

مثال‌های طراحی کاربردی دیافراگم‌ها

تیرتیغه‌ها و جمع‌کننده‌های بار در سازه‌های بتنی و فولادی

مسائل حل شده

Guid to the Design of Diaphragms, Chords and collectors
Based on the IBC & ASCE 7 codes

Timothy W.Mays . P.E

Rardy K.prasad.S.E

Rafael Sabelli. S.E

مهندس علیرضا صالحین

مهندس نیما اصغری



نشر دانشگاهی فرهنگد

نام کتاب : مسائل حل شده مثال های طراحی کاربردی دیافراگم ها
تیرتیغه ها و جمع کننده های بار در سازه های بتنی و فولادی
Timothy W.Mays . P.E Bardy K.prasad.S.E Rafael Sabelli. S.E

مترجمین : علیرضا صالحین و نیما اصغری

سال و نوبت چاپ: اول ۱۳۹۶

شمارگان : ۵۰۰

بها : ۱۵۰۰۰۰ ریال

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۱۵-۸۷-۷

حق چاپ و نشر دانشگاهی فرهنگد محفوظ می باشد .

برای خرید مستقیم به سایت مراجعه فرمایید

www.farbook.ir

Gmail: farbook.publish@gmail.com

نشانی: تهران، خیابان انقلاب، ساختمان ۱۳۲۰، طبقه زیر

تلفن : ۶۶۴۱۰۶۸۸-۶۶۹۵۳۷۷۴

سرشناسه	میر: تیموتی مایو Mays, Timothy W
عنوان و نام پدیدآور	مثالهای طراحی کاربردی دیافراگمها و تیر تیغه ها و جمع کننده های بار در سازه های بتنی و فولادی / تیموتی مایو میر، باردی کی پراساد، رافائل سابللی / علیرضا صالحین، نیما اصغری. ۱۳۹۶. تهران: نشر دانشگاهی فرهنگد. ۱۳۹۶. ۱۴۰ ص: مصور، جدول، نمودار. شابک: 978-600-6215-87-7
منحصرات نشر	فهرس
منحصرات ظاهری	وضعیت فهرست نویسی
شابک	یادداشت
موضوع	عنوان اصلی: Guide to the design of diaphragms, chords and collectors: based on the 2006 IBC® and ASCE/SEI 7-05, ©2009
موضوع	دیافراگم (سازه) -- طرح و ساختمان
موضوع	دیافراگم (سازه) -- Design and construction
موضوع	مهندسی سازه -- طرح و ساختمان
موضوع	Structural engineering -- Design and construction
شناسه افزوده	پراساد، باردی کی.
شناسه افزوده	Prasad, Bardy K
شناسه افزوده	صالحین، علیرضا، ۱۳۶۵ -
شناسه افزوده	اصغری، نیما، ۱۳۶۹ -
شناسه افزوده	سابللی، رافائل
شناسه افزوده	Sabelli, Rafael
شناسه افزوده	انجمن کدهای بین المللی
شناسه افزوده	International Code Council
شناسه افزوده	انجمن مهندسان راه و ساختمان امریکا
شناسه افزوده	American Society of Civil Engineers
شناسه افزوده	موسسه مهندسی سازه
شناسه افزوده	Structural Engineering Institute
شناسه افزوده	موسسه مهندسی سازه. کمیته استانداردهای حداقل بارهای طراحی برای ساختمانها و دیگر سازه ها
شناسه افزوده	Structural Engineering Institute. Minimum Design Loads on Buildings and Other Structures Standards Committee
رده بندی کنگره	TA۶۶۰/۵۹۹ ۱۳۹۶
رده بندی دیویی	۷۲۱
شماره کتابشناسی ملی	۴۹۹۳۶۸۶

مقدمه

سه عضو بسیار مهم در سیستم مقاوم در برابر بار جانبی (**LLRS**) عبارتند از: دیافراگم، وتر دیافراگم که متحمل کشش و فشار ناشی از لنگر خمشی است و تیرهای جمع کننده و انتقال دهنده بار که نیروهای جانبی را از دیافراگم به اعضای مقاوم قائم (دیواربرشی، قاب و غیره) منتقل می کنند. بدون طراحی صحیح دیافراگم، نیروهای جانبی به اندازه کافی در اعضای عمودی مقاوم توزیع نمی شود. از آنجا که وتر و اتصالات، نقش مهمی در برابر بارهای جانبی اعمال شده در طول یک رویداد لرزه ای و در انتقال به میزان کافی در اعضای عمودی ساختن **LLRS** ایفاء می کنند، بسیار مهم است که وتر و اتصالات به درستی طراحی شود. طراحی صحیح و دقیق در تمام اتصالات به ویژه در سطوح بالاتر طراحی لرزه ای که نیروهای بزرگتر هستند بسیار ضروری می باشد. شناخت این موضوع و آیین نامه های ساختمانی مورد نیاز در طراحی لرزه ای دسته ای خاص از اعضا مانند اتصالات، ای نیروهای طراحی تقویت شده، طراحی می شود. در موارد پیچیده، بسیاری از ساختمان ها دارای بازو در سقف و کف دیافراگم می باشند که به طور قابل توجهی می تواند روی توزیع نیروی برشی برای تیرها و تر و اتصالات تاثیر گذارد. علاوه بر موارد فوق، در نظر گرفتن اثر پیچشی، که در آن دیافراگم انعطاف پذیر نیست، بر پیچیدگی خواهد افزود و در نتیجه تجزیه و تحلیل و طراحی وتر و اتصالات را دشوارتر می کند.

