵
۱-۸-۲-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی..... ۱۱۵
۲-۸-۲-۴- معیارهای پذیرش..... ۱۱۵
۹-۲-۴- راه‌پله..... ۱۱۶
۱-۹-۲-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی..... ۱۱۶
۲-۹-۲-۴- معیارهای پذیرش..... ۱۱۶
۱۰-۲-۴- کف‌های کاذب..... ۱۱۶
۱-۱۰-۲-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی..... ۱۱۶
۲-۱۰-۲-۴- معیارهای پذیرش..... ۱۱۷
۱۱-۲-۴- آسانسور..... ۱۱۷
۱-۱۱-۲-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی..... ۱۱۷
۲-۱۱-۲-۴- معیارهای پذیرش..... ۱۱۷
۳-۴- اجزاء مکانیکی..... ۱۱۸
۱-۳-۴- تجهیزات مکانیکی..... ۱۱۸
۱-۱-۳-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی..... ۱۱۸
۲-۱-۳-۴- معیارهای پذیرش..... ۱۱۸
۲-۳-۴- مخازن و ظروف تحت فشار (وسل‌ها) و گرمکن‌ها..... ۱۱۸
۱-۲-۳-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی..... ۱۱۸
۲-۲-۳-۴- معیارهای پذیرش..... ۱۱۹
۳-۳-۴- لوله‌ها..... ۱۱۹
۱-۳-۳-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی..... ۱۱۹
۲-۳-۳-۴- معیارهای پذیرش..... ۱۲۰
۴-۳-۴- کانال‌ها (داکت‌ها)..... ۱۲۰
۱-۴-۳-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی..... ۱۲۰
۲-۴-۳-۴- معیارهای پذیرش..... ۱۲۰
۵-۳-۴- نقاله‌ها..... ۱۲۰
۱-۵-۳-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی..... ۱۲۰
۲-۵-۳-۴- معیارهای پذیرش..... ۱۲۱
۴-۴- اجزاء برقی و مخابراتی..... ۱۲۱
۱-۴-۴- تجهیزات برقی و مخابراتی..... ۱۲۱
۱-۱-۴-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی..... ۱۲۱
۲-۱-۴-۴- معیارهای پذیرش..... ۱۲۱
۲-۴-۴- اجزاء شبکه توزیع برق و مخابرات در داخل ساختمان‌ها..... ۱۲۲
۱-۲-۴-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی..... ۱۲۲

۱۴۲-۴-۲-۵- سقف کاذب

۱۴۷-۵-۲-۵- جان پناه‌ها و پیش‌آمدگی‌ها

۱۴۷-۶-۲-۵- سایه‌بان‌ها

۱۴۸-۷-۲-۵- دودکش‌های ساختمانی

۱۴۸-۸-۲-۵- راه‌پله‌ها

۱۵۰-۹-۲-۵- کف‌های کاذب

۱۵۱-۱۰-۲-۵- آسانسورهای کابلی

۱۵۴-۳-۵- ضوابط مهارسازی لرزه‌ای اجزاء مکانیکی و الکتریکی

۱۵۴-۱-۳-۵- اجزاء مکانیکی

۱۵۵-۲-۳-۵- اجزاء الکتریکی

۱۵۶-۴-۵- انواع اتصال اجزاء مکانیکی و الکتریکی به سازه

۱۵۶-۱-۴-۵- اتصال صلب به کف طبقه (FLOOR MOUNTED)

۱۵۶-۱-۱-۴-۵- اتصال مستقیم به کف طبقه

۱۵۸-۱-۱-۴-۵- کارگذاری مهارها (Anchors)

۱۵۹-۲-۱-۴-۵- استفاده از سازه فلزی نگهدارنده برای انتقال بارها به کف طبقه

۱۶۳-۳-۱-۴-۵- استفاده از ضربه‌گیر (Bumper) برای جلوگیری از لغزش و حرکت افقی

۱۶۴-۴-۱-۴-۵- نصب دستگاه روی یک قاب مستقل از کف کاذب (Raised Floor)

۱۶۶-۵-۱-۴-۵- اتصال نقطه‌ای (فقط برای تجهیزات سبک)

۱۶۶-۶-۱-۴-۵- اتصال با استفاده از قاب‌های متشکل از میله و ورق (Strut and Plate Frame)

۱۶۸-۲-۴-۵- اتصال صلب به بام

۱۶۸-۱-۲-۴-۵- استفاده از قاب‌بندی برای ایجاد اختلاف تراز (Post and Beam)

۱۷۰-۲-۲-۴-۵- استفاده از دیوارهای لرزه‌ای پیش‌ساخته یا درجا

۱۷۱-۳-۲-۴-۵- استفاده از سیستم جداسازی لرزه‌ای (Seismic Vibration Isolation) تجهیزات

