

۱۴۵۱۵۲۹

تفسیر دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای

ساختمان‌های فولادی موجود

تفسیر نشریه شماره ۳۶۰ سال ۱۳۹۲

تفسیر پیوسته ۲ استاندارد ۲۸۰۰ ایران ویرایش ۴
(رأی‌نما، انجمن تحلیل‌های غیرخطی)

شایان پادشیت

"مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس و مرودشت"
"عضو کارگروه مقاوم‌سازی معاونت شهرسازی و معماری شهرداری شیراز"
"عضو گروه تخصصی عمران نظام مهندسی استان فارس - کارگروه بهسازی لرزه‌ای"

بهمن ماه ۱۳۹۲ تا بهمن ماه ۱۳۹۴



انتشارات متفکران

۱۳۹۵



راه‌های پژوهش و توسعه در علوم و معارف و هنر

انتشارات متفکران

تفسیر دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های فولادی موجود

تفسیر نشریه شماره ۳۶۰ سال ۱۳۹۲

نویسنده: شایان پاک‌نیت

صفحه‌آرایی: زهرا عزیزی

چاپ اول: پاییز ۱۳۹۵

لیتوگرافی: غزال

چاپ: غزال

صحافی: کیمیا

تعداد صفحات: ۸۱۰

تیراژ: ۱۱۰۰

قیمت: ۶۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۲۲۴-۳۰-۶

www.adib_book.com

سرشناسه	:	پاک‌نیت، شایان، ۱۳۶۲ -
عنوان و نام پدیدآور	:	تفسیر دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های فولادی موجود : تفسیر نشریه شماره ۳۶۰ سال ۱۳۹۲ / شایان پاک‌نیت. تهران: متفکران، ۱۳۹۵.
مشخصات نشر	:	۸۱۰ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار.
مشخصات ظاهری	:	۹۷۸-۶۰۰-۵۲۲۴-۳۰-۶
شابک	:	فیا
وضعیت فهرست نویسی	:	کتابنامه: ص. ۸۴.
یادداشت	:	
موضوع	:	تشنه‌ها و رسوب‌ها و لرزه‌ها و بهسازی ساختمان‌های فلزی -- اثر زلزله
موضوع	:	Building, Iron and steel -- Earthquake effects
موضوع	:	ساختمان‌های ضد زلزله -- ارزشیابی
موضوع	:	Earthquake resistant design -- Evaluation
موضوع	:	ساختمان‌های فلزی -- استانداردها
موضوع	:	Building, Iron and steel -- Standards
موضوع	:	طراحی سازه
موضوع	:	Structural design
موضوع	:	زلزله -- ایران -- پیش‌بینی‌های ایمنی
موضوع	:	Earthquakes -- Iran -- Safety measures
موضوع	:	۱۳۹۵ ۲۷ پ/۲۸۴
رده بندی کنگره	:	۶۲۴/۱۸۲۱
رده بندی دیویی	:	۴۳۳۱۱۶۴
شماره کتابشناسی ملی	:	

واحد فروش:

پخش دانشگاهی تهران: ۶۶۹۵۴۱۷۴ ، پخش آزادپیمما: ۶۶۹۶۱۲۵۹ ، پخش دانش: ۶۶۴۸۱۵۲۴
خدمات فرهنگی ادیب: انقلاب - خیابان منیری جاوید - بعد از لبافی‌نژاد - پلاک ۱۴ - طبقه زیرهمکف

آموزش علم از طریق زبان مادری

علم زمانی در ما نهادینه خواهد شد که آموختنش با تفکر همراه باشد و منجر به تفکر هم بشود. زبان، ابزار تفکر است و کارآمدترین زبان برای تفکر «زبان مادری» است.

علوم پایه، مانند علوم کاربردی، آناتومی مشخص ندارد تا بصورت «مشاهده و تشریح» مفاهیم شود. اگر بخواهیم علم (خصوصاً علوم پایه) را با تفکر بیاموزیم و بیامیزیم، بهتر است آن را از طریق زبان مادری فرا بگیریم. ترجمه علوم از زبان‌های بیگانه به زبان مادری، کاری سترگ و ارزشمند است. این کار، نه برگردانی ساده، بلکه آفرینشی مجدد است.

