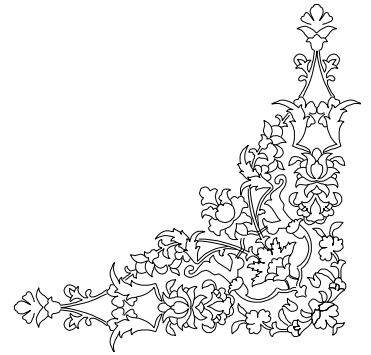


تقدیم به:

جان باحتمکان زلزله های ایران

محمدرضا تابش پور



ویژگی‌های کتاب

- ✓ بیش از ۴۰۰ تصویر
- ✓ بیش از ۷۰ پرسش و مسأله حل شده
- ✓ قابل استفاده برای مهندسان، دانشجویان و اساتید
- ✓ شامل چارت‌های مورد نیاز
- ✓ شامل نکات نرم‌افزاری
- ✓ دارای مبانی و مفاهیم مهم برای قضاوت مهندسی

روش‌های مطالعه کتاب:

- (۱) روش کاربردی: مطالعه فصول اول، دوم و یازدهم
- (۲) روش مختصر: مطالعه دقیق فصول اول، دوم و یازدهم؛ مرور کلی فصول سوم تا دهم؛ مطالعه دقیق پیوست‌ها
- (۳) روش کامل: مطالعه کامل و دقیق تمام مطالب کتاب

دستنامه‌ها، چرا و چگونه؟

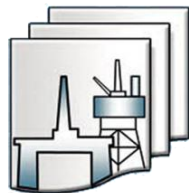
رمز موفقیت علمی، ترجیح دادن «تفکر» بر «یادگیری» است؛ و این حقیقت آموزش است.

جمله بالا نقلی است از مضامین یکی از جملات انیشتین؛ و به نظر می‌رسد اکثر اندیشمندان همین طوری به علم نگاه کرده‌اند.

اکثر دروس پایه و تخصصی در هر دو سطح کارشناسی و تکمیلی در رشته‌های مهندسی مکانیک و عمران، عین یا شبیه هم هستند. هرچند سازه‌های دریایی از رشته‌های تکمیلی مهندسی عمران است، ولی برخی مباحث این حوزه بیشتر مبنای مکانیکی دارند؛ ضمناً حجم زیادی از کارهای حوزه دریا در مهندسی مکانیک، اشتراکات و مبانی عمرانی دارند. از این حیث، مهندسی دریا و سازه‌های فراساحلی عملاً بین دو رشته عمران و مکانیک قرار دارد.

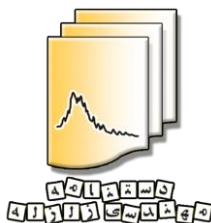
اهمیت مباحث سازه‌های فراساحلی نفت و گاز بر کسی پوشیده نیست. محیط بسیار پیچیده دریا، شرایط خاص آن، ابعاد عظیم سازه‌های مربوطه، باعث وجود مسائل متعددی در این حوزه شده است. اشتراکات مبنایی بین سازه‌های دریایی و مهندسی زلزله، کافی است تا افراد علاقمند بتوانند همزمان به هر دو حوزه بپردازند. اولین شرط پیشرفت در هر حوزه‌ای تدوین کتب درسی و تکمیلی بر مبنای نیازهای بومی است. اهمیت ضرورت وجود مجموعه‌ی مدوّنی از کتاب‌های درسی در حوزه‌هایی نظیر مهندسی دریا و زلزله، برکسی پوشیده نیست.

آموزش مبتنی بر سرفصل‌های مناسب در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی، ارتقاء دانش و تجربه‌ی مهندسان، تعریف و طرح مسائل پژوهشی بومی، مستلزم وجود کتاب‌هایی است که علاوه بر کیفیت علمی، با نیازهای بومی، انطباق داشته باشد. در راستای رسیدن به هدف بزرگ جامعه‌ی ایمن که لازمه‌ی حیات پایدار بشری برای سیر تکامل است، طی تلاشی مستمر در بیش از یک و نیم دهه، دوره‌های زیر تدوین شده است:



دستنامه سازه‌های دریایی

❖ دستنامه سازه‌های دریایی



❖ دستنامه مهندسی زلزله



دانشنامه زلزله

❖ دانشنامه

(از ترکیب چند دستنامه متوالی، تولید می‌شود.)