۱۷۱-۴-۲-۴-۵- استفاده از فنر مقید بر روی قاب تراز

۱۷۲-۳-۴-۵- اتصال تجهیزات آویزان یا معلق (SUSPENDED)

۱۷۶-۴-۴-۵- اتصال اجزاء به کف طبقه با جداسازی ارتعاشی

۱۸۰-۵-۴-۵- اتصال تجهیزات به دیوار

۱۸۰-۱-۵-۴-۵- اتصال مستقیم به دیوار (شکل ۵-۶۲)

۱۸۰-۲-۵-۴-۵- اتصال به دیوار با استفاده از سازه فلزی (شکل ۵-۶۳)

۱۸۰-۳-۵-۴-۵- اتصال به دیوار به کمک جداسازی ارتعاشی

۱۸۱-۴-۵-۴-۵- اتصال مستقیم به دیوار (فقط برای سیلندرهای گاز و آبگرمکن)

۱۸۲-۵-۵-۴-۵- انواع اتصال کانال‌ها، لوله‌ها و اجزاء مرتبط با آنها

۱۸۴-۱-۵-۵- انتخاب نوع مهاربندی لازم برای کانال و لوله

۱۸۴-۱-۵-۵- انتخاب مهاربندی کانال

۱۲۲-۴-۲-۴-۴- معیارهای پذیرش

۱۲۲-۳-۴-۴- تجهیزات روشنایی

۱۲۲-۱-۳-۴-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی

۱۲۳-۲-۳-۴-۴- معیارهای پذیرش

۱۲۳-۵-۴- قفسه‌ها

۱۲۳-۱-۵-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی

۱۲۳-۲-۵-۴- معیارهای پذیرش

۱۲۴-۶-۴- تجهیزات بیمارستانی

۱۲۴-۱-۶-۴- تجهیزات الکتریکی و حساس

۱۲۴-۱-۱-۶-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی

۱۲۴-۲-۱-۶-۴- معیارهای پذیرش

۱۲۴-۲-۶-۴- تجهیزات نگهداری و ذخیره مواد

۱۲۴-۱-۲-۶-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی

۱۲۵-۲-۲-۶-۴- معیارهای پذیرش

۱۲۵-۳-۶-۴- تجهیزات سنگین بیمارستانی

۱۲۵-۱-۳-۶-۴- رفتار جزء و روش‌های بهسازی

۱۲۵-۲-۳-۶-۴- معیارهای پذیرش

۱۲۶-۷-۴- ملاحظات مقاوم‌سازی لرزه‌ای اجزاء غیرسازه‌ای موجود

۱۲۶-۱-۷-۴- نکات کلی

۱۲۶-۲-۷-۴- روش‌های بهسازی

۱۲۶-۱-۲-۷-۴- روش‌های معمول در بهسازی اجزاء غیرسازه‌ای

۱۲۷-۳-۷-۴- ضوابط تجهیزات روشنایی

۱۲۸-۴-۷-۴- ضوابط اتصال لوله‌ها به تجهیزات

۱۲۹- فصل پنجم: اتصال و مهار اجزاء معماری، مکانیکی و الکتریکی

۱۳۰-۱-۵- کلیات

۱۳۱-۱-۱-۵- ضوابط نصب مهارها

۱۳۲-۲-۵- مقاوم‌سازی اجزاء معماری

۱۳۲-۱-۲-۵- نماهای خارجی

۱۳۲-۱-۱-۲-۵- نماهای چسباندن شده

۱۳۳-۲-۱-۲-۵- نماهای دوخته شده

۱۳۵-۲-۲-۵- نماها و دیواره‌های شیشه‌ای

۱۳۷-۳-۲-۵- پارتیشن‌های داخلی

۱۳۷-۱-۳-۲-۵- پارتیشن‌های داخلی سنگین

۱۴۰-۲-۳-۲-۵- پارتیشن‌های داخلی سبک

۱۸۵	۲-۱-۵-۵	انتخاب مهاربندی لوله
۱۸۵	۲-۵-۵	جزئیات مهاربندی کانال‌ها
۱۸۵	۱-۲-۵-۵	ضوابط داکت‌های HVAC
۱۸۶	۲-۲-۵-۵	کانال‌ها و لوله‌های معلق
۱۸۶	۱-۲-۲-۵-۵	مقاومت لرزهای مورد نیاز برای تکیه‌گاه‌های معلق در سایر اجزاء ساختمان (به طور خاص برای لوله‌ها و داکت‌ها)
۱۸۸	۲-۲-۲-۵-۵	انواع روش‌های اتصال معلق کانال‌ها
۱۹۷	۳-۲-۵-۵	کانال‌ها و لوله‌های نصب شده بر کف
۱۹۸	۴-۲-۵-۵	کانال‌ها و لوله‌های نصب شده بر بام
۲۰۱	۵-۲-۵-۵	کانال‌ها و لوله‌های نصب شده بر جداره
۲۰۳	۶-۲-۵-۵	کانال‌های عبورکننده از سقف