در انتشارات متفکران، علوم مرجع از زبان‌های بیگانه به زبان فارسی بازآفرینی می‌شوند. صاحب‌نظران اگر در بازآفرینی ما ایرادی می‌بینند، همت کنند آن را قلمی نمایند. ما به دیده منت می‌نگریم. اگر ایرادات احتمالی قانع‌کننده و منطقی باشد، قطعاً اصلاح می‌کنیم و در مقدمه کتاب نام منتقد و موضوع انتقاد او را انعکاس می‌دهیم. ایراد شفاهی، آن هم در قالب «گویی»، مسموع نیست؛ چون دقت منطقی لازم را ندارد.

انتشارات متفکران

ادیب عزیزی

طبق قانون مؤلفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸، کلیه حقوق این اثر محفوظ و متعلق به انتشارات متفکران است. هرگونه برداشت، تکثیر، کپی‌برداری به هر شکل (چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی و CD آموزشی) بدون اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

فهرست مطالب

۹	پیشگفتار نویسندگان
۱۱	فصل اول - استاندارد ۲۸۰۰ ایران و نشریه ۳۶۰
۱۱	۱-۱- مقدمه
۱۲	۱-۱-۱- روش موجود در استاندارد ۲۸۰۰ ایران (مبتنی بر نیرو)
۲۰	۱-۱-۲- مقدمات بهسازی لرزه‌ای
۳۲	۱-۱-۳- گردآوری مدارک و اطلاعات، شناخت وضع موجود
۳۳	۱-۱-۴- روش خطی موجود در نشریه ۳۶۰ (مبتنی بر جابه‌جایی)
۷۱	فصل دوم - تحلیل خطر زلزله و تهیه طیف
۷۱	۱-۲- تحلیل خطر زلزله از دیدگاه نظریه ۳۰
۷۲	۲-۲- شتاب‌نگاشت
۷۲	۳-۲- حداکثر حرکات زمین
۷۳	۴-۲- مدت دوام حرکات شدید زمین لرزه
۷۳	۱-۴-۲- نظریه گروه اول
۷۴	۲-۴-۲- نظریه گروه دوم
۷۴	۳-۴-۲- نظریه گروه سوم (منطبق با استاندارد ۸۰ ایران - رایش چهارم)
۷۶	۵-۲- توابع توزیع احتمال خطر زمین لرزه در یک سازه
۷۶	۱-۵-۲- تابع توزیع احتمال گوتنبرگ - ریشتر
۸۰	۲-۵-۲- تابع توزیع احتمال پواسون
۸۲	۶-۲- طیف
۸۲	۱-۶-۲- طیف پاسخ
۸۸	۷-۲- طیف سه‌گانه
۹۰	۸-۲- همپایه نمودن (نرمالیزه کردن) طیف پاسخ
۹۸	۱-۸-۲- طیف طراحی
۹۸	۲-۸-۲- طیف طرح میانگین (احتمال وقوع ۵۰ درصد) و فوق میانگین (احتمال وقوع ۴/۱ درصد)
۱۲۱	۳-۸-۲- طیف طرح استاندارد ۲۸۰۰ ایران
۱۲۳	۹-۲- طیف طرح شتاب نشریه ۳۶۰
۱۲۳	۱-۹-۲- فرایند استفاده از شکل طیف ثابت
۱۳۴	۱-۱-۹-۲- طیف استاندارد ۲۸۰۰
۱۳۸	۲-۹-۲- فرایند استفاده از شکل طیف حاصل از تحلیل خطر ویژه ساختگاه
۱۳۸	۱-۲-۹-۲- طیف یکنواخت
۱۳۹	۳-۹-۲- طیف طرح آماری
۱۴۱	فصل سوم - گردآوری مدارک و اطلاعات، شناخت وضع موجود
۱۴۱	۱-۳- شناخت وضع موجود یک پروژه بهسازی لرزه‌ای
۱۴۲	۱-۱-۳- بازدید از محل و آشنایی اولیه با ساختمان مورد بررسی
۱۴۵	۲-۱-۳- جمع‌آوری مدارک فنی و اطلاعات کلی ساختمان
۱۵۳	۳-۱-۳- تعیین هدف بهسازی
۱۵۴	۴-۱-۳- انتخاب سطح اطلاعات
۱۵۴	۵-۱-۳- بازرسی وضعیت موجود، شناسایی مشخصات مصالح و آزمایش‌ها

