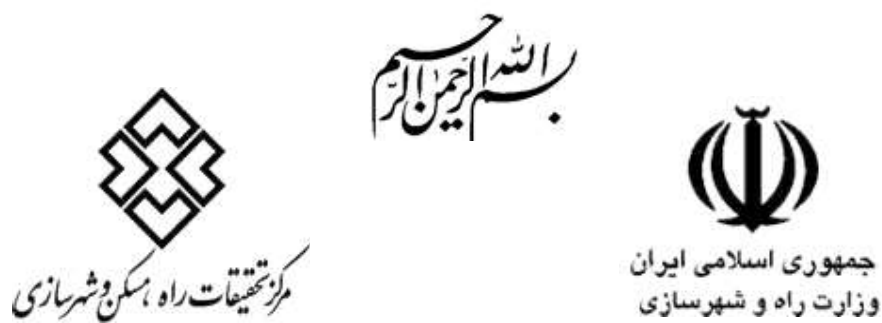




با حمایت



آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله

استاندارد ۲۸۰۰ د

(ویرایش ۵)

زیر نظر کمیته دائمی بازنگری آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله

شماره نشر: ض-۱۱۶۶

چاپ اول: فروردین ماه ۱۴۰۵

عنوان و نام پدیدآور	: آیین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله، استاندارد ۲۸۰۰ / زیر نظر کمیته دائمی بازنگری آیین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله.
وضعیت ویراست	: ویراست ۵.
مشخصات نشر	: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی ۱۴۰۵.
مشخصات ظاهری	: لیل، ۳۷۰ ص.
فروست	: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی؛ ض ۱۱۶۶.
شابک	: 978-600-113-581-1
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: ص.ع. به انگلیسی: Iranian code of practice for seismic resistant design of buildings standard No. 2800
موضوع	: ساختمان‌ها -- ایران -- اثر زلزله -- آیین نامه‌ها Buildings -- Earthquake effects -- Iran -- By - laws ساختمان سازی -- صنعت و تجارت -- استانداردها Construction industry -- Standards
شناسه افزوده	: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی. کمیته دائمی بازنگری آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله
شناسه افزوده	: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
شناسه افزوده	: Road, Housing and Urban Development Research Center
شناسه افزوده	: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
شناسه افزوده	: Road, Housing and Urban Development Research Center
رده بندی کنگره	: TA۶۵۸/۴۴
رده بندی دیویی	: ۶۹۳/۸۵۲۰۲۱۸۵۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۰۴۷۰۹۳۱
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا



نام کتاب: آیین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله، استاندارد ۲۸۰۰ (ویرایش ۵)
پدیدآور: زیر نظر کمیته دائمی بازنگری آیین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله
شماره نشر: ض ۱۱۶۶

ناشر: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

نوبت چاپ: اول، سال ۱۴۰۵

تیراژ: ۵۰۰۰ جلد

قطع: وزیری

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: اداره انتشارات و چاپ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

قیمت: ۶۰۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-113-581-1

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۱۳-۵۸۱-۱

مسئولیت صحت دیدگاه‌های علمی بر عهده نگارندگان محترم می‌باشد.

کلیه حقوق چاپ و انتشار اثر برای مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی محفوظ است.

نشانی ناشر: تهران، بزرگراه شیخ فضل... نوری، روبروی فاز ۲ شهرک فرهنگیان، خیابان نارگل، خیابان شهید علی مروی،

خیابان حکمت صندوق پستی: ۱۳۱۴۵-۱۶۹۶ تلفن: ۸۸۲۵۵۹۴۲-۶ دورنگار: ۸۸۳۸۴۱۳۲

فروش الکترونیکی: [http:// pub.bhrc.ac.ir](http://pub.bhrc.ac.ir)

پست الکترونیکی: pub@bhrc.ac.ir



بسمه تعالی

به استناد ماده ۳۲ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان - مصوب ۱۳۷۴ - آئین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (ویرایش پنجم) که توسط این وزارتخانه - مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی - بازنگری و تدوین شده و در جلسه مورخ ۱۴۰۴/۱۲/۰۳ کمیته دائمی بازنگری آئین‌نامه مذکور مورد تأیید قرار گرفته است، به شرح متن پیوست ابلاغ می‌شود و تمامی ساخت و سازها در میهن اسلامی باید براساس آن انجام گیرد.

شهرداری‌ها، بخش‌داری‌ها، دهیاری‌ها و سایر مراجع صدور پروانه و کنترل و نظارت بر اجرای ساختمان‌ها و همچنین مالکان، کارفرمایان و مجریان ساختمان‌ها و صاحبان حرفه‌های مهندسی ساختمان می‌بایست این آئین‌نامه را رعایت و اجرا نمایند.

شایان یادآوری است که همزمان، مفاد ویرایش چهارم این آئین‌نامه نیز تا پایان شهریورماه سال ۱۴۰۵ معتبر خواهد بود.

این ابلاغیه جایگزین ابلاغیه شماره ۴۲۳۱۳/۱۱۰/۰۱ مورخ ۱۳۹۳/۰۸/۲۴ می‌شود.

فرزانه صادقی



بسمه تعالی

جناب آقای دکتر مومنی

وزیر محترم کشور

موضوع: ابلاغ ویرایش پنجم آئین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله

با سلام و احترام

در اجرای ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان - مصوب ۱۳۷۴ - بپنوسیله ویرایش پنجم آئین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله که توسط این وزارتخانه - مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی - بازنگری و تدوین شده و پیرو ابلاغیه شماره ۲۰۷۷۸۳/۱۰۰۰/۰۲ مورخ ۱۴۰۴/۱۲/۲۷ به تائید رسیده است، به شرح متن پیوست ابلاغ می گردد. شهرداری‌ها، بخش‌داری‌ها، دهیاری‌ها و سایر مراجع صدور پروانه و کنترل و نظارت بر اجرای ساختمان‌ها و همچنین مالکان، کارفرمایان و مجریان ساختمان‌ها و صاحبان حرفه‌های مهندسی ساختمان می‌بایست این آئین‌نامه را رعایت و اجرا نمایند. شایان ذکر است که زمان انقضای ویرایش چهارم این آئین نامه ۱۴۰۵/۰۶/۲۱ خواهد بود و بدیهی است تا آن زمان، استفاده از هر کدام از این دو ویرایش مجاز است.

فرزانه صادق

رونوشت:

- جناب آقای طاهرخانی، معاون محترم مسکن و ساختمان جهت آگاهی
- سرکار خانم راهب، رئیس محترم مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی جهت آگاهی

شماره :	۱۴۰۵/۴۹۹۸۱	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ :	۱۴۰۵/۰۲/۱۳	
موضوع: ضوابط طراحی لرزه‌ای ساختمان‌ها (آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله - ویرایش پنجم)		

به استناد ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور و تبصره ذیل بند (۳-۱) ماده (۴) «سند نظام فنی و اجرایی یکپارچه کشور»؛ موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۰۵۴۴/ت.۶۳۷۱۹ مورخ ۱۴۰۴/۰۳/۰۶ هیئت وزیران؛ «ضوابط طراحی لرزه‌ای ساختمان‌ها (آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله - ویرایش پنجم)، موضوع استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۰۰» به صورت لازم‌الاجرا ابلاغ می‌شود تا از تاریخ ۱۴۰۵/۰۴/۰۱ برای قراردادهای جدید در حوزه وجوه عمومی، به مورد اجرا گذاشته شود.

این بخشنامه از تاریخ اجرا، جایگزین بخشنامه شماره ۹۸/۶۰۵۴۴۴ مورخ ۱۳۹۸/۱۰/۲۳ می‌گردد.