۲۰۵	۳-۵-۵	جزئیات مهاربندی لوله‌ها و دستوراتعمل نصب آنها
۲۰۵	۱-۳-۵-۵	نکات مربوط به سیستم‌های لوله‌کشی
۲۰۵	۱-۱-۳-۵-۵	قانون ۱۲ اینچ
۲۰۵	۲-۱-۳-۵-۵	لوله‌های با تکیه‌گاه‌های تکرکابه (پنجه مفصلی)
۲۰۶	۲-۳-۵-۵	انواع مهار لوله‌ها
۲۰۶	۱-۲-۳-۵-۵	لوله‌کشی معلق
۲۱۵	۲-۲-۳-۵-۵	لوله‌کشی نصب شده بر روی کف
۲۱۷	۳-۲-۳-۵-۵	لوله‌کشی نصب شده بر بام
۲۱۸	۴-۲-۳-۵-۵	لوله‌کشی نصب شده بر دیوار
۲۲۰	۵-۲-۳-۵-۵	عبور لوله از سقف
۲۲۲	۳-۳-۵-۵	نحوه مهاربندی اجزاء به کار رفته در مسیر لوله‌ها
۲۲۵	۶-۵-۵	مهارها (ANCHORS)
۲۲۵	۱-۶-۵	انواع مهار
۲۲۶	۲-۶-۵	جزئیات نصب مهارها
۲۲۷	۱-۲-۶-۵	مهار در سازه‌های بنایی
۲۲۹	۲-۲-۶-۵	مهار چسبی در دیوار بلوک مجوف (Adhesive anchors in a hollow brick wall)
۲۳۰	۳-۲-۶-۵	مهار به وسیله پیچ ضامن‌دار (Toggle Bolts)
۲۳۱	۴-۲-۶-۵	مهار در دیوار بتنی (مهار غلاف‌دار (Sleeve Anchor) یا مهار گوه‌ای (Wedge Anchor))
۲۳۱	۵-۲-۶-۵	مهار در دیوار گچی (Dry-Wall Anchor)
۲۳۱	۳-۶-۵	اتصالات پیچی
۲۳۱	۱-۳-۶-۵	اتصال تجهیزات به کف به وسیله نبشی متصل شده به کف بتنی
۲۳۲	۲-۳-۶-۵	پیچ کردن دو پروفیل فولاد ساختمانی به هم
۲۳۲	۳-۳-۶-۵	پیچ نمودن میله رزوه شده به پروفیل فولادی یا پایه

۲۳۳	۲-۶-۵	اتصال جوشی بین جزء غیرسازه‌ای و صفحات اتکایی
۲۳۳	۱-۴-۶-۵	اتصال تجهیزات به صفحه‌های جاسازی شده
۲۳۴	۲-۴-۶-۵	اتصال تجهیزات به وسیله پروفیل‌های فولادی و صفحات
۲۳۴	۱-۲-۴-۶-۵	اندازه مهارها برای جوشکاری تجهیزات دارای وزن کمتر از ۱۸۰ کیلوگرم
۲۳۵	۷-۵	جزئیات و نحوه اتصال مهار به سازه
۲۳۵	۱-۷-۵	اتصال به تیر I شکل
۲۳۶	۲-۷-۵	اتصال مهار ساخته شده از پروفیل فولادی
۲۳۶	۳-۷-۵	اتصال مهارهای کابلی در بتن و مصالح بنایی (ترک خورده)
۲۳۷	۸-۵	موارد خاص
۲۳۷	۱-۸-۵	کابلها
۲۳۷	۱-۱-۸-۵	پیچها با سوراخهای مرکزی
۲۳۸	۲-۱-۸-۵	بست‌های فرول (Ferrule Clamps)
۲۳۹	۳-۱-۸-۵	چنگک طناب سیمی (Wire rip grips)
۲۳۹	۲-۸-۵	کنترل پانلها (CONTROL PANELS)
۲۴۲	۳-۸-۵	بالشتک‌های بتنی (CONCRETE PADS)
۲۴۴	۴-۸-۵	اتصالات انعطاف‌پذیر و درزهای انبساطی
۲۴۴	۱-۴-۸-۵	اتصالات انعطاف‌پذیر
۲۴۶	۲-۴-۸-۵	درزهای انبساطی
۲۴۸	۵-۸-۵	CONTROL ROD
۲۴۸	۶-۸-۵	شیرها و محرک‌های شیرها
۲۴۸	۱-۶-۸-۵	مهارهای لوله
۲۴۹	۲-۶-۹-۵	مهاربندی شیر
۲۴۹	۳-۶-۸-۵	مهاربندی محرک شیر
۲۵۰	۹-۵	نوع مناسب اتصال برای انواع تجهیزات
۲۵۷		فصل ششم: مثالهای کاربردی
۲۵۸	۱-۶	مقدمه
۲۶۰	۲-۶	مثال‌های کیفی
۲۶۰	۱-۲-۶	کانال (داکت)
۲۶۱	۲-۲-۶	اجزاء شبکه توزیع برق و مخابرات
۲۶۲	۳-۲-۶	سقف‌های کاذب پانلی
۲۶۳	۴-۲-۶	سقف‌های کاذب با ورق‌های فلزی
۲۶۴	۵-۲-۶	تیغه با بلوک‌های آجری مجوف غیرمسلح
۲۶۵	۶-۲-۶	دیوارهای خارجی آجری غیرمسلح
۲۶۶	۷-۲-۶	ژنراتورهای برق اضطراری