مراجعات بسیاری (کتاب، مقاله و راهنما) که در زمینه طراحی سیستم های مقاوم باربر جانبی چاپ شده اند، به جزئیات دقیق نحوه طراحی دیافراگم ها، وتر ها و تیرهای جمع کننده بار اشاره کرده اند، بلکه فقط حاوی مباحث توضیحی درباره دیافراگم ها بدون هیچگونه جزئیاتی در چگونگی طرح این اعضا می باشند. در این راهنما با پرداختن به نقش دیافراگم، وتر و اتصالات در ساختمان و ارائه نمونه های دقیق از چگونگی تعیین نیروهای لرزه ای و نحوه طراحی اعضای مختلفی از سازه واقع در سطح طراحی لرزه ای **B** و **D**، این عیوب را بر کرده است. در این راهنما نیز به موضوع طراحی دیافراگم با دهانه های بزرگ در دیافراگم پرداخته شده است. جزئیات پوشش ها در تمام جنبه های رفتاری دیافراگم، مانند سختی دیافراگم، انعطاف پذیری دیافراگم، توزیع نیرو و غیره بیان شده است. نمونه های طراحی ارائه شده در اینجا در اثر بار لرزه ای، نیروهای جانبی ناشی از باد، بارهای مشابه ای را در دیافراگم، وتر و اتصالات ایجاد می کنند. اگر چه تعیین نیروهای جانبی زمین لرزه و یاد متفاوت هستند، اصول اساسی در طراحی دیافراگم، وتر و اتصالات اساساً یکسان هستند.

مباحث و نمونه ها در این راهنما بر اساس مفاد استاندارد بین المللی ساختمان ۲۰۰۶ (*IBC*) و حداقل بارهای طراحی برای ساختمان ها توسط انجمن مهندسان عمران آمریکا و دیگر سازه استاندارد (*ASCE / SEI 7-05*) می باشد. با اینکه *IBC 2009* بر اساس نسخه ۲۰۰۸ استاندارد *ACI 318* می باشد تغییرات جزئی در *ACI 318-05* در رابطه با طراحی ، بتن دیافراگم، وترها و اتصالات وجود دارد. از آنجا مرجع ۲۰۰۹ *IBC 7-05 ASCE / SEI* می باشد، نمونه طراحی در این نشریه به خوبی در *IBC 2009* قابل اجرا هستند. جزییات نمونه های طراحی به صورت زیر ارائه شده است :

ساختمان اداری > ر طبقه بتنی با دیافراگم بتنی، ساختمان چهار طبقه فولادی با تیرها و ستون ها و عرشه فولادی، ساختمان چهار طبقه فولادی مهاربندی شده با تیرها و ستون ها و عرشه فولادی و دیافراگم کف بتنی.

هر نمونه طراحی شامل تجزیه و تحلیل و طراحی دیافراگم، تعیین نیروهای وتر، تعیین نیروهای اتصالات و طراحی برای مقاومت در برابر بارها، ترکیب محوری و خمشی می باشد. یک نمونه، که جهت طراحی اتصالات می باشد، با استفاده از روش های جایگزین برای طراحی ساختمان های با دیافراگم و تیرهای بتنی، توسط کمیته لرزه ای بتن **SEAONC** توسعه یافته است. در این راهنمای ارائه شده است. افراد زیر در درجه اول در این راهنما، مسئول بوده اند:

مقدمه ای بر دیافراگم ها

نیروهای افقی تولید شده توسط بارهای لرزه ای توسط سیستم کف و دیوارهای ساختمان به اعضای عمودی مقاوم در سیستم (**LLRS**) منتقل می شوند. این عناصر افقی، به صورت لایه ها، در جهت مقاومت در برابر نیروی گرانش و بارهای خارج از سطح به کار گرفته می شوند، تا ساختمان قادر به رفتار واحد باشد. دیافراگم در *IBC 2006* بخش ۱۶۰۲.۱ به عنوان یک بخش افقی و یا سیستم شیب دار برای انتقال نیروهای جانبی به اعضای عمودی مقاوم تعریف شده است. هنگامی که کلمه دیافراگم استفاده می شود، باید شامل سیستم افقی مهاربندی شده باشد. دیافراگم سبب ایجاد سازه ای مقاوم در برابر فروپاشی با توجه به بارهای جانبی اعمال شده توسط زلزله یا باد می شود.