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی دریافت‌کننده نظرات و پیشنهاد‌های اصلاحی در مورد مفاد آیین‌نامه یادشده بوده و در صورت لزوم اصلاحات لازم را اعمال و اعلام خواهد کرد.

سیدحمید پورمحمدی

رونوشت:

معاونت حقوقی ریاست جمهوری - سامانه ملی قوانین و مقررات جمهوری اسلامی ایران
امور حقوقی قوانین و مقررات
مرکز روابط عمومی، امور بین‌الملل و مدیریت دانش
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
دفترخانه مرکزی سازمان



سخن مرکز

زلزله یکی از پدیده‌های طبیعی و اصلی‌ترین مخاطره طبیعی در فلات ایران است. با گسترش پهنه‌های سکونتگاهی و افزایش ساخت و ساز در بخش‌های مختلف کشور، و به تبع آن افزایش جمعیت، تامین عملکرد مطلوب برای ساختمان‌ها در برابر زلزله و کاهش میزان خسارات و تخریب‌های ناشی از آن مورد توجه قرار گرفت. پس از زلزله ویرانگر ۱۰م شهریور ۱۳۴۱ بوئین زهرا، وجود راهکارهای محاسباتی و اجرایی برای تامین ایمنی ساختمان‌ها در برابر زلزله، بعنوان یکی از نیازهای اساسی کشور احصاء گردید و متعاقب آن، با مشارکت مبرزترین مهندسين حوزه ساختمان وقت، طی سال‌های ۱۳۴۳ تا ۱۳۴۸ اولین سند رسمی کشور برای حفاظت ساختمان‌ها در برابر زلزله منتشر گردید.

اگرچه این سند ملاحظات لازم در تامین ایمنی ساختمان‌ها را به خوبی و بعضاً در قالب تجویزهای مهندسی ارائه می‌نمود اما پس از زلزله طبس در سال ۱۳۵۷، لزوم تدوین یک «آیین‌نامه» جامع برای طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله بیش از پیش مشخص گردید. بر همین اساس و با عنایت به دغدغه مطرح شده از سوی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، کمیته علمی تدوین آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله در این مرکز تشکیل شد و علیرغم حاکم بودن شرایط سال‌های ابتدایی انقلاب و جنگ تحمیلی ۸ ساله بر کشور، پیش نویس اولین ویرایش آن در سال ۱۳۶۶ منتشر و در سال ۱۳۶۷ توسط هیات محترم وزیران ابلاغ گردید. نظر به اهمیت موضوع، تشکیل کمیته دائمی تدوین ویرایش‌های بعدی این آیین‌نامه - حتی پیش از تعریف، تصویب و پیاده‌سازی قوانین و نظامات مهندسی در کشور - در دستور کار مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی قرار گرفت و پیرو آن، ساختار فعالیت کارگروه‌های ذیل این کمیته نیز تعریف و مصوب گردید. به این ترتیب، این مرکز در بازه‌های زمانی مشخص؛ با در نظر گرفتن تجارب حاصل از وقوع زلزله‌های شاخص در کشور، از جمله زلزله رودبار و منجیل در سال ۱۳۶۹، زلزله قائنات، آوج، بم و زرنند در فاصله سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۳، زلزله بروجرد در سال ۱۳۸۵ و زلزله کرمانشاه (سرپل ذهاب) در سال ۱۳۹۶ یا پس از معرفی نظامات جدید ساخت و ساز در کشور، نسبت به تدوین و انتشار ویرایش‌های مختلف این آیین‌نامه اقدام نمود.

در تدوین ویرایش‌های این آیین‌نامه، از دهه ۶۰ و در مقاطع زمانی مختلف، ضمن دعوت از اساتید برجسته متخصص در این حوزه و مجرب‌ترین مهندسان کشور برای مشارکت در این امر ملی، به طور همزمان به دو موضوع «پیشرفت در حوزه‌های مختلف علوم مرتبط و تغییر و تحول در آیین‌نامه‌های معتبر دنیا» و «نیازهای بومی و ظرفیت‌های موجود در کشور» توجه شده و پس از



ابلاغ سیاست‌های کلی نظام توسط مقام معظم رهبری در سال ۱۳۸۴، این موضوعات متناظر با وظایف دولت در زمینه «پیشگیری و کاهش خطرات ناشی از سوانح طبیعی و حوادث غیرمترقبه» دنبال شده‌است. به این ترتیب، در هر ویرایش، گام‌های موثری در کاهش آسیب‌پذیری ساختمان‌ها برداشته شده است.

لازم به یادآوری است که پیرو ابلاغ ویرایش دوم این آیین‌نامه در سال ۱۳۷۸ و نظر به اهمیت استانداردسازی فرآیندها و فعالیت‌ها، این ویرایش در جلسه مورخ ۱۳۷۹/۰۶/۲۷ کمیته ملی استانداردهای مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی سازمان ملی استاندارد بررسی و در قالب استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۰۰ به تصویب رسید.

تدوین ویرایش پنجم آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله از خردادماه سال ۱۳۹۸ در دستورکار مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی قرار گرفت و به طور رسمی، با تشکیل اولین جلسه کمیته دائمی این ویرایش در تاریخ ۱۳۹۸/۰۸/۲۳ آغاز گردید. در این ویرایش، بررسی دقیق «ضوابط لرزه‌ای سایر کشورها؛ تجارب موجود از زلزله‌های ایران و سایر کشورها؛ ضوابط فعلی موجود در مباحث مقررات ملی ساختمان برای طراحی سازه ساختمان‌ها؛ ضوابط و رویه‌های حاکم بر طراحی، نظارت و اجرا بر اساس ساختار تبیین شده توسط سازمان نظام مهندسی ساختمان کل کشور؛ نیازهای عملیاتی و اجرایی جامعه مهندسی؛ ظرفیت‌های علمی، اقتصادی و اجرایی موجود در صنعت ساخت و ساز کشور و در نهایت، نیاز و درخواست بهره‌برداران از ساختمان‌های موضوع این آیین‌نامه» مبنای عمل قرار گرفته و گام‌های مهمی در جهت اهداف توسعه‌ای و با هدف ارتقاء ایمنی ساختمان‌ها و بهبود عملکرد آنها در برابر زلزله برداشته شده‌است. ضمن آنکه، در موضوعاتی از جمله تهیه نقشه‌های شتاب طیفی، معرفی گروه‌های طراحی لرزه‌ای، تدقیق مشخصات لرزه‌ای سیستم‌های ساختمانی، توجه به تحلیل‌های غیرخطی و طراحی مبتنی بر عملکرد، معرفی رویکرد افزایش تاب‌آوری لرزه‌ای، توسعه موضوعات ژئوتکنیکی، معرفی ضوابط ساختمان‌های مجهز به سامانه‌های جداسازی لرزه‌ای و میراگرها و بسیاری موارد دیگر، رویکردهای به روز و کارآمدی ارائه شده است. اهم تغییرات ویرایش پنجم در مقایسه با ویرایش چهارم، به شرح زیر و به اختصار عبارتند از:

- تدقیق اهداف طراحی
- تدقیق زلزله‌های مبنای طراحی
- تدقیق اطلاعات مربوط به خطرپذیری ساختگاه و ارائه نقشه‌های شتاب طیفی (به جای نقشه‌های پهنه بندی خطر لرزه‌ای)



