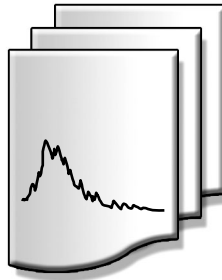


به نام آن که جان را قدرت آموخت



۱۲ ۵۰۱۲۳۴۵
۴۱۲۳۴۵۶۷۸۹۱۰

مودهای شکست و قواعد اساسی ساخت سازه‌های مقاوم در برابر زلزله

دکتر محمد رضا تابش پور



دانشگاه تربیت معلم سبزوار



فدکا ایستادیس

بهار ۱۳۸۸

سرشناسه	: تابش پور، محمدرضا، ۱۳۵۴-
عنوان و نام پدیدآور	: مودهای شکست و قواعد اساسی ساخت سازه‌های مقاوم در برابر زلزله / محمد رضا تابش پور.
مشخصات نشر	: تهران: فدک ایستاتیس، ۱۳۸۸.
مشخصات ظاهری	: ۱۶۸ ص.
شابک	: ۳۵۰۰۰ ریال : ۵-۵۸-۵۲۰۳-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: ساختمان‌ها -- ایران -- اثر زلزله -- آئین نامه‌ها
موضوع	: ساختمان‌سازی -- استانداردها
موضوع	: ساختمان‌ها -- مرمت و بازسازی
موضوع	: سازه -- پایداری
موضوع	: زلزله -- مهندسی
رده بندی کنگره	: ۱۳۸۸ م ۲۸ ت / ۱۰۹۵ TH
رده بندی دیویی	: ۶۹۳/۸۵۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۶۷۴۶۱۰



دانشگاه تربیت معلم سبزوار

مودهای شکست و قواعد اساسی ساخت سازه‌های مقاوم در برابر زلزله



فدکا ایستاتیس

مؤلف	: دکتر محمدرضا تابش پور
مدیر تولید	: مهندس رضا کرمی شاهنده
ویراستار ادبی	: عوض لطیفی خرشکی
نوبت چاپ	: اول - بهار ۸۸
تیراژ	: ۳۱۰۰
لیتوگرافی	: هزاره
چاپ	: گنج شایگان
صحافی	: کیمیا
قیمت	: ۳۵۰۰۰ ریال
شابک	: ۵-۵۸-۵۲۰۳-۶۰۰-۹۷۸

نشانی: تهران - خیابان انقلاب - خیابان اردیبهشت - بین لبافی نژاد و جمهوری - ساختمان ۱۰ (۱۲۶ قدیم)

تلفن: ۶۶۴۶۵۸۳۱ - ۶۶۴۸۱۰۹۶ - ۶۶۴۸۲۲۲۱

نمایندگی یزد: میدان آزادی (باغ ملی) - ابتدای خیابان فرخی - جنب مجتمع ستاره

تلفن: ۶۲۲۵۴۹۱ - ۶۲۶۸۸۲۲ - ۰۳۵۱

www.fadakbook.ir

کلیه حقوق و حق چاپ متن و عنوان کتاب که به ثبت رسیده است؛ مطابق با قانون حقوق مولفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸ محفوظ و متعلق به انتشارات فدک ایستاتیس می‌باشد. هرگونه برداشت، تکثیر، کپی برداری به هر شکل (چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی) بدون اجازه کتبی از انتشارات فدک ایستاتیس، ممنوع بوده و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

معاونت حقوقی

انتشارات فدک ایستاتیس

تقدیم به

حضرت موعود (عج)

سخن مؤلف

با توجه به لرزه‌خیزی کشور ایران، وجود منابع علمی مناسب به منظور ارتقای دانش مهندسان عمران و معماری، امری ضروری است. یکی از نکات مهم در توسعه‌ی دانش لازم برای ساخت سازه‌های مقاوم در برابر زلزله، تألیف کتبی است که شامل اصول پایه و ساده‌ی طراحی لرزه‌ای باشد. چنین منابعی می‌تواند مورد استفاده‌ی مهندسان و تکنیسین‌های اجرایی قرار گرفته و حلقه‌ی مناسبی برای برقراری ارتباط بین مهندس سازه و معمار باشد. به منظور انجام وظیفه در راستای رسالت دانشگاهی و حرفه‌ای، اینجانب بر آن شدم تا بر اساس دستاوردهای مهندسی زلزله و با توجه به تجربیات مربوط به زلزله‌های گذشته، دوره‌ی «دستنامه‌ی مهندسی زلزله» را به جامعه‌ی مهندسی عمران و معماری کشور تقدیم کنم. این دوره، شامل مجموعه‌ی نسبتاً کاملی از مطالب علمی موجود در این زمینه است. کتاب حاضر دوازدهمین کتاب از این مجموعه است که در دو فصل تدوین شده است. فصل اول مروری بر خسارات و تخریب‌های زلزله را ارائه کرده و در فصل دوم، قواعد اساسی ساخت سازه‌های مقاوم در برابر زلزله بیان شده است. مطالب این نوشتار به گونه‌ای است که علاوه بر استفاده‌ی دانشجویان، در کارهای نظارتی، اجرایی و طراحی توسط مهندسان عمران و معماری قابلیت کاربرد دارد.