۲۶۷	۸-۲-۶- ژنراتورهای برق اضطراری.....
۲۶۸	۹-۲-۶- باتری برای تأمین برق بیوقفه.....
۲۶۹	۱۰-۲-۶- سیلندرهای نیتروژن در بیمارستان‌ها.....
۲۷۰	۱۱-۲-۶- تانکرهای اکسیژن.....
۲۷۲	۱۳-۲-۶- مخازن قائم.....
۲۷۳	۱۴-۲-۶- برجهای خنک‌کننده.....
۲۷۴	۱۵-۲-۶- کابینتهای الکتریکی.....
۲۷۵	۱۶-۲-۶- بویلر.....
۲۷۶	۱۷-۲-۶- چراغ جراحی اتاق عمل.....
۲۷۷	۱۸-۲-۶- واحد اسکن پزشکی.....
۲۷۸	۱۹-۲-۶- سیستم ریل آسانسور.....
۲۷۹	۲۰-۲-۶- موتور آسانسور و ژنراتور (مولد برق).....
۲۸۰	۲۱-۲-۶- تابلوی کنترل و جعبه برق آسانسور.....
۲۸۱	۲۲-۲-۶- صفحه نمایش رایانه در مراکز تماس اضطراری.....
۲۸۲	۲۳-۲-۶- قفسه تجهیزات تلفن برای مراکز تماس اضطراری.....
۲۸۳	۲۴-۲-۶- تابلوی (پانل) مراکز خودکار تلفنی و تماس‌های اضطراری متصل به دیوار.....
۲۸۴	۳-۶- مثال‌های کمی.....
۲۸۴	۱-۳-۶- مثال ۱-۱-۳-۶- چیلر.....
۲۸۵	۱-۳-۶- تعیین رفتار جزء غیرسازهای.....
۲۸۵	۲-۱-۳-۶- تعیین هدف بهسازی.....
۲۸۵	۳-۱-۳-۶- تعیین پارامترهای طیف طرح.....
۲۸۵	۴-۱-۳-۶- ارزیابی ایمنی جانی برای زلزله «سطح خطر-۲».....
۲۸۸	۵-۱-۳-۶- ارزیابی قابلیت استفاده بی‌وقفه برای زلزله «سطح خطر-۱».....
۲۸۸	۲-۳-۶- مثال ۲- کنترل پانل الکتریکی.....
۲۸۹	۱-۲-۳-۶- تعیین رفتار جزء غیرسازهای.....
۲۸۹	۲-۲-۳-۶- تعیین هدف بهسازی.....
۲۸۹	۳-۲-۳-۶- تعیین پارامترهای طیف طرح.....
۲۸۹	۴-۲-۳-۶- ارزیابی سطح عملکرد ایمنی جانی برای زلزله «سطح خطر-۱».....
۲۹۱	۵-۲-۳-۶- ارزیابی سطح عملکرد کاربری بیوقفه برای زلزله «بهره‌برداری».....
۲۹۲	۳-۳-۶- مثال ۳- نمای شیشه‌ای.....
۲۹۲	۱-۳-۳-۶- تعیین رفتار جزء غیرسازهای.....
۲۹۲	۲-۳-۳-۶- تعیین هدف بهسازی.....
۲۹۳	۳-۳-۳-۶- تعیین پارامترهای طیف طرح.....
۲۹۳	۴-۳-۳-۶- ارزیابی سطح عملکرد ایمنی جانی برای زلزله «سطح خطر-۲».....
۲۹۴	۵-۳-۳-۶- ارزیابی سطح عملکرد کاربری بیوقفه برای زلزله «سطح خطر-۱».....
۲۹۴	۴-۳-۶- مثال ۴- دیوارهای جداکننده و تیغه‌ها.....
۲۹۵	۱-۴-۳-۶- تعیین رفتار جزء غیرسازهای.....
۲۹۵	۲-۴-۳-۶- تعیین هدف بهسازی و سطوح عملکرد.....
۲۹۵	۳-۴-۳-۶- تعیین پارامترهای طیف طرح.....
۲۹۶	۴-۴-۳-۶- ارزیابی سطح عملکرد ایمنی جانی برای زلزله «سطح خطر-۱».....
۲۹۷	۵-۴-۳-۶- ارزیابی سطح عملکرد کاربری بیوقفه برای زلزله «بهره‌برداری».....
۲۹۷	۵-۳-۶- مثال ۵- آسانسور.....
۲۹۹	۱-۵-۳-۶- تعیین رفتار جزء غیرسازهای.....
۳۰۰	۲-۵-۳-۶- محاسبه نیروهای لرزه‌ای.....
۳۰۰	۳-۵-۳-۶- کنترل ریل در مقابل نیروهای وارد شده به آن.....
۳۰۳	۴-۵-۳-۶- کنترل و طراحی تکیه‌گاه‌ها.....
۳۰۴	۵-۵-۳-۶- ارزیابی لرزه‌ای ریل‌های هادی وزنه تعادل.....
۳۰۷	منابع و مراجع.....
۳۰۹	پیوست ۱: هزینه نسبی قسمت‌های مختلف سازه.....
۳۱۳	پیوست ۲: نمونه‌هایی از آسیب‌های وارده به اجزای غیرسازه‌ای در زلزله‌های گذشته.....