درسنامه

❖ درسنامه

(دروس پایه‌ای مقطع کارشناسی)

این کتاب‌ها در انتشاراتی‌های زیر چاپ می‌شود:



▪ بنای دانش



▪ فدک ایستایس

ویژگی کتب تدوین شده در این سری‌ها:

- عدم استفاده از دانشجویان در تولید کتاب (فقط دانشجویان علاقمند برای نمونه‌خوانی قبل از چاپ به همکاری دعوت می‌شوند که اسم تمامی این عزیزان در بخش سخن مؤلف آورده می‌شود). تمامی مطالب حاصل تلاش خود نویسنده می‌باشد. در کارهایی که بخشی از عزیزان همکاری داشته‌اند با دقت، کار آنها در سخن مؤلف، مورد اشاره دقیق قرار گرفته است.
- توجه به سرفصل‌های مصوب و نیز سرفصل‌هایی که مورد غفلت قرار گرفته‌اند.
- رعایت استانداردهای ساختاری

ادامه متن را فقط افرادی که علاقمند به کارهای متداوم علمی هستند، خوب است بخوانند؛ برای سایرین ضرورتی ندارد.

... آن چه روش بنده در تحصیل در دوره دبیرستان بود، تفکر مداوم برای حل مسائل بود. عمده مسائل المپیادهای فیزیک و ریاضی را با حوصله مورد بررسی قرار می‌دادم. درست است که رسیدن به حل برایم جالب بود، ولی بسیار جذاب‌تر، لحظاتی بود که به فکر کردن برای حل می‌گذشت. معلم جبر سال سوم دبیرستان، تنها کسی بود که اکثر جلسات، مسائلی در حد المپیادهای استانی و برخی مواقع هم در سطح کشوری، در کلاس مطرح می‌کردند که غیر از یک مورد که یک مسأله هندسه بود و حل آن برایم یک هفته طول کشید (و در تمام طول هفته به آن فکر میکردم)، بقیه را سر کلاس حل می‌کردم. یکی از زیباترین صحنه‌هایی که از دبیرستان به یاد دارم، خوشحالی وصف‌ناپذیر آقای دلقندی معلم همان کلاس بود وقتی که بعد از یک هفته حل آن مسأله را دید.

... بعد از ورود به دانشگاه از همان ابتدای تحصیل در رشته‌ی عمران در دانشگاه صنعتی شریف (سال ۱۳۷۳) برنامه‌ای جدی برای کار علمی داشتم، ولی برایم روشن نبود که دقیقاً قرار است چه کاری انجام دهم. ...

مقاومت مصالح...

در سال‌های ۷۴ و ۷۵ چند دوره دستیار کلاس مقاومت مصالح شدم و در آن مدت، بیش از ۵۰۰ مسأله را گردآوری و تحلیل کردم. اوایل سال ۷۶ مجموعه مفصلی از این مسائل را تبدیل به یک کتابچه کردم، ولی هرگز تصمیم به چاپ آن نگرفتم. بخش‌های عمده‌ای از آن را در سال‌های بعد به دوستانی که می‌خواستند مقاومت مصالح تدریس کنند، تحویل دادم. بعدها تصمیم گرفتم مطالبی را که در قالب مقاومت مصالح و سایر دروس نظیر استاتیک و یا دینامیک و ... در مقطع کارشناسی درس داده بودم را در قالب درسنامه چاپ کنم.

مهندسی زلزله...

به‌علت آنکه در سال ۷۶ برنامه‌ای را که در سال ۷۳ برایم مبهم بود، تقریباً روشن شده بود و تصمیم خود را گرفته بودم که روی مباحث ارتعاشاتی (نظیر امواج و زلزله) کار کنم، مطالعه‌ی کتب مرتبط با ارتعاشات، مهندسی زلزله، امواج و مقالاتی در این زمینه را به‌طور جدی در برنامه‌ی خود گذاشتم. به‌طور مرتب برخی از ایام هفته را صبح تا عصر در کتابخانه‌ی دانشگاه صرف ورق زدن مقالات مربوطه می‌کردم. چون آن موقع نیز مثل الان اطلاعاتم بسیار اندک بود، خیلی کم از مطالب مقالات سر در می‌آوردم ولی تقریباً افق دوردست را برای خودم ترسیم کرده بودم. در سال‌های سوم و چهارم کارشناسی (۷۵ و ۷۶) به‌علت علاقه به مباحث مکانیک جامدات، اکثر دروس کارشناسی و برخی دروس ارشد آن را در دانشکده مهندسی مکانیک گذرانده یا مستمع آزاد شرکت کردم. به‌علت آن که تصمیم قطعی خود را گرفته بودم که در موضوعات مرتبط با ارتعاشات و مهندسی زلزله کار کنم، در گرایش کارشناسی ارشد، مهندسی زلزله را در دانشگاه صنعتی شریف ادامه دادم. در همان سال به‌طور هم‌زمان در کنکور کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی نیز شرکت کردم (آن موقع‌ها دوره‌ی

کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های اقتصادی اجتماعی به طور مستقل برگزار می‌شد) و با رتبه یک رقیمی شروع کردم. ولی خیلی زود فهمیدم که این راه با خواسته من منطبق نبوده و همان گرایش مهندسی زلزله را ادامه دادم و به‌طور جدی در کنار آن دروس دانشکده مهندسی مکانیک در دوره‌های ارشد و دکترای جامدات را نیز گذرانده یا پیگیری می‌