بخش‌هایی از این کتاب قبلاً به عنوان قسمت‌هایی از پیوست‌های جلد اول دوره‌ی «تفسیر مفهومی کاربردی آیین‌نامه‌ی ۲۸۰۰» توسط دوست گرامی جناب آقای دکتر نادر فنایی بازخوانی و ویرایش شده است که از عنایت ایشان بسیار تشکر می‌کنم.

از مساعدت سرکار خانم زهره احتشام‌فر در ویرایش متن، سپاسگزاری می‌کنم. از جناب آقای عوض لطیفی که با دقت فراوان، متن کتاب را بازخوانی نموده و پیشنهادات بسیار ارزشمندی جهت بهبود نگارش متن کتاب ارائه کردند، تشکر می‌کنم. قسمتی از سهولت یادگیری، مرهون زحمات ایشان است. از آقای مهدی تمیزی به خاطر دقت و مهارت در انتخاب رنگ‌های جلد کتاب تشکر می‌شود. آقای مهندس رضا کرمی شاهنده علاوه بر مدیریت تولید در مجموعه‌ی انتشارات فدک ایساتیس، پیشنهادات ارزنده‌ای جهت ساختار و صفحه‌آرایی کتاب ارائه کردند که از ایشان سپاسگذاری می‌شود. از حوصله و دقت فراوان آقای مجیدرضا زروئی، مدیریت محترم انتشارات فدک ایساتیس، صمیمانه تشکر می‌شود. از همراهی و مساعدت صمیمانه‌ی همسرم مراتب تشکر فراوان خود را اعلام می‌دارم. از مهندسان و صاحب‌نظران محترم تقاضا می‌شود که بر من منت نهاده و پیشنهادات خود و کاستی‌های کار را به اینجانب انتقال دهند، تا در تهیه‌ی مجموعه‌ی مذکور، نظریات ایشان نیز لحاظ شود.

برای تبادل نظر به سایت dastnameh.ir مراجعه شود.

دکتر محمدرضا تابش‌پور

تهران، فروردین ۱۳۸۸

tabesh_mreza@yahoo.com

info@dastnameh.ir

tabeshpour@civil.sharif.edu

فهرست مطالب

فصل اول: مرور کلی بر خسارات و تخریب‌های ناشی از زلزله

- ۱-۱ مقدمه ۳
- ۲-۱ تقسیم‌بندی صدمات زلزله ۴
 - ۱-۲-۱ خرابیهای فیزیکی مستقیم ۴
 - ۲-۲-۱ صدمات اجتماعی ۵
 - ۳-۲-۱ زیانهای اقتصادی ۵
- ۳-۱ عوامل مؤثر بر خسارات ناشی از زلزله ۷
 - ۱-۳-۱ نوع سازه ۸
 - ۱-۱-۳-۱ سازه‌ی بتنی ۸
 - ۲-۱-۳-۱ سازه‌ی فولادی ۱۳
 - ۳-۱-۳-۱ سازه‌ی مصالح بنایی (آجری، سنگی، خشتی) ۱۶
 - ۴-۱-۳-۱ سازه‌های چوبی ۲۰
 - ۵-۱-۳-۱ شریان‌های حیاتی ۲۵
 - ۶-۱-۳-۱ سازه‌های صنعتی ۲۸
 - ۷-۱-۳-۱ رفتار طبقات ۲۸
 - ۸-۱-۳-۱ رفتار اعضای ثانویه و اجزای غیرسازه‌ای ۲۹
 - ۲-۳-۱ شدت تکان‌های زمین ۳۳
 - ۳-۳-۱ اثرات ساختگاهی و پی ۳۴
 - ۱-۳-۳-۱ رفتار زمین و ساختگاه ۳۴
 - ۲-۳-۳-۱ اندرکنش خاک و سازه ۳۶
 - ۳-۳-۳-۱ رفتار پی‌ها ۳۷
 - ۴-۳-۳-۱ خطرات جانبی ۳۸
 - ۱-۴-۳-۱ گسیختگی زمین ۳۸
 - ۲-۴-۳-۱ گسیختگی گسل ۳۸
 - ۳-۴-۳-۱ سیل ۴۰
 - ۴-۴-۳-۱ آتش‌سوزی ۴۱
 - ۵-۳-۳-۱ میزان اشغال بودن ۴۲
 - ۶-۳-۳-۱ کاربری سازه (امکانات) ۴۲
- ۴-۱ جمع بندی ۴۳