ضابطه شماره ۸۱۹

راهنمای طراحی سازه‌ای و جزئیات اجرایی
دیوارهای غیرسازه‌ای

سال ۱۳۹۷



جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

www.bhrc.ac.ir



www.Alborz-nezam.ir



دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

www.inbr.ir

راهنمای طراحی سازه‌ای و جزئیات اجرایی دیوارهای غیرسازه‌ای

۹-۱-۵	معیار پذیرش	۹
۹-۱-۵-۱	حفظ سطح خدمت پذیرش دیوار و نمای متصل به آن	۹
۹-۱-۵-۲	حفظ ایمنی افراد	۱۰
۹-۱-۱۰	نحوه اعمال بارها و ترکیبات بارگذاری	۱۰
۹-۱-۱۰-۱	ترکیب بار	۱۰
۹-۱-۱۱	طراحی	۱۰
۹-۱-۱۱-۱	طراحی میلگرد بستر، یا بست برای مهار خمشی خارج از صفحه دیوار بنایی	۱۰
۹-۱-۱۱-۱	مشخصات مصالح مصرفی	۱۰
۹-۱-۱۱-۲	مقاومت خمشی اسمی دیوار بنایی غیر مسلح:	۱۱
۹-۱-۱۱-۳	مقاومت خمشی اسمی دیوار بنایی مسلح:	۱۱
۹-۱-۱۱-۴	مقاومت خمشی طراحی	۱۱

فصل دوم - جداول راهنما ۱۳

۱-۲	مقدمه	۱۳
۲-۲	جدول مقاطع برای دیوارهای خارجی به ضخامت ۱۵ سانتی متر	۱۴
۲-۲-۱	مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۳ متر	۱۴
۲-۲-۱-۱	وال پست ساخته شده از نبشی	۱۴
۲-۲-۱-۲	وال پست ساخته شده از قوطی	۱۷
۲-۲-۱-۳	وال پست ساخته شده از مقاطع فولادی سرد نورد	۲۱
۲-۲-۲	مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۶ متر در طبقه اول	۲۵
۲-۲-۲-۱	وال پست ساخته شده از چهار نبشی	۲۵
۲-۲-۲-۲	وال پست ساخته شده از قوطی	۲۷
۲-۲-۲-۳	وال پست ساخته شده از IPE	۲۹
۲-۳	جدول مقاطع برای دیوارهای خارجی به ضخامت ۲۰ سانتی متر	۳۱
۲-۳-۱	مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۳ متر	۳۱
۲-۳-۱-۱	وال پست ساخته شده از نبشی	۳۱
۲-۳-۱-۲	وال پست ساخته شده از قوطی	۳۴
۲-۳-۱-۳	وال پست ساخته شده از مقاطع فولادی سرد نورد	۳۸
۲-۳-۲	مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۶ متر در طبقه اول	۴۲
۲-۳-۲-۱	وال پست ساخته شده از چهار نبشی	۴۲
۲-۳-۲-۲	وال پست ساخته شده از قوطی	۴۴
۲-۳-۲-۳	وال پست ساخته شده از IPE	۴۶
۲-۴	جدول مقاطع برای دیوارهای داخلی به ضخامت ۱۰ سانتی متر	۴۸
۲-۴-۱	مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۳ متر	۴۸
۲-۴-۱-۱	وال پست ساخته شده از نبشی	۴۸
۲-۴-۱-۲	وال پست ساخته شده از قوطی	۵۰
۲-۴-۱-۳	وال پست ساخته شده از مقاطع فولادی سرد نورد	۵۲
۲-۴-۲	مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۶ متر در طبقه اول	۵۴
۲-۴-۲-۱	وال پست ساخته شده از چهار نبشی	۵۴
۲-۴-۲-۲	وال پست ساخته شده از قوطی	۵۵
۲-۴-۲-۳	وال پست ساخته شده از IPE	۵۶