۱۵۷	فصل چهارم - مدلسازی
۱۵۷	۱-۴- فرضیات اولیه مدل سازی
۱۶۱	۱-۴-۱- تعریف مشخصات سازه
۱۷۳	۱-۴-۲- ترسیم مدل سازه
۱۸۰	۱-۴-۳- اختصاص مشخصات به عناصر
۱۸۳	فصل پنجم - بارگذاری و تحلیل استاتیکی خطی
۱۸۳	۱-۵- بارگذاری ثقلی و اختصاص بارهای مرده و زنده
۱۸۵	۱-۵-۱- کاهش بارهای زنده طبقات و بارهای زنده بام
۱۸۵	۱-۵-۲- اختصاص بارها به تیرهای باربر
۱۸۷	۲-۵- بارگذاری زلزله استاتیکی
۱۸۷	۲-۵-۱- تعیین ضریب زلزله استاندارد ۲۸۰۰ در سطح خطر ۱
۱۹۲	۲-۵-۲- تعیین ضریب زلزله استاندارد ۲۸۰۰ در سطح خطر ۲
۱۹۳	۲-۵-۳- تعیین ضریب زلزله برگرفته از طیف دستورالعمل
۱۹۴	۲-۵-۴- معرفی ضرایب زلزله برنامه و توزیع برش پایه در ارتفاع
۲۰۴	۲-۵-۵- مؤلفه قائم زلزله
۲۰۷	۲-۵-۶- ترکیب بارهای ثقلی
۲۱۰	۲-۵-۷- اثر همزمان مؤلفه های زلزله
۲۱۲	۲-۵-۸- ترکیب بارگذاری تلاش های تغییر شکل کنترل در سطح خطر ۱
۲۱۵	۲-۵-۹- ترکیب بارگذاری تلاش های تغییر شکل کنترل در سطح خطر ۲
۲۱۶	۲-۵-۱۰- ترکیب بارگذاری تلاش های نیرو کنترل در سطح خطر ۱
۲۱۸	۲-۵-۱۱- ترکیب بارگذاری تلاش های نیرو کنترل در سطح خطر ۲
۲۲۱	۲-۵-۱۲- ترکیب بارهای شامل مؤلفه قائم زلزله در سطوح خطر ۱ و ۲ برای روش استاتیکی خطی
۲۲۴	۲-۵-۱۳- تعیین وزن مؤثر لرزه های ساختمان
۲۲۵	۳-۵- تحلیل سازه
۲۲۵	۳-۵-۱- تحلیل مودال
۲۲۶	۳-۵-۲- اثرات $P-\Delta$
۲۳۳	فصل ششم - محدوده کاربرد روش استاتیکی خطی
۲۳۳	۱-۶- محدوده کاربرد روش استاتیکی خطی
۲۴۱	۲-۶- ملاحظات خاص پیچش
۲۴۳	فصل هفتم - تحلیل دینامیکی خطی
۲۴۳	۱-۷- روش های تحلیل دینامیکی خطی
۲۴۴	۱-۷-۱- ملاحظات مدلسازی و تحلیل
۲۴۴	۱-۷-۲- روش تحلیل طیفی
۲۴۴	۲-۷- انجام تحلیل طیفی در برنامه
۲۴۴	۱-۷-۲- معرفی نمودار ضریب بازتاب ساختمان
۲۵۵	۲-۷-۲- معرفی حالات بار تحلیل طیفی در سطح خطر ۱
۲۵۹	۲-۷-۳- معرفی حالات بار تحلیل طیفی در سطح خطر ۲
۲۶۱	۲-۷-۴- تحلیل های مودال و $P-\Delta$
۲۶۴	۲-۷-۵- تحلیل سازه به دو روش استاتیکی و دینامیکی بطور همزمان
۲۷۰	۲-۷-۶- اصلاح مقادیر بازتابها
۲۷۰	۲-۷-۷- واژگونی
۲۷۲	۲-۷-۸- اثر پیچش اتفاقی
۲۷۸	۲-۷-۹- اثر همزمان مؤلفه های زلزله