- ارائه تعریف «گروه‌های طراحی لرزه‌ای» با هدف ارتقاء ضوابط ایمنی ساختمان‌ها با منظور کردن اثر همزمان مشخصات ساختگاه، اهمیت ساختمان و نوع سیستم باربر لرزه‌ای
 - ارتقاء اطلاعات مرتبط با طبقه بندی نوع زمین
 - تدقیق مشخصات لرزه‌ای سیستم‌های باربر لرزه‌ای
 - به روز رسانی و تدقیق ملاحظات طرح لرزه‌ای سازه
 - تدقیق و توسعه الزامات متناظر با طراحی لرزه‌ای سازه‌های غیرساختمانی
 - تدقیق و توسعه الزامات متناظر با طراحی لرزه‌ای اجزاء غیرسازه‌ای
 - تدقیق و توسعه الزامات متناظر با طیف وسیعی از ملاحظات ژئوتکنیک لرزه‌ای و ناپایداری‌های زمین ناشی از زلزله از جمله روانگرایی، گسترش جانبی، ناپایداری شیروانی‌ها، فرونشست و گسلش
 - ارائه ضوابط حائز اهمیت برای ساخت و ساز در پهنه‌های گسلی
 - ارجاع ضوابط ساختمان‌های بنائی به مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان
 - ارائه ضوابط ساختمان‌های مجهز به جداسازهای لرزه‌ای و میراگرها
 - ارائه مبانی افزایش تاب آوری لرزه‌ای ساختمان‌ها
- لازم به ذکر است؛ تهیه نقشه‌های شتاب طیفی که در این ویرایش و برای اولین بار برای کل کشور ارائه می‌شود، از سال ۱۳۹۰ و پیرو دغدغه مطرح شده از سوی امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور و پشتیبانی ایشان عملیاتی گردید. در بدو امر، این نقشه‌ها توسط پژوهشکده علوم زمین زیر نظر امور نظام فنی و اجرایی و با نظارت هیأتی متشکل از متخصصین امر برای بخش‌هایی از کشور تهیه شد. با توجه به تصمیمات اتخاذ شده در کمیته‌های تدوین ویرایش پنجم آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله در خصوص تدقیق مشخصات خطرپذیری لرزه‌ای در کل کشور و پیرو همکاری موثر و تبادل اطلاعات صورت گرفته فی ما بین مرکز و امور نظام فنی و اجرایی، پژوهشکده علوم زمین نسبت به تکمیل نقشه‌های شتاب طیفی برای کل کشور و تدقیق آن‌ها بر اساس نیازهای آیین‌نامه و زیر نظر کمیته هماهنگی و کارگروه‌های پهنه بندی و طیف اقدام نمود.
- فرآیند تدوین ویرایش پنجم آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله، با همت و دغدغه‌مندی مسئولان جمع ۷۰ نفره اعضای کمیته‌ها و کارگروه‌های تدوین، بدون وقفه و مجدانه دنبال گردید و در این فرآیند، ارتقاء قابل ملاحظه این ویرایش نسبت به ویرایش‌های قبلی، همسو با اسناد مرجع بین‌المللی، مد نظر قرار گرفت. در تهیه این ویرایش، بیش از ۲۱۰۰۰ نفر-ساعت برای تدوین ۷ فصل، ۱۱ پیوست و ۲ نقشه شتاب طیفی صرف شده است که بیش از ۱۶۰۰ نفر-ساعت به جلسات مدیریتی و راهبردی، بالغ بر ۷۱۰۰۰ نفر-ساعت به جلسات تخصصی، حدود



۸/۹۰۰ نفر-ساعت به مطالعات پژوهشی خارج از جلسات برای تهیه محتوای فنی جلسات و حدود ۳/۵۰۰ نفر-ساعت برای تهیه نقشه‌های شتاب طیفی و سامانه خطرپذیری متناظر با آن تخصیص یافته است. پیش‌نویس‌های مرحله‌ای این ویرایش، در اسفندماه ۱۴۰۰، اسفندماه ۱۴۰۱ و خردادماه ۱۴۰۳ برای اظهارنظر و بررسی‌های درون کمیته‌ای و در اسفندماه ۱۴۰۳ برای اظهارنظر عمومی ارائه و متناسب با بازخوردها و نظرات دریافتی، تدقیق گردیده‌است. نسخه نهایی این ویرایش در سوم اسفندماه ۱۴۰۴ و در آستانه روز مهندس، به تائید کمیته دائمی این ویرایش رسید و با نظر مساعد مقام عالی وزارت راه و شهرسازی، در تاریخ ۱۴۰۴/۱۲/۲۷ جهت بهره‌برداری مهندسين ابلاغ گردید.

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی مراتب قدردانی خود را از حمایت‌های سرکار خانم دکتر فرزانه صادق، مقام عالی وزارت راه و شهرسازی، از فرآیند تدوین و ابلاغ این سند و همچنین، همکاری ارزشمند «امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور» و «سازمان ملی زمین و مسکن» در پشتیبانی و تامین نیازهای عملیاتی ویرایش حاضر اعلام می‌دارد و ضمن گرامیداشت یاد و خاطره اعضای کمیسیون تدوین آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله در سال ۱۳۵۷؛ به ویژه آقایان مهندس علی‌اکبر معین‌فر و دکتر حسن سروی، که با توجه ویژه به موضوع زلزله، ساختار تدوین این سند ملی را بنا نهادند؛ «ویرایش پنجم این آیین‌نامه» را جهت استفاده موثر جامعه مهندسی ارائه می‌نماید.

سیر تکامل و سابقه تدوین این آیین‌نامه و تاثیر آن در کاهش آسیب پذیری ساختمان‌ها، موید این مطلب است که این مرکز به پشتوانه انجام مطالعات کاربردی و توسعه‌ای و با بهره‌مندی از تجربه، تخصص و توان علمی اعضای محترم کارگروه‌ها و کمیته‌های تدوین در تمامی ویرایش‌ها و حمایت‌های سازمان‌های مختلف همکار در موضوع، موجبات بالندگی این آیین‌نامه طی سال‌های متمادی را فراهم آورده و به واسطه اتکا به ساختار تدوین این سند، جایگاه این آیین‌نامه بعنوان یک دستاورد ملی با عمری در حدود نیم قرن را قوام بخشیده است. از این رو، در ادامه نیز با برنامه‌ریزی تدوین ویرایش ششم بر اساس پیشرفت‌های روز مهندسی و با هدف رفع مسائل و مشکلات، از هیچ تلاشی در جهت استمرار اثربخشی این آیین‌نامه در ارتقاء تاب آوری و بهبود عملکرد ساختمان‌ها در برابر زلزله فرو گذار نخواهد کرد.

غزال راهب

رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



سخن سازمان ملی زمین و مسکن

سازمان ملی زمین و مسکن، به موجب وظیفه ذاتی خود در تأمین زمین و توسعه پایدار مسکن، همواره بر ضرورت هم‌راستایی ضوابط فنی ملی با فرآیندهای عملیاتی ساخت و ساز تأکید داشته است. «آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله» به عنوان مرجع فنی بالادست، نقشی تعیین‌کننده در کیفیت و ایمنی پروژه‌های مسکن ایفا می‌کند.

این آیین‌نامه از نخستین انتشار خود در دهه شصت تا کنون، همگام با تحول دانش لرزه‌شناسی و انباشت تجربیات اجرایی در کشور، دستخوش بازنگری‌های بنیادینی شده است. در ویرایش دوم مفهوم طیف طرح و پهنه‌بندی خطر معرفی گردید؛ ویرایش سوم بر اصلاح ضرایب رفتار متمرکز شد؛ ویرایش چهارم با انتقال به روش ضرایب بار و مقاومت و بازتعریف نقشه خطر، گامی مهم در جهت هماهنگی با رویکردهای جهانی برداشت. اکنون ویرایش پنجم، در تداوم این مسیر تکاملی، ضمن بهره‌مندی از دستاوردهای طراحی عملکردی و تحلیل غیرخطی، با تأکید ویژه بر انطباق با واقعیت‌های اجرایی طرح‌های ملی مسکن - از جمله انبوه‌سازی و نظارت‌پذیری - تدوین گردیده است.