فصل اول - دستورالعمل طراحی

۱-۱	فرضیات طراحی، هدف و دامنه کاربرد	۱
۲-۱	سطوح اهمیت ساختمان	۱
۳-۱	سطح خطر لرزه‌ای	۱
۴-۱	ضریب اهمیت دیوار غیر سازه‌ای	۱
۵-۱	ملاحظات کلی	۱
۶-۱	بار ثقلی	۲
۷-۱	بارها و اثرات ناشی از زلزله	۲
۷-۱-۱	محاسبه نیروها و تغییرشکل‌های وارد به دیوار	۲
۷-۱-۱-۱	نیروی افقی وارد به دیوار	۲
۷-۱-۲	محاسبه تغییرمکان	۳
۷-۱-۳	ضرایب σ_r و R_r	۳
۷-۲	معیارهای پذیرش، ضوابط و الزامات لرزه‌ای دیوار	۳
۷-۲-۱	دیوارهای خارجی	۴
۷-۲-۱-۱	معیارهای پذیرش	۴
۷-۲-۲	تیغه‌ها (دیوارهای داخلی)	۴
۷-۲-۲-۱	معیارهای پذیرش	۴
۷-۲-۳	نمای داخلی	۵
۷-۲-۳-۱	معیارهای پذیرش	۵
۷-۲-۴	نمای خارجی	۵
۷-۲-۴-۱	نماهای چسبانده شده	۵
۷-۲-۴-۲	نماهای مهار شده	۵
۸-۱	بار باد وارده بر دیوارهای خارجی ساخته شده از بلوک	۵
۸-۱-۱	فشار یا مکش ناشی از باد بر سطح دیوار	۵
۸-۲	معیار پذیرش دیوار خارجی برای بار باد	۶
۸-۲-۱	معیار پذیرش دیوار در برابر نیروهای ناشی از بار باد	۶
۸-۲-۲	معیار پذیرش دیوارهای خارجی در برابر تغییر شکل ناشی از بار باد	۷
۸-۲-۳	روش آزمون و تعیین ظرفیت قطعات ساخته شده از بلوک	۷
۹-۱	ارزیابی دیوارهای خارجی ساختمان در مقابل بارهای ضربه‌ای	۷
۹-۱-۱	مقدمه	۷
۹-۱-۲	آزمون ضربه	۷
۹-۱-۲-۱	ضربه‌های اجسام سخت	۷
۹-۱-۲-۲	ضربه جسم نرم بزرگ	۷
۹-۱-۳	گروه بندی عملکردی دیوار خارجی و نما برای تعیین انرژی ضربه	۹
۹-۱-۳-۱	گروه بندی عملکردی	۹
۹-۱-۳-۲	تعیین انرژی ضربه	۹
۹-۱-۳-۳	ارتفاع سقوط وزنه و کیسه در آزمون‌های ضربه	۹
۹-۱-۴	موقعیت ضربات روی دیوار	۹

۵۸	۲-۵- مهار دیوارها در لبه‌های مجاور سقف
۵۸	۲-۵-۱- جزئیات مهار دیوارهای خارجی
۵۸	۲-۵-۲- جزئیات مهار دیوارهای داخلی
۵۸	۲-۶- مهار دیوارها در لبه‌های مجاور وال پست
۵۸	۲-۶-۱- جزئیات مهار دیوارهای خارجی
۵۸	۲-۶-۲- جزئیات مهار دیوارهای داخلی
۵۸	۲-۷- جزئیات تسلیح دیوارهای خارجی برای تحمل بارهای خارج صفحه
۵۹	۲-۷-۱- جزئیات تسلیح دیوارهای خارجی
۵۹	۲-۷-۲- جزئیات تسلیح دیوارهای داخلی