۲۸۰	۷-۲-۱۰- ترکیبات بارگذاری تلاش‌های تغییرشکل کنترل در سطح خطر ۱
۲۸۱	۷-۲-۱۱- ترکیبات بارگذاری تلاش‌های تغییرشکل کنترل در سطح خطر ۲
۲۸۲	۷-۲-۱۲- ترکیبات بارگذاری تلاش‌های نیرو کنترل در سطح خطر ۱
۲۸۲	۷-۲-۱۳- ترکیبات بارگذاری تلاش‌های نیرو کنترل در سطح خطر ۲
۲۸۹	۷-۳- تلاش‌های طراحی اعضا با رفتار تغییرشکل کنترل و نیرو کنترل
۳۰۵	فصل هشتم - محدوده کاربرد روش دینامیکی خطی
۳۰۵	۸-۱- محدوده کاربرد روش دینامیکی خطی
۳۰۷	۸-۱-۱- برآورد ظرفیت مورد انتظار (Q_{CE}) و کرانه پایین ظرفیت (Q_{CL})
۳۴۱	فصل نهم - معیارهای پذیرش در روش‌های خطی
۳۴۱	۹-۱- قاب‌های خمشی فولادی
۳۴۱	۹-۱-۱- تیرها
۳۴۷	۹-۱-۲- ستون‌ها
۳۵۷	۹-۲- قاب‌های با مهاربندی همگرای ولادی
۳۵۷	۹-۲-۱- مهاربندها
۳۶۲	۹-۲-۲- تیرها و ستون‌ها
۳۶۵	۹-۳- قاب‌های با مهاربندی واگرای فولادی
۳۶۶	۹-۳-۱- سختی تیرها (به استثنای تیر وند)، ستون‌ها، مهاربندها و اتصالات
۳۶۶	۹-۳-۲- سختی تیر پیوند
۳۶۶	۹-۳-۳- مقاومت مورد انتظار تیر پیوند
۳۶۶	۹-۳-۴- معیارهای پذیرش در قاب‌های با مهاربندی واگرا
۳۶۹	۹-۴- معیارهای بهسازی
۳۷۱	فصل دهم - تحلیل استاتیکی غیرخطی
۳۷۱	۱۰-۱- کلیات تحلیل استاتیکی غیرخطی (PUSHOVER)
۳۸۴	۱۰-۲- محدوده کاربرد روش استاتیکی غیرخطی
۳۸۹	۱۰-۲-۱- کنترل شرط دوم به کمک برنامه
۳۹۱	۱۰-۳-۱- تشخیص تلاش‌های نیرو کنترل و تغییرشکل کنترل
۳۹۴	۱۰-۳-۲- تعریف مفصل پلاستیک تلاش تغییرشکل کنترل لنگر در تیرهای قاب خمشی
۴۰۳	۱۰-۳-۳- تعریف مفصل پلاستیک تلاش تغییرشکل کنترل برش در تیرهای قاب خمشی
۴۰۴	۱۰-۳-۴- تعریف مفصل نیرویی تلاش نیرو کنترل لنگر در تیرهای موجود در قاب مهاربندی
۴۰۷	۱۰-۳-۶- اختصاص مفاصل به تیرها
۴۰۹	۱۰-۳-۷- تعریف مفصل پلاستیک تلاش‌های تغییرشکل کنترل کششی و فشاری در مهاربندهای همگرای
۴۱۸	۱۰-۳-۸- اختصاص مفاصل پلاستیک به مهاربندها
۴۱۹	۱۰-۳-۹- تعریف مفصل نیرویی فشاری برای ستون‌های تحت خمش
۴۲۳	۱۰-۳-۱۰- اختصاص مفصل نیرویی فشاری به ستون‌های تحت خمش
۴۲۵	۱۰-۳-۱۱- توزیع بار جانبی
۴۶۳	۱۰-۳-۱۲- تنظیمات مربوط به محاسبه تغییرمکان هدف
۴۶۹	۱۰-۳-۱۳- تحلیل اولیه استاتیکی غیرخطی
۴۷۱	۱۰-۳-۱۴- کنترل نوع رفتار ستون‌های تحت اثر توأم لنگر و نیروی محوری
۴۷۹	۱۰-۳-۱۵- معرفی مفصل پلاستیک برای ستون‌های تحت اثر خمش
۴۹۲	۱۰-۳-۱۶- اختصاص مفصل پلاستیک به ستون‌های تحت اثر خمش
۴۹۳	۱۰-۳-۱۷- معرفی مفصل پلاستیک برای ستون‌های تحت اثر کشش
۴۹۸	۱۰-۳-۱۸- اختصاص مفصل پلاستیک برای ستون‌های تحت اثر کشش
۵۰۱	۱۰-۳-۱۹- اثر همزمان مؤلفه‌های زلزله در تحلیل استاتیکی غیرخطی