سازمان ملی زمین و مسکن، به عنوان نهاد متولی تأمین زمین و مسکن در کشور، ضمن همکاری مجدانه با مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و مشارکت فعال در کمیته‌های تدوین این ویرایش، بر اجرای دقیق مفاد آن در کلیه طرح‌های موضوع قرارداد خود تأکید می‌ورزد. تجانس رویکردهای طراحی این آیین‌نامه با فرآیندهای عملیاتی اجرای مسکن انبوه، یکی از بسترهای اصلی رفع موانع و بهبود بهره‌وری در پروژه‌های ملی قلمداد می‌شود.

امید است ویرایش پنجم آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله، با بهره‌گیری از تجربیات ارزشمند ویرایش‌های پیشین و هماهنگی با دانش روز، گامی استوار در جهت ارتقای تاب‌آوری سکونتگاه‌ها و صیانت از جان و مال هموطنان باشد. از همه متخصصان، پژوهشگران و دست‌اندرکارانی که در تدوین این سند فنی ملی نقش داشته‌اند، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

علی نبیان

مدیرعامل سازمان ملی زمین و مسکن



تشکر و قدردانی

دبیرخانه دائمی تدوین و بازنگری آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله به نیابت از مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و اعضای کمیته‌ها و کارگروه‌های تدوین ویرایش پنجم، مراتب قدردانی خود را از سرکار خانم دکتر فرزانه صادق، مقام عالی وزارت راه و شهرسازی، به واسطه حمایت از این آیین‌نامه و تأکید بر ضرورت توجه به آن به عنوان یک دستاورد ملی و راهکار اجرایی برای کاهش آسیب پذیری ساختمان‌ها اعلام می‌دارد.

این دبیرخانه، همچنین از همراهی اعضای محترم کارگروه‌های تدوین و اعضای محترم کمیته‌های هماهنگی، اجرایی و دائمی ویرایش پنجم آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله و همکاری ارزشمند ایشان با مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی قدردانی می‌نماید؛ و یاد و خاطره آقایان دکتر مرتضی زاهدی - و همراهی مسئولانه و دغدغه‌مند ایشان با ویرایش‌های مختلف این آیین‌نامه - و دکتر فرهاد بهنام‌فر - و مشارکت بی‌تکلف و دقیق ایشان در تمامی فعالیت‌های متناظر با کارگروه‌های تدوین - را که در اواخر فرآیند تدوین ویرایش پنجم دار فانی را وداع گفتند، گرامی می‌دارد.

همچنین، اقدامات جناب آقایان دکتر محمد شکرچی‌زاده، دکتر علیرضا قاری قرآن، دکتر محمدمهدی حیدری و سرکار خانم دکتر غزال راهب - رؤسای مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی که در دوران تصدی خود از هیچ تلاشی برای تدوین و انتشار ویرایش حاضر دریغ نکردند - شایسته تقدیر است.

این دبیرخانه، مراتب سپاسگزاری خود را از «امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور» و «سازمان ملی زمین و مسکن» به واسطه پشتیبانی از فرآیند تدوین این سند و «پژوهشکده علوم زمین» به واسطه تهیه نقشه‌های شتاب طیفی ابراز می‌دارد. علاوه بر این، از توجه «سازمان ملی استاندارد ایران» به اهمیت و جایگاه آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله قدردانی می‌نماید.

در پایان نیز، از جامعه مهندسی کشور که با مشارکت در فرآیند نظرخواهی عمومی موجبات تدقیق ضوابط ارائه شده در این آیین‌نامه را فراهم آوردند، تشکر می‌شود.

دبیرخانه دائمی

تدوین و بازنگری آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله



فهرست اسامی اعضای کمیته‌های بازنگری آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله

الف: اعضای کمیته دائمی

۱	مهندس صمد آقازاده	مهندسین مشاور
۲	دکتر علی اکبر آقا کوچک	دانشگاه تربیت مدرس تهران
۳	دکتر محمد تقی احمدی	دانشگاه تربیت مدرس تهران
۴	دکتر رسول احمدی	مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
۵	دکتر اباذر اصغری	دانشگاه تهران
۶	دکتر محمد حسن بازاریار	دانشگاه علم و صنعت ایران
۷	مهندس حمید باستانی پاریزی	مهندسین مشاور
۸	دکتر علی بخشی	دانشگاه صنعتی شریف
۹	دکتر فرهاد بهنام‌فر	دانشگاه صنعتی اصفهان
۱۰	دکتر علی بیت‌اللهی	مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
۱۱	دکتر محمد پورمحمد شاهوار	مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
۱۲	دکتر عباس‌علی تسنیمی	دانشگاه تربیت مدرس تهران
۱۳	دکتر محسن تهرانی‌زاده (رئیس)	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۱۴	دکتر عاطفه جهان‌محمدی	مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
۱۵	دکتر سید محسن حائری	دانشگاه صنعتی شریف
۱۶	دکتر مسعود حسین‌زاده اصل	دانشگاه تبریز
۱۷	مهندس بهمن حشمتی	مهندسین مشاور
۱۸	مهندس حمیدرضا خاشعی	سازمان برنامه و بودجه کشور
۱۹	دکتر نادر خواجه احمد عطاری	مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
۲۰	دکتر علی خیرالدین	دانشگاه سمنان
۲۱	دکتر فیاض رحیم زاده رفوئی	دانشگاه صنعتی شریف
۲۲	دکتر مهدی زارع	پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله
۲۳	دکتر مرتضی زاهدی	دانشگاه علم و صنعت ایران
۲۴	مهندس امیرپیمان زندی	مهندسین مشاور
۲۵	دکتر مسعود سلطانی محمدی	دانشگاه تربیت مدرس تهران



پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله	دکتر عبدالرضا سروقد مقدم	۲۶
دانشگاه تهران	دکتر محمد شکرچی‌زاده	۲۷
دانشگاه تربیت مدرس تهران	دکتر حمزه شکیب	۲۸
سازمان ملی زمین و مسکن	مهندس علیرضا صادقیان‌فر	۲۹
پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله	دکتر منصور ضیائی‌فر	۳۰
مهندسين مشاور	مهندس شاپور طاحونی	۳۱
پژوهشکده علوم زمین	دکتر مرتضی طالبیان	۳۲
مهندسين مشاور	مهندس علی‌اصغر طاهری بهبهانی	۳۳
پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله	دکتر محمدرضا عباسی	۳۴
مهندسين مشاور	مهندس رضا غفاری	۳۵
پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله	دکتر محسن غفوری آشتیانی	۳۶
دانشگاه تهران	دکتر جمشید فرجودی	۳۷
مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی	دکتر فرهنگ فرحبد	۳۸
دانشگاه تهران	دکتر اورنگ فرزانه	۳۹
دانشگاه علم و صنعت ایران	دکتر غلامرضا قدرتی امیری	۴۰
پژوهشکده علوم زمین	دکتر منوچهر قرشی	۴۱
دانشگاه تهران	دکتر عباس قلندرزاده	۴۲
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر محمدتقی کاظمی	۴۳
دانشگاه تربیت مدرس تهران	دکتر علی کمک‌پناه	۴۴
دانشگاه تهران	دکتر بهروز گتمیری	۴۵
مهندسين مشاور	دکتر کریم لک نژادی	۴۶
دانشگاه شیراز	دکتر محمودرضا ماهری	۴۷
مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی	دکتر سید سهیل مجیدزمانی	۴۸
دانشگاه آزاد اسلامی	دکتر علی مزروعی	۴۹
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر حسن مقدم	۵۰
دانشگاه تهران	دکتر رسول میرقادری	۵۱
پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله	مهندس احمد نادرزاده	۵۲
پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله	دکتر فریبرز ناطقی الهی	۵۳
مهندسين مشاور	مهندس تیمور هنربخش	۵۴