فصل سوم- جزئیات و دیتایل‌های اجرایی ----- ۶۱

۶۱	۳-۱- مقدمه
۶۱	۳-۲- اتصالات
۶۱	۳-۲-۱- اتصال دیوار به ستون بتن آرمه و فولادی
۶۱	۳-۲-۱-۱- اتصال کشویی با استفاده از نبشی
۶۱	۳-۲-۱-۲- اتصال با بست های ارتجاعی
۶۱	۳-۲-۲- اتصال دیوار به دیوار
۶۱	۳-۲-۳- اتصال دیوار به زیر سقف
۶۱	۳-۲-۱- اتصال کشویی با استفاده از نبشی
۶۲	۳-۲-۴- اتصال به وال پستها
۶۲	۳-۲-۵- اجرای نعل درگاه و نصب پنجره
۶۲	۳-۲-۶- اتصال وال پست‌های نگهدارنده دیوارها به قاب
۶۲	۳-۲-۷- اتصال دیوار به سقف در نمونه‌های تقویت شده با مش الیاف
۶۲	۳-۲-۸- اعمال بارگذاری ستون ها در خصوص نیروی حاصل از دیوارهای غیر سازه ای
۶۲	۳-۲-۹- نکته اجرایی در نحوه صحیح اتصال دیوار به سازه
۶۲	۳-۲-۱۰- نکات پیشگیرانه جهت جلوگیری از آسیب به سازه های بتنی در حین اجرای اتصالات مهاردیوارها
۶۲	۳-۲-۱۱- نکته اجرایی در ایجاد شیار در سقف ها
۶۲	۳-۲-۱۲- مقاطع پیشنهادی به کاررفته در وال پستها
۶۳	۳-۳- جزئیات اجرایی دیوارهای خارجی و داخلی با بلوک AAC
۱۰۰	۳-۴- جزئیات اجرایی دیوارهای خارجی و داخلی با بلوک سیمانی سبک
۱۱۴	۳-۵- جزئیات اجرایی دیوارهای خارجی و داخلی با بلوک سفالی
۱۴۹	۳-۶- جزئیات اجرایی دیوارهای خارجی و داخلی با آجر فشاری
۱۵۱	۳-۷- جزئیات اجرایی و نحوه جدا سازی نما از سازه

ضابطه شماره ۷۲۹

راهنمای طراحی لرزه‌ای دیوارهای بنایی
غیرسازه‌ای مسلح به میلگرد بستر

سال ۱۳۹۵

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

راهنمای طراحی لرزه‌ای دیوارهای بنایی غیرسازه‌ای مسلح به میلگرد بستر

ضابطه شماره ۷۲۹

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی
امور نظام فنی و اجرایی

۱۳۹۵

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۳۰	۲-۷- ضریب انبساط رطوبتی	۱	مقدمه
۳۰	۲-۸- ضریب جمع شدگی	۳	فصل اول- مروری بر رفتار لرزه‌ای دیوارهای بنایی
۳۰	۲-۹- ضریب خزش	۵	۱-۱- المان‌های بنایی
۳۰	۲-۱۰- مشخصات مقطع خالص و مقطع موثر	۵	۱-۱-۱- عناصر تشکیل دهنده
۳۲	۲-۱۱- چیدمان واحدهای بنایی	۵	۱-۱-۲- مشخصات مکانیکی
۳۳	۲-۱۲- اتصالات دیوار	۷	۱-۲- دیوارهای بنایی غیر مسلح
۳۳	۲-۱۳- درزهای انبساط	۸	۱-۲-۱- رفتار خارج از صفحه
۳۵	فصل سوم - میلگرد بستر	۱۲	۱-۲-۲- رفتار داخل صفحه
۳۷	۳-۱- میلگرد بستر	۱۶	۱-۳- دیوارهای بنایی مسلح
۳۸	۳-۲- مزایا و موارد استفاده	۱۷	۱-۳-۱- رفتار خارج از صفحه
۳۹	۳-۳- مشخصات فنی	۲۰	۱-۳-۲- رفتار داخل صفحه
۴۱	فصل چهارم - تقاضاهای وارده بر دیوارهای بنایی غیرسازه‌ای	۲۳	فصل دوم- دیوارهای بنایی
۴۲	۴-۱- کلیات	۲۵	۱-۲- انواع واحدهای بنایی
۴۳	۴-۲- فشار خارج از صفحه ناشی از زلزله	۲۵	۲-۲- انواع ملات‌ها
۴۴	۴-۳- فشار خارج از صفحه ناشی از باد	۲۵	۲-۳- مقاومت فشاری دیوارهای بنایی
۴۴	۴-۴- فشار طراحی دیوارهای غیرسازه‌ای	۲۵	۲-۳-۱- مقاومت فشاری دیوارهای ساخته شده با واحدهای رسی
۴۴	۴-۴-۱- دیوارهای داخلی	۲۶	۲-۳-۲- مقاومت فشاری دیوارهای ساخته شده با واحدهای سیمانی
۴۴	۴-۴-۲- دیوارهای پیرامونی	۲۷	۳-۳-۲- مقاومت فشاری دیوارهای ساخته شده با واحدهای AAC
۴۵	۴-۵- تقاضاهای خمشی نهایی	۲۷	۴-۳-۲- مقاومت فشاری دیوارهای ساخته شده با واحدهای شیشه‌ای
۴۵	۴-۵-۱- دیوارهای دهانه قائم	۲۷	۴-۲- مدول گسیختگی دیوارهای بنایی
۴۵	۴-۵-۲- دیوارهای دهانه افقی	۲۷	۱-۴-۲- مدول گسیختگی دیوارهای ساخته شده از واحدهای رسی
۴۶	۴-۵-۳- دیوارهای با عملکرد دو طرفه	۲۸	۲-۴-۲- مدول گسیختگی دیوارهای ساخته شده از واحدهای سیمانی
۵۱	۴-۶- اثر بازشوها	۲۸	۳-۴-۲- مدول گسیختگی دیوارهای ساخته شده از واحدهای AAC
۵۳	فصل پنجم- طرح خمشی دیوارهای بنایی غیرسازه‌ای	۲۹	۴-۴-۲- مدول گسیختگی دیوارهای ساخته شده از واحدهای شیشه‌ای
۵۵	۵-۱- کلیات	۲۹	۵-۲- مدول الاستیک
۵۵	۵-۱-۱- هدف	۲۹	۶-۲- ضرایب انبساط حرارتی