۵۶۴	۱۰-۳-۱۹- اثر همزمان مؤلفه قائم زلزله در تحلیل استاتیکی غیرخطی
۵۶۹	۱۰-۳-۲۰- اثر پیچش در تحلیل استاتیکی غیرخطی
۵۷۳	۱۰-۳-۲۱- اثر پیچش اتفاقی با اعمال برون مرکزی اتفاقی
۵۷۶	۱۰-۳-۲۲- کنترل معیارهای پذیرش در تحلیل استاتیکی غیرخطی
۵۹۰	۱۰-۳-۲۳- معیارهای بهسازی
۶۰۰	۱۰-۴-۱- قاب‌های با مهاربندی همگرای فولادی ۷ و ۸
۶۰۷	۱۰-۵-۱- قاب‌های با مهاربندی واگرای فولادی
۶۱۶	۱۰-۵-۱- سختی تیرها (به استثنای تیر پیوند)، ستون‌ها، مهاربندها و اتصالات
۶۱۷	۱۰-۵-۲- سختی تیر پیوند
۶۱۷	۱۰-۵-۳- مقاومت مورد انتظار تیر پیوند
۶۱۷	۱۰-۵-۴- معیارهای پذیرش در قاب‌های با مهاربندی واگرا
۶۳۷	فصل یازدهم - تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی
۶۳۷	۱۱-۱- تحلیل دینامیکی غیرخطی (تاریخچه زمانی غیرخطی)
۶۳۷	۱۱-۱-۱- انتخاب شتاب‌خا، سازگار با خطر زلزله
۶۳۹	۱۱-۱-۲- مقایسه طیف حاصل از مبانی طیف‌های منفرد با ۱/۳ طیف سازگار با سطح خطر انتخابی
۶۴۰	۱۱-۱-۳- اختصاص ضریب مقیاس به طیف‌های پاسخ ترکیبی هفت زوج شتاب‌نگاشت
۶۴۶	۱۱-۱-۴- ضرب ضریب‌مقیاس‌های تعیین شده در شتاب‌نگاشت‌های اولیه
۶۴۷	۱۱-۱-۵- معرفی هفت زوج شتاب‌نگاشت با برنامه
۶۵۱	۱۱-۱-۶- معرفی حالات تحلیل تاریخچه زمانی برنامه
۶۷۳	۱۱-۱-۷- تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی سازه
۶۷۸	۱۱-۱-۸- خروجی‌های تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی
۶۹۷	فصل دوازدهم - تحلیل‌های غیرخطی از دیدگاه استاندارد ۲۸۰۰ ایران
۶۹۷	۱۲-۱- اصول تحلیل از دیدگاه مبحث دهم مقررات ملی ساختمان
۶۹۸	۱۲-۲- تحلیل استاتیکی غیرخطی
۷۰۳	۱۲-۳- اصول تحلیل از دیدگاه استاندارد ۲۸۰۰ ایران ویرایش چهارم
۷۳۲	۱۲-۳-۱- تعریف مفصل پلاستیک تلاش‌های تغییرشکل کنترل کششی و فشاری در مهاربندی همگرا
۷۸۹	پیوست الف - تعیین ضرایب رفتار، اضافه مقاومت و بزرگنمایی تغییرمکان
۷۹۳	پیوست ب - مفصل خودکار برنامه در تحلیل‌های غیرخطی
۷۹۹	پیوست پ - حداقل عرض درز انقطاع
۸۰۱	پیوست ت - جمع‌آوری اطلاعات در سطوح اطلاعات
۸۰۷	مراجع

پیش‌گفتار نویسنده

براساس سیاست‌های حاکم بر کشور در سال‌های اخیر مبنی بر مقاومت‌سازی مدارس از یک سو و توجه به بافت فرسوده شهری از سوی دیگر، بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود بسیار مورد توجه شرکت‌های مشاور و دفاتر مهندسی قرار گرفته است. همچنین مجوزهای صادر شده از طرف شهرداری‌های مناطق و نواحی شهری مبنی بر اضافه اشکوب و طبقه در ساختمان‌های بنایی و اسکلتی فرصت‌های شغلی جدیدی را برای مهندسین محاسب، ناظر و مجری بوجود آورده است. براین اساس امور نظام فنی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور برای اولین بار با اقدام به تهیه دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود در قالب نشریه ۳۶۰ نمود.