ب: اعضای کمیته اجرایی

۱	دکتر علی اکبر آقا کوچک	دانشگاه تربیت مدرس تهران
۲	دکتر محمد تقی احمدی	دانشگاه تربیت مدرس تهران
۳	دکتر محمد حسن با زیار	دانشگاه علم و صنعت ایران
۴	دکتر عباس علی تسنیمی	دانشگاه تربیت مدرس تهران
۵	دکتر محسن تهرانی زاده (رئیس)	دانشگاه صنعتی امیر کبیر
۶	دکتر عاطفه جهان محمدی	مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
۷	دکتر سید محمد رضا حاجی میر صادقی	سازمان ملی زمین و مسکن
۸	دکتر سید محسن حائری	دانشگاه صنعتی شریف
۹	مهندس بهمن حشمتی	مهندسین مشاور
۱۰	دکتر نادر خواجه احمد عطاری	مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
۱۱	دکتر فیاض رحیم زاده رفوئی	دانشگاه صنعتی شریف
۱۲	دکتر مهدی زارع	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله
۱۳	دکتر مرتضی زاهدی	دانشگاه علم و صنعت ایران
۱۴	دکتر عبدالرضا سروقد مقدم	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله
۱۵	دکتر محمد شکرچی زاده	دانشگاه تهران
۱۶	دکتر حمزه شکیب	دانشگاه تربیت مدرس تهران
۱۷	مهندس علیرضا صادقیان فر	سازمان ملی زمین و مسکن
۱۸	مهندس علی اصغر طاهری بهبهانی	مهندسین مشاور
۱۹	دکتر منوچهر قرشی	سازمان زمین شناسی
۲۰	دکتر محمد تقی کاظمی	دانشگاه صنعتی شریف
۲۱	دکتر سید سهیل مجید زمانی	مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
۲۲	دکتر حسن مقدم	دانشگاه صنعتی شریف
۲۳	دکتر رسول میر قادری	دانشگاه تهران

ج: اعضای کمیته هماهنگی

۱	دکتر علی اکبر آقا کوچک	دانشگاه تربیت مدرس تهران
۲	دکتر محسن تهرانی زاده (رئیس)	دانشگاه صنعتی امیر کبیر
۳	دکتر سید محسن حائری	دانشگاه صنعتی شریف



دانشگاه علم و صنعت ایران	۴	دکتر مرتضی زاهدی
مهندسین مشاور	۵	مهندس علی اصغر طاهری بهبهانی
مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی	۶	دکتر عاطفه جهان محمدی (دبیر)



فهرست اعضا و اسامی کارگروه‌های آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله ویرایش پنجم

کارگروه پهنه بندی

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ۱ | دکتر محسن تهرانی‌زاده (مسئول کارگروه) |
| ۲ | دکتر علی بیت‌اللهی |
| ۳ | دکتر محمد پورمحمد شاهوار |
| ۴ | دکتر مهدی زارع |
| ۵ | دکتر مرتضی طالبیان |
| ۶ | دکتر منوچهر قرشی |
| ۷ | دکتر علی مرادی |
| ۸ | مهندس محمدحسن نبوی |
| ۹ | مهندس احمد نادرزاده |

کارگروه طیف و حرکت زمین

- | | |
|----|---------------------------------------|
| ۱ | دکتر محسن تهرانی‌زاده (مسئول کارگروه) |
| ۲ | دکتر عطا آقایی آرایبی |
| ۳ | دکتر محمد حسن بازیار |
| ۴ | دکتر محمد پورمحمد شاهوار |
| ۵ | دکتر سید محسن حائری |
| ۶ | دکتر مهدی زارع |
| ۷ | دکتر حمید زعفرانی |
| ۸ | دکتر حمزه شکیب |
| ۹ | دکتر منصور ضیائی‌فر |
| ۱۰ | دکتر علیرضا فاروقی |
| ۱۱ | دکتر غلامرضا قدرتی امیری |
| ۱۲ | دکتر عباس قلندرزاده |

کارگروه تحلیل

- | | |
|----|--|
| ۱ | دکتر علی‌اکبر آقا کوچک (مسئول کارگروه) |
| ۲ | مهندس صمد آقازاده |
| ۳ | دکتر اباذر اصغری |
| ۴ | دکتر فرهاد بهنام فر |
| ۵ | دکتر عباسعلی تسنیمی |
| ۶ | دکتر مسعود حسین زاده اصل |
| ۷ | دکتر فیاض رحیم‌زاده رفوئی |
| ۸ | دکتر عبدالرضا سروقد مقدم |
| ۹ | دکتر مسعود سلطانی محمدی |
| ۱۰ | دکتر فرهنگ فرحبد |
| ۱۱ | دکتر رضا غفاری |
| ۱۲ | دکتر کریم لک نژادی |
| ۱۳ | دکتر محمودرضا ماهری |
| ۱۴ | دکتر حسن مقدم |
| ۱۵ | دکتر رسول میرقادری |



کارگروه اجزاء غیرسازه‌ای

- ۱ دکتر محمدتقی کاظمی (مسئول کارگروه)
- ۲ دکتر عباسعلی تسنیمی
- ۳ دکتر عاطفه جهان‌محمدی
- ۴ دکتر نادر خواجه احمد عطاری
- ۵ دکتر عبدالرضا سروقده مقدم
- ۶ دکتر مسعود سلطانی محمدی
- ۷ دکتر محسن غفوری آشتیانی
- ۸ دکتر محمودرضا ماهری
- ۹ دکتر مجید محمدی
- ۱۰ دکتر علی مزروعی
- ۱۱ دکتر حسن مقدم
- ۱۲ مهندس تیمور هنربخش

کارگروه سازه‌های غیرساختمانی

- ۱ مهندس بهمن حشمتی (مسئول کارگروه)
- ۲ دکتر محمدتقی احمدی
- ۳ مهندس حمید باستانی پاریزی
- ۴ دکتر مرتضی بسطامی
- ۵ دکتر عاطفه جهان‌محمدی
- ۶ دکتر امیرحسین خلوتی
- ۷ مهندس امیرپیمان زندی
- ۸ دکتر محمود زهره‌ای
- ۹ مهندس شاپور طاحونی
- ۱۰ دکتر محمدعلی گودرزی
- ۱۱ مهندس رحیم واعظی

کارگروه الزامات ژئوتکنیکی

- ۱ دکتر سید محسن حائری (مسئول کارگروه)
- ۲ دکتر عطا آقائی آرائی
- ۳ دکتر محمد حسن بازیار
- ۴ دکتر فردین جعفرزاده
- ۵ مهندس سید عیسی فاضلی
- ۶ دکتر اورنگ فرزانه
- ۷ دکتر عباس قلندرزاده
- ۸ دکتر علی کمک‌پناه
- ۹ دکتر بهروز گتمیری
- ۱۰ دکتر سید مجدالدین میرمحمد حسینی