فصل دوم: سی‌وپنج قاعده در ساخت سازه‌های مقاوم در برابر زلزله

- ۱-۲ قاعده‌ی اول: همکاری مهندس سازه و معمار به‌همراه مالک ساختمان ۴۷
- ۲-۲ قاعده‌ی دوم: توجه به استانداردها و آیین‌نامه‌های موجود ۴۷
- ۳-۲ قاعده‌ی سوم: طرح لرزه‌ای باعث افزایش هزینه زیادی نمی‌شود ۴۸
- ۴-۲ قاعده‌ی چهارم: پرهیز از ایجاد طبقه‌ی نرم در طبقه همکف ۴۸
- ۵-۲ قاعده‌ی پنجم: پرهیز از ایجاد طبقه‌ی نرم در طبقات بالایی ۵۴
- ۶-۲ قاعده‌ی ششم: پرهیز از تعبیه‌ی نامتقارن بادبند ۵۷
- ۷-۲ قاعده‌ی هفتم: پرهیز از خروج از مرکزیت بادبندها ۶۱
- ۸-۲ قاعده‌ی هشتم: پرهیز از ایجاد گسستگی و غیریکنواختی در سختی و مقاومت ۶۳
- ۹-۲ قاعده‌ی نهم: دو دیوار سازه‌ای بتن مسلح لاغر در هر یک از جهات اصلی ۶۴
- ۱۰-۲ قاعده‌ی دهم: پرهیز از ترکیب سیستم ستون با دیوارهای باربر آجری ۶۷
- ۱۱-۲ قاعده‌ی یازدهم: قاب به‌همراه دیوارپرکننده‌ی آجری ۶۸
- ۱۲-۲ قاعده‌ی دوازدهم: تعبیه‌ی دیوار برشی بتن مسلح در ساختمان آجری ۷۱
- ۱۳-۲ قاعده‌ی سیزدهم: تسلیح دیوارهای آجری به‌منظور تحمل نیروهای افقی ۷۴
- ۱۴-۲ قاعده‌ی چهاردهم: ایجاد هماهنگی بین اجزای سازه‌ای و غیرسازه‌ای ۸۰
- ۱۵-۲ قاعده‌ی پانزدهم: جدا کردن دیوارهای آجری غیرسازه‌ای با اتصالات مناسب در سازه‌های اسکلتی ۸۲
- ۱۶-۲ قاعده‌ی شانزدهم: پرهیز از پدیده‌ی ستون کوتاه ۸۵
- ۱۷-۲ قاعده‌ی هفدهم: دقت در طراحی پاگرد و خرپشته ۸۹
- ۱۸-۲ قاعده‌ی هجدهم: دقت در طراحی بادبندهای فولادی ۹۱
- ۱۹-۲ قاعده‌ی نوزدهم: طراحی سازه‌های فولادی شکل‌پذیر ۹۳
- ۲۰-۲ قاعده‌ی بیستم: جداکردن ساختمان‌های مجاور با استفاده از درز انقطاع ۹۸
- ۲۱-۲ قاعده‌ی بیست‌ویکم: توجه به شکل‌بندی مطلوب پلان ۱۰۰
- ۲۲-۲ قاعده‌ی بیست‌ودوم: استفاده از دال‌ها به‌منظور ایجاد انسجام در اعضا و توزیع مناسب نیرو ۱۰۱
- ۲۳-۲ قاعده‌ی بیست‌وسوم: طراحی ظرفیت و شکل‌پذیر کردن سازه‌ها ۱۰۵
- ۲۴-۲ قاعده‌ی بیست‌وچهارم: استفاده از فولاد شکل‌پذیر در تسلیح با ... ۱۰۷
- ۲۵-۲ قاعده‌ی بیست‌وپنجم: استفاده از خاموت با قلاب 135° و رعایت فاصله‌ی $s \leq 5d$ در دیوارهای سازه‌ای و ستون‌ها ۱۱۰
- ۲۶-۲ قاعده‌ی بیست‌وششم: عدم تعبیه‌ی بازشو در نواحی مفصل پلاستیک ۱۱۳
- ۲۷-۲ قاعده‌ی بیست‌وهفتم: توجه خاص به اتصالات در سازه‌های پیش‌ساخته ۱۱۶
- ۲۸-۲ قاعده‌ی بیست‌وهشتم: توجه به پی و طراحی بر اساس ظرفیت ۱۱۸
- ۲۹-۲ قاعده‌ی بیست‌ونهم: استخراج طیف ویژه‌ی ساختگاه ۱۱۹
- ۳۰-۲ قاعده‌ی سی‌ام: بررسی پتانسیل روانگرایی ۱۲۰

- ۳۱-۲ قاعده‌ی سی‌ویکم: در برخی موارد، کاهش سختی بهتر از افزایش آن است ۱۲۴
- ۳۲-۲ قاعده‌ی سی‌ودوم: مهار اجزای نما در مقابل نیروهای افقی ۱۲۷
- ۳۳-۲ قاعده‌ی سی‌وسوم: مهار دیوارها و جان‌پناه‌ها ۱۳۰
- ۳۴-۲ قاعده‌ی سی‌وچهارم: مهار مناسب سقف کاذب ۱۳۳
- ۳۵-۲ قاعده‌ی سی‌وپنجم: مهار مناسب تجهیزات و تأسیسات ۱۳۵
- منابع ۱۴۲
- واژه‌نامه‌ی انگلیسی به فارسی ۱۴۳
- واژه‌نامه‌ی فارسی به انگلیسی ۱۵۱
- فهرست الفبایی ۱۵۹



مروری کلی بر خسارات و
تخریب‌های ناشی از زلزله



فصل