روش به‌کار رفته در نشریه ۳۶۰ بر بنای روش های نوین طراحی براساس سطوح عملکرد بوده که با آموزش های مهندسین کشور سختیتی ندارد. براین اساس در سال‌های گذشته کتاب‌ها، در راستای آشنایی مهندسین با مبحث یاد شده به چاپ رسیده است. کتب نامبرده اگرچه گام بلندی را در راستای پیشبرد علم بهسازی برداشته‌اند اما با توجه به عدم بروز رسانی و ارتباط مناسب با روند تهیه دفترچه محاسبات مقاومت‌سازی یک پروژه کاربردی بهسازی، نتوانسته‌اند به‌طور کامل نیاز امروز را برآورده نمایند. ضمن اینکه منابع موجود بیشتر از آنکه نگرش حاکم بر نشریه ۳۶۰ را شرح دهند، بر آموزش تحلیل غیرخطی تکیه ورزیده‌اند.

کتاب حاضر با سابقه تألیف دو عنوان کتاب بهسازی لرزه‌ای، تدریس در دانشگاه، سازمان‌های نظام مهندسی مراکز استان‌ها، شهرداری‌ها و همچنین تجربه چندین سال کنترل دفترچه‌های مقاومت‌سازی ساختمان‌های اسکلتی و بنایی غیرمسلح به رشته تحریر درآمده است. لازم به ذکر است که این مجموعه بر مبنای آخرین ویرایش نشریه ۳۶۰ که به سال ۱۳۹۲ مربوط می‌شود و استاندارد ۲۸۰۰ ایران ویرایش چهارم تألیف شده است.

این کتاب شامل ۱۲ فصل و ۴ پیوست است. فصل اول به تفاوت‌های موجود در دیدگاه‌های به‌کار رفته در استاندارد ۲۸۰۰ ایران ویرایش چهارم و دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود (نشریه ۳۶۰) سال ۱۳۹۲ اختصاص یافته است.

در فصل دوم، اصول مهندسی زلزله و مراحل تهیه طیف بصورت کاملاً کاربردی شرح داده شده است. ضمن اینکه فرآیند پدید آمدن طیف استاندارد ۲۸۰۰ ایران از ویرایش ۱ تا ۴ ارائه شده است. در فصل سوم، نحوه‌ی گردآوری مدارک و اطلاعات شناخت وضع موجود در یک پروژه بهسازی لرزه‌ای شرح داده شده است. در فصل چهارم نحوه‌ی مدل‌سازی در برنامه SAP2000 آموزش داده شده است.

فصل پنجم به بارگذاری و تحلیل استاتیکی خطی اختصاص می‌یابد. در این فصل ترکیب‌بارهای بارگذاری استاتیکی مربوط به تلاش‌های نیرو کنترل و تغییرشکل کنترل در دو سطح خطر ۱ و ۲ جهت انجام یک پروژه بهسازی به‌طور کامل و بر مبنای خواسته‌های نشریه ۳۶۰ سال ۱۳۹۲ ارائه شده است.

فصل ششم به کنترل محدوده کاربرد روش استاتیکی خطی مربوط می‌شود. این کنترل به کمک برنامه SAP2000 و Excel به‌طور کامل و گویا انجام شده است.

در فصل هفتم، تحلیل دینامیکی خطی بر اساس نشریه ۳۶۰ سال ۱۳۹۲ آموزش داده شده است. در این فصل ترکیب‌بارهای بارگذاری دینامیکی مربوط به تلاش‌های نیرو کنترل و تغییرشکل کنترل در دو سطح خطر ۱ و ۲ جهت انجام یک پروژه بهسازی به‌طور کامل و بر مبنای خواسته‌های نشریه ۳۶۰ سال ۱۳۹۲ ارائه شده است. همچنین نحوه‌ی کنترل زنگونی بر مبنای نشریه ۳۶۰ شرح داده شده است.

در فصل هشتم به کنترل محدوده کاربرد روش دینامیکی خطی پرداخته شده است. این کنترل به کمک برنامه SAP2000 و Excel انجام پذیرفته است.