کارگروه جداسازی لرزه‌ای و میراگرها

- ۱ دکتر فیاض رحیم‌زاده رفوئی (مسئول کارگروه)
- ۲ دکتر علی بخشی
- ۳ دکتر نادر خواجه احمد عطاری
- ۴ دکتر منصور ضیائی‌فر
- ۵ دکتر بهروز عسگریان
- ۶ دکتر رضا کرمی محمدی
- ۷ دکتر افشین کلانتری
- ۸ دکتر سید سهیل مجیدزمانی
- ۹ مهندس تیمور هنربخش



فهرست مطالب

تعاریف	ج ج
فصل اول	۱
کلیات	۱
۱-۱ هدف	۱
۲-۱ زلزله‌های مبنای طراحی	۱
۳-۱ حدود کاربرد	۲
۳-۱-۲ ساختمان‌های بنائی کلافدار	۲
۳-۱-۳ سازه‌های زیر مشمول این آیین‌نامه نیستند:	۲
۴-۱ گروه‌بندی ساختمان‌ها بر حسب اهمیت	۲
۴-۱-۱ ضریب اهمیت ساختمان	۴
۵-۱ گروه‌های طراحی لرزه‌ای	۵
۶-۱ ملاحظات معماری	۵
۷-۱ سایر موارد	۶
فصل دوم	۷
حرکت زمین	۷
۱-۲ تعریف	۷
۲-۲ مقادیر شتاب طیفی زلزله بیشینه مورد نظر S_s و S_1	۷
۳-۲ مقادیر شتاب طیفی زلزله بیشینه مورد نظر در سطح زمین، SMS، SM1	۸
۴-۲ مقادیر شتاب طیفی زلزله طرح، SDS و SD1	۱۰
۵-۲ طیف طرح استاندارد، S_a	۱۰
۵-۲-۱ طیف زلزله بیشینه مورد نظر، S_{aM}	۱۱
۵-۲-۲ طیف طرح قائم استاندارد	۱۱
۶-۲ طبقه‌بندی نوع زمین	۱۳
۷-۲ گروه طراحی لرزه‌ای	۱۵
۸-۲ طیف ویژه ساختمان	۱۵
۸-۲-۱ موارد ضرورت تهیه طیف ویژه ساختمان	۱۷
۸-۲-۲ حد پایین طیف ویژه ساختمان	۱۸
۸-۲-۳ مقادیر شتاب طیفی در صورت استفاده از طیف ویژه ساختمان	۱۸



۱۹	۴-۸-۲ ساختگاه‌های واقع در حوزه نزدیک گسل
۱۹	۵-۸-۲ تحلیل پاسخ ساختگاه
۱۹	۱-۵-۸-۲ مدل ژئوتکنیکی زمین
۲۰	۲-۵-۸-۲ روش تحلیل پاسخ ساختگاه
۲۱	۹-۲ انتخاب تاریخچه زمانی شتاب، شتاب‌نگاشت
۲۲	۱۰-۲ مقیاس کردن شتاب‌نگاشت‌ها
۲۲	۱-۱۰-۲ تحلیل خطی سازه‌ها
۲۲	۱-۱۰-۲ روش انطباق طیفی
۲۲	۲-۱۰-۲ تحلیل غیرخطی سازه‌ها
۲۳	۱-۲-۱۰-۲ روش مقیاس دامنه
۲۳	۲-۲-۱۰-۲ روش انطباق طیفی
۲۴	۳-۲-۱۰-۲ بازه زمان تناوب سازگاری در تحلیل غیرخطی
۲۵	فصل سوم
۲۵	ضوابط طراحی لرزه‌ای سازه‌های ساختمانی
۲۵	۱-۳ کلیات
۲۵	۲-۳ ملاحظات کلی پیکربندی سازه‌ای
۲۶	۳-۳ نظم کالبدی سازه
۲۷	۱-۳-۳ نامنظمی در پلان
۲۹	۲-۳-۳ نامنظمی در ارتفاع
۳۰	۳-۳-۳ محدودیت در احداث ساختمان‌های نامنظم
۳۲	۴-۳ سیستم‌های سازه‌ای و سیستم‌های مقاوم در برابر نیروی جانبی زلزله
۳۲	۱-۴-۳ طبقه‌بندی ساختمان‌ها برحسب نوع سیستم سازه‌ای
۳۲	۱-۱-۴-۳ سیستم دیوار باربر
۳۲	۲-۱-۴-۳ سیستم قاب ساختمانی
۳۳	۳-۱-۴-۳ سیستم قاب خمشی
۳۴	۴-۱-۴-۳ سیستم دوگانه
۳۴	۵-۱-۴-۳ سیستم ستون کنسولی
۳۵	۶-۱-۴-۳ سایر سیستم‌های سازه‌ای
۳۵	۲-۴-۳ سیستم‌های مقاوم در برابر نیروی جانبی زلزله
۳۶	۱-۲-۴-۳ ضریب رفتار (R_u)
۳۶	۲-۲-۴-۳ ضریب اضافه مقاومت (Ω_0)



- ۳-۴-۳ ضریب بزرگنمایی تغییر مکان جانبی (C_d) ----- ۳۶
- ۳-۴-۴ حداکثر ارتفاع مجاز انواع مختلف سیستم‌های مقاوم لرزه‌ای (H_m) ----- ۳۶
- ۳-۵ ضریب نامعینی سازه، ρ ----- ۴۱
- ۳-۶ امتداد اثر نیروهای زلزله ----- ۴۴
- ۳-۷ ضوابط مدل‌سازی ----- ۴۵
- ۳-۷-۱ مدل‌سازی سازه ----- ۴۵
- ۳-۷-۲ میانقاب‌ها ----- ۴۶
- ۳-۷-۳ پله‌ها و شیب‌راه‌ها ----- ۴۶
- ۳-۷-۴ وزن مؤثر لرزه‌ای ----- ۴۷
- ۳-۸ روش‌های تحلیل سازه ----- ۴۷
- ۳-۸-۱ روش‌های تحلیل خطی ----- ۴۷
- ۳-۸-۲ روش‌های تحلیل غیرخطی ----- ۴۸
- ۳-۹ روش تحلیل استاتیکی معادل ----- ۴۹
- ۳-۹-۱ نیروهای جانبی ناشی از زلزله ----- ۴۹
- ۳-۹-۱-۱ برش پایه؛ V_u ----- ۴۹
- ۳-۹-۱-۲ برش پایه حداقل؛ $V_{u \min}$ ----- ۵۰
- ۳-۹-۱-۳ تراز پایه ----- ۵۰
- ۳-۹-۴ ضریب اهمیت ساختمان ----- ۵۲
- ۳-۹-۲ زمان تناوب اصلی نوسان جانبی سازه، T ----- ۵۲
- ۳-۹-۲ روابط تجربی تعیین زمان تناوب نوسان جانبی در ساختمان‌های متعارف ----- ۵۳
- ۳-۹-۲-۲ ساختمان‌های غیر متعارف ----- ۵۴
- ۳-۹-۳ توزیع نیروهای جانبی ناشی از زلزله در ارتفاع ساختمان ----- ۵۴
- ۳-۹-۴ توزیع برش طبقه ناشی از زلزله در پلان ساختمان و آثار پیچش ----- ۵۵
- ۳-۹-۵ نیروی قائم ناشی از زلزله ----- ۵۶
- ۳-۱۰ روش‌های تحلیل دینامیکی خطی ----- ۵۸
- ۳-۱۰-۱ روش تحلیل طیفی ----- ۵۸
- ۳-۱۰-۱-۲ تعداد مودهای نوسان ----- ۵۸
- ۳-۱۰-۱-۳ ترکیب اثر مودها ----- ۵۹
- ۳-۱۰-۴ اصلاح مقادیر بازتاب ----- ۵۹
- ۳-۱۰-۵ اثر پیچش ----- ۶۰
- ۳-۱۰-۲ روش تحلیل تاریخچه زمانی ----- ۶۰