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۵۵	۵-۱-۲- مقاومت مورد نیاز	۵۵	۶-۱- کلیات
۵۵	۵-۱-۳- مقاومت طراحی	۵۵	۶-۲- طراحی دیوارهای ساخته شده با بلوک‌های رسی، سیمانی و AAC
۵۵	۵-۱-۴- ضریب کاهش مقاومت	۵۶	۶-۲-۱- کلیات
۵۶	۵-۱-۵- سختی	۵۶	۶-۲-۲- حداقل ضخامت دیوار
۵۶	۵-۱-۶- مقاومت فشاری دیوار بنایی	۵۶	۶-۲-۳- طراحی مقاومتی دیوار
۵۶	۵-۱-۷- مقاومت فشاری ملات	۵۶	۶-۳- طراحی دیوارهای ساخته شده با بلوک‌های شیشه‌ای
۵۶	۵-۱-۸- مقاومت فشاری دوغاب	۵۶	۶-۳-۱- کلیات
۵۶	۵-۱-۹- مدول گسیختگی دیوارهای بنایی	۵۷	۶-۳-۲- دیوارهای شیشه‌ای پیرامونی
۵۶	۵-۱-۱۰- مقاومت میلگرد بستر و سایر تسلیحات	۵۷	۶-۳-۳- دیوارهای شیشه‌ای داخلی
۵۷	۵-۱-۱۱- واحد	۵۷	۶-۳-۴- ملات
۵۷	۵-۲- مقاومت خمشی دیوارهای بنایی غیرمسلح	۵۷	۶-۳-۵- تسلیحات
۵۷	۵-۲-۱- فرضیات	۵۸	۶-۳-۶- اتصالات
۵۷	۵-۲-۲- مقاومت خمشی اسمی	۵۸	۶-۴- طراحی اتصالات
۵۸	۵-۲-۳- مقاومت خمشی طراحی	۵۹	۶-۴-۱- اتصال دیوار به کف
۵۸	۵-۳- مقاومت خمشی دیوارهای بنایی مسلح	۶۰	۶-۴-۲- اتصال دیوار به سقف یا تیر
۵۸	۵-۳-۱- فرضیات	۶۰	۶-۴-۳- اتصال دیوار به ستون و یا به دیوار سازه‌ای
۵۹	۵-۳-۲- مقاومت خمشی اسمی	۶۱	۶-۴-۴- اتصال دیوار به دیوار
۶۰	۵-۳-۳- مقاومت خمشی طراحی	۶۲	پیوست ۱ - دقت روش ضرایب لنگر
۶۰	۵-۳-۴- حداقل مقدار تسلیحات	۶۲	پیوست ۲- طراحی دیوارهای غیرسازه‌ای ساختمان مسکونی ۵ طبقه
۶۱	۵-۳-۵- حداکثر مقدار تسلیحات	۶۲	پیوست ۳- علائم
۶۲	۵-۴- مقاومت خمشی دیوارهای بنایی دارای میلگرد بستر	۶۲	پیوست ۴- فهرست واژگان
۶۲	۵-۵- سایر الزامات	۶۴	منابع و مراجع
۶۲	۵-۵-۱- مسلح کردن دیوار با استفاده از میلگرد آجدار	۶۷	
۶۲	۵-۵-۲- مسلح کردن دیوار با استفاده از میلگرد بستر		
۶۴	۵-۵-۳- الزامات عمومی لرزه‌ای		
۶۷	فصل ششم- الزامات اجرایی		