فصل ۹ در راستای ارزیابی امان‌های سازه به کنترل معیارهای پذیرش در روش‌های خطی پرداخته و نکات مربوط به قاب‌های خمشی فولادی، قاب‌های با مهاربندی همگرای فولادی، قاب‌های با مهاربندی واگرای فولادی و در نهایت معیارهای بهسازی منطبق بر نشریه ۳۶۰ سال ۱۳۹۲ را بیان نموده است.

در فصل دهم تحلیل استاتیکی غیرخطی (پوش‌آور) به تفصیل ارائه شده است. نکات مربوط به تعریف مفصل پلاستیک در قاب‌های خمشی فولادی، قاب‌های با مهاربندی همگرای فولادی (همگرای

ضربدري، هفتي و هشتي)، قاب‌هاي با مهاربندى واگرای فولادى و مهاربندهاى کمانش ناپذیر ارائه شده است. انواع توزیع بارهاى جانبى به همراه روش منظور نمودن اثر همزمانى مؤلفه‌هاى متعامد زلزله شرح داده شده است. در نهایت دو روش جهت در نظرگيرى پیچش اتفاقي مطرح شده و به کمک برنامه آموزش داده شده است.

فصل ۱۱ به انجام تحليل تاريخچه‌زمانى غيرخطى اختصاص یافته است. در این راستا نحوه هم‌پایه نمودن شتاب‌نگاشت‌ها و ترسیم منحنی‌هاى هیستریزيس به کمک برنامه آموزش داده شده است.

فصل ۱۲ با دو هدف مهم به کتاب اضافه شده است. اولين هدف آشنایی با پیوست ۲ استاندارد ۲۸۰۰ ایران ویرایش چهارم (راهنمای انجام تحليل‌هاى غيرخطى) است. حدود کاربرد تحليل‌هاى غيرخطى در یک ساختمان طرح از ابتدا و دیدگاهى است. دارد ۲۸۰۰ ایران در این راستا شرح داده شده است. دومين هدف انگارش این فصل، آشنایی با برنامه ETABS2015 بوده که از آن جهت انجام تحليل استاتیکی غيرخطى و کنترل حدود کاربرد استفاده شده است. استاندارد ۲۸۰۰ ایران ویرایش چهارم استفاده شده است. پیوست "الف" به نحوه تعیین ضریب رفتار، ضریب اضافه مسومت و ضریب بزرگنمایی تغییرشکل به کمک منحنی ظرفیت سازه (منحنى پوش‌آور) پرداخته و مفاهیم شکل‌پذیری به‌کار گرفته شده در مبحث دهم مقررات ملى ساختمان سال ۱۳۹۲ را شرح می‌دهد.

پیوست "ب" به مفصل خودکار برنامه در تحليل‌هاى غيرخطى پرداخته است. در این راستا نکات ضعف و قوت این نوع از مفصل شرح داده شده است.

پیوست "پ" به بیان دیدگاه‌هاى استاندارد ۲۸۰۰ ایران و نشریه ۳۶۰ در رابطه با حداقل درز انقطاع پرداخته است. پیوست "ت" به چگونگی جمع‌آوری اطلاعات در سطوح اطلاعات مختلف اختصاص می‌یابد.

بدیهی است که ممکن است تهیه این اثر با توجه به محتوای دامنه‌دار خود با ایراداتی همراه باشد. لذا از شما خوانندگان گرانقدر تقاضا دارم در صورت مشاهده ابهامات، نقطه نظرات خود را به آدرس ایمیل زیر ارسال بفرمایید تا در صورت امکان در ویرایش‌هاى بعدی اثر منظور گردد.

shayan.pakniyat@yahoo.com

در پایان امید است که با مطالعه این اثر مشکلات موجود در رابطه با مفاهیم یاد شده در نشریه ۳۶۰ و استاندارد ۲۸۰۰ ایران ویرایش چهارم مرتفع گردد. در این راستا جهت ارتباط بیشتر نویسنده با خوانندگان محترم از مهندسین گرامی تقاضا داشته تا با عضویت در کانال تلگرام زیر در جریان دیدگاه‌هاى خالق اثر و پاسخ به ابهامات مطرح شده قرار بگیرند.

<https://telegram.me/pakniyatchannel>

شایان پاک‌نیت

تأیستان ۱۳۹۵