- ۳-۱۰-۱ الزامات عمومی ----- ۶۰
- ۳-۱۰-۲ اثر پیچش ----- ۶۱
- ۳-۱۰-۳ تعداد مودهای نوسان ----- ۶۱
- ۳-۱۰-۴ مقیاس کردن شتابنگاشت‌ها ----- ۶۱
- ۳-۱۰-۵ اعمال شتابنگاشت‌ها به مدل سازه ----- ۶۱
- ۳-۱۰-۶ اصلاح مقادیر بازتاب و تعیین مقادیر طراحی ----- ۶۱
- ۳-۱۱ ضوابط تحلیل سیستم‌های ترکیبی ----- ۶۴
- ۳-۱۱-۱ ترکیب سیستم‌ها در پلان ----- ۶۴
- ۳-۱۱-۲ ترکیب سیستم‌ها در دو امتداد عمود بر هم پلان ----- ۶۴
- ۳-۱۱-۳ ترکیب سیستم‌ها در هر یک از امتدادهای پلان ----- ۶۴
- ۳-۱۱-۴ ترکیب سیستم‌ها در ارتفاع از روی تراز پایه ----- ۶۵
- ۳-۱۱-۵ روش تحلیل در حالت کلی ----- ۶۶
- ۳-۱۱-۶ روش تحلیل در حالت خاص (تحلیل دو مرحله‌ای) ----- ۶۷
- ۳-۱۱-۷ سازه زیر تراز پایه ----- ۶۹
- ۳-۱۲ تغییر مکان جانبی تحت اثر زلزله طرح ----- ۶۹
- ۳-۱۲-۱ اعضای رابط بین سازه‌ها ----- ۷۳
- ۳-۱۳ دیافراگم‌ها ----- ۷۴
- ۳-۱۳-۱ دیافراگم صلب ----- ۷۴
- ۳-۱۳-۲ دیافراگم نرم ----- ۷۵
- ۳-۱۳-۳ روش جایگزین برای طراحی دیافراگم‌ها ----- ۷۸
- ۳-۱۴ دیوارهای سازه‌ای ----- ۷۹
- ۳-۱۴-۱ طراحی برای نیروهای خارج از صفحه ----- ۷۹
- ۳-۱۴-۲ مهار دیوار سازه‌ای ----- ۷۹
- ۳-۱۵ پی ساختمان ----- ۸۰
- ۳-۱۵-۱ مشخصات بار- تغییر مکان پی ----- ۸۰
- ۳-۱۵-۲ اثر اندرکنش خاک و سازه ----- ۸۱
- ۳-۱۵-۳ کاهش آثار ناشی از لنگر واژگونی در تراز پی ----- ۸۲
- ۳-۱۶ سایر ضوابط طراحی لرزه‌ای ----- ۸۲
- ۳-۱۶-۱ آثار $P-\Delta$ ----- ۸۲
- ۳-۱۶-۲ مشخصات سازه از تراز پایه تا روی شالوده ----- ۸۳
- ۳-۱۶-۳ افزایش نیروی جانبی زلزله در اعضای خاص ----- ۸۳



۳-۱۶-۴ طراحی اجزاء سازه‌ای که جزئی از سیستم مقاوم در برابر نیروی جانبی زلزله نیستند	۸۳
۳-۱۶-۵ محاسبه ساختمان در برابر واژگونی	۸۴
۳-۱۷ کنترل سازه برای نیروی زلزله سطح بهره‌برداری	۸۴
۳-۱۸ روش ساده‌شده تحلیل و طراحی	۸۶
۳-۱۸-۱ برش پایه	۸۸
۳-۱۸-۲ توزیع نیروی جانبی زلزله در ارتفاع ساختمان	۸۸
۳-۱۸-۳ توزیع برش طبقه در پلان ساختمان و آثار پیچش	۸۸
۳-۱۹ ترکیب نیروی زلزله با سایر بارها	۸۹
۳-۱۹-۱ ترکیب بارهای شامل آثار بارهای زلزله طرح	۸۹
۳-۱۹-۲ ترکیب بارهای شامل آثار بارهای تشدید یافته زلزله طرح	۹۰
۳-۱۹-۳ ترکیب بارهای شامل آثار بار زلزله سطح بهره‌برداری	۹۱
۳-۱۹-۴ ترکیب بارها برای طراحی پی	۹۱
۳-۲۰ افزایش تاب‌آوری	۹۱
فصل چهارم	۹۳
ضوابط طراحی لرزه‌ای اجزاء غیرسازه‌ای	۹۳
۴-۱ کلیات	۹۳
۴-۱-۱ تعریف	۹۳
۴-۱-۲ محدوده کاربرد	۹۳
۴-۱-۳ گروه طراحی لرزه‌ای	۹۴
۴-۱-۴ ضریب اهمیت جزء	۹۴
۴-۱-۵ کاربرد ضوابط اجزاء غیرسازه‌ای در سازه‌های غیرساختمانی	۹۴
۴-۱-۶ اجزاء غیرسازه‌ای با وزن بیشتر از ۲۰ درصد وزن موثر لرزه‌ای سازه	۹۵
۴-۲ نیازهای لرزه‌ای اجزاء غیرسازه‌ای	۹۵
۴-۲-۱ نیروی طراحی جانبی زلزله	۹۵
۴-۲-۱-۱ ضریب بزرگنمایی نیرو در ارتفاع	۹۶
۴-۲-۱-۲ ضریب کاهش ناشی از شکل پذیری سازه	۹۷
۴-۲-۱-۳ ضریب تشدید	۹۷
۴-۲-۱-۴ ضریب مقاومت جزء	۹۸
۴-۲-۱-۵ روش تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی	۹۸
۴-۲-۲ اثر نیروی قائم زلزله	۹۸
۴-۲-۳ بارهای غیرلرزه‌ای	۹۹



- ۴-۲-۴ تغییر مکان جانبی ----- ۹۹
- ۴-۲-۵ اجزاء غیرسازه‌ای در سازه‌های خاص ----- ۱۰۱
- ۴-۲-۵-۱ تحلیل استاتیکی غیرخطی سازه ----- ۱۰۱
- ۴-۲-۵-۲ تحلیل دینامیکی غیرخطی سازه ----- ۱۰۱
- ۴-۲-۶ زمان تناوب جزء ----- ۱۰۱
- ۴-۳ مه‌ار و ملحقات اجزاء غیرسازه‌ای ----- ۱۰۲
- ۴-۳-۱ طراحی اتصالات ----- ۱۰۲
- ۴-۳-۲ مه‌ار اتصالات ----- ۱۰۲
- ۴-۴ اجزاء غیرسازه‌ای معماری ----- ۱۰۳
- ۴-۴-۱ کلیات ----- ۱۰۳
- ۴-۴-۲ نیرو و تغییر مکان ----- ۱۰۳
- ۴-۴-۳ خمش خارج از صفحه ----- ۱۰۳
- ۴-۴-۴ اجزاء دیوار غیرسازه‌ای خارجی و اتصالات آن ----- ۱۰۶
- ۴-۴-۵ دیوار غیرسازه‌ای داخلی ----- ۱۰۶
- ۴-۴-۶ نمای خارجی ----- ۱۰۶
- ۴-۴-۷ نما و دیواره شیشه‌ای ----- ۱۰۷
- ۴-۴-۸ سقف کاذب ----- ۱۰۸
- ۴-۴-۹ جان پناه ----- ۱۰۸
- ۴-۴-۱۰ اتاقک‌های سبک پشت بام ----- ۱۰۸
- ۴-۴-۱۱ شیب‌راه و پله خروج اضطراری ----- ۱۰۸
- ۴-۴-۱۲ کف دسترسی ----- ۱۰۹
- ۴-۵ اجزاء غیرسازه‌ای مکانیکی و برقی ----- ۱۰۹
- ۴-۵-۱ کلیات ----- ۱۰۹
- ۴-۵-۱-۱ تأییدیه لرزه‌ای ----- ۱۱۰
- ۴-۵-۱-۲ الزامات تأییدیه ویژه ----- ۱۱۰
- ۴-۵-۱-۳ اثرات خسارت غیرمستقیم (تبعی): ----- ۱۱۱
- ۴-۵-۲ اجزاء مکانیکی ----- ۱۱۵
- ۴-۵-۲-۱ اجزاء سیستم تهویه مطبوع ----- ۱۱۶
- ۴-۵-۲-۲ خطوط توزیع: انواع سیستم کانال هوا و تهویه ----- ۱۱۶
- ۴-۵-۲-۳ خطوط توزیع: سیستم‌های لوله‌کشی و لوله‌گذاری ----- ۱۱۷
- ۴-۵-۲-۴ سیستم لوله‌کشی آبفشان خودکار مقابله با حریق ----- ۱۱۹



- ۴-۵-۲-۵ بویلرها و مخازن تحت فشار ----- ۱۲۰
- ۴-۵-۲-۶ ضوابط طراحی آسانسور و پله متحرک ----- ۱۲۰
- ۴-۵-۳ اجزاء و تاسیسات برقی ----- ۱۲۱
- ۴-۵-۳-۱ خطوط توزیع: لوله / غلاف، سینی کابل، و داکت‌های عبور برق ----- ۱۲۲
- ۴-۵-۳-۲ پانل‌های خورشیدی روی بام ----- ۱۲۳
- ۴-۵-۴ خطوط توزیع: قاب میله‌ای آویز نگهدارنده چند سیستم مختلف ----- ۱۲۳
- ۴-۵-۵ خطوط ارائه خدمات ----- ۱۲۳
- ۴-۵-۶ سایر اجزاء مکانیکی و برقی ----- ۱۲۳
- ۴-۵-۷ تکیه‌گاه‌ها و سازه‌های تکیه‌گاهی ----- ۱۲۴
- ۴-۵-۷-۱ تکیه‌گاه ----- ۱۲۴
- ۴-۵-۷-۲ سازه‌های تکیه‌گاهی و سکوهاى تجهیزات ----- ۱۲۵
- فصل پنجم ----- ۱۲۷
- ضوابط طراحی لرزه‌ای سازه‌های غیرساختمانی ----- ۱۲۷
- ۵-۱ کلیات ----- ۱۲۷
- ۵-۱-۳ دستورالعمل‌های خاص ----- ۱۲۸
- ۵-۲ کلیات ضوابط بارگذاری و تحلیل ----- ۱۲۸
- ۵-۲-۱ روش تحلیل ----- ۱۲۸
- ۵-۲-۲ ضریب اهمیت ----- ۱۲۹
- ۵-۲-۳ زمان تناوب طبیعی اصلی سازه‌ها ----- ۱۲۹
- ۵-۲-۴ طیف‌های طراحی ----- ۱۲۹
- ۵-۲-۵ وزن موثر لرزه‌ای (W) ----- ۱۳۰
- ۵-۲-۶ مقادیر حداقل نیروی زلزله ----- ۱۳۰
- ۵-۲-۷ توزیع نیروی زلزله در ارتفاع ----- ۱۳۱
- ۵-۲-۸ پیچش ----- ۱۳۱
- ۵-۲-۹ ترکیبات بارگذاری ----- ۱۳۲
- ۵-۲-۱۰ حساسیت به حرکات قائم زمین ----- ۱۳۲
- ۵-۲-۱۱ راستای نیروی زلزله ----- ۱۳۳
- ۵-۲-۱۲ تغییر مکان‌های جانبی نسبی ----- ۱۳۳
- ۵-۲-۱۳ اثرات $P-\Delta$ ----- ۱۳۴
- ۵-۲-۱۴ الزامات خاص ----- ۱۳۴
- ۵-۲-۱۵ مهارها ----- ۱۳۴



- ۱۳۵-----وضعیت ساختگاه ۱۶-۲-۵
- ۱۳۵-----**۳-۵ ضوابط تحلیل و طراحی سازه‌های غیرساختمانی مشابه ساختمان‌ها**
- ۱۳۵-----۲-۳-۵ محدودیت ارتفاع و ضرایب رفتار، اضافه مقاومت و بزرگنمایی
- ۱۳۵-----۳-۳-۵ سازه‌های خاص
- ۱۳۵-----۱-۳-۳-۵ سازه‌های تکیه‌گاهی لوله‌ها (پایپ رک‌ها)
- ۱۳۶-----۲-۳-۳-۵ برج‌های سازه‌ای تکیه‌گاه مخازن و ظروف (بونکرها)
- ۱۳۶-----۳-۳-۳-۵ قاب‌های صنعتی (سوله‌ها)
- ۱۳۸-----**۴-۵ ضوابط عمومی برای سازه‌های غیرساختمانی غیرمشابه با ساختمان‌ها**
- ۱۳۸-----۱-۴-۵ دیوارهای نگهبان خاک
- ۱۳۸-----۲-۴-۵ دودکش‌ها
- ۱۳۹-----۳-۴-۵ سیستم‌های پشتیبان نگهداری سیالات
- ۱۳۹-----۴-۴-۵ دیوارها و نرده‌های طره‌ای متکی بر زمین (دیوارهای محوطه)
- ۱۴۰-----۵-۴-۵ مخازن و ظروف هوائی حاوی سیالات
- ۱۴۲-----**۵-۵ ضوابط تحلیل و طراحی سازه‌های غیرساختمانی غیرمشابه ساختمان‌ها متکی بر زمین**
- ۱۴۲-----۴-۵-۵ سکوی بتنی
- ۱۴۲-----**۶-۵ ضوابط تحلیل و طراحی سازه‌های غیرساختمانی غیرمشابه ساختمان‌ها متکی بر**
- ۱۴۵-----**سازه‌های دیگر**
- ۱۴۵-----۱-۶-۵ سازه غیرساختمانی با وزنی کمتر از ۲۰٪ وزن کل
- ۱۴۵-----۲-۶-۵ سازه غیرساختمانی با وزنی مساوی یا بیشتر از ۲۰٪ وزن کل
- ۱۴۷-----**فصل ششم**
- ۱۴۷-----**الزامات ژئوتکنیکی**
- ۱۴۷-----**۱-۶ کلیات**
- ۱۴۷-----**۲-۶ شناسایی‌های ژئوتکنیکی زمین**
- ۱۴۷-----۱-۲-۶ مراحل شناسایی ژئوتکنیکی
- ۱۴۸-----۲-۲-۶ مطالعات ژئوتکنیکی تکمیلی
- ۱۴۸-----**۳-۶ ناپایداری‌های زمین ناشی از زلزله**
- ۱۴۸-----۱-۳-۶ روانگرایی
- ۱۴۹-----۱-۱-۳-۶ زمین‌های مستعد روانگرایی
- ۱۵۰-----۲-۱-۳-۶ ارزیابی وقوع روانگرایی
- ۱۵۲-----۳-۱-۳-۶ تعیین پتانسیل بروز اثرات سطحی ناشی از وقوع روانگرایی در زمین‌های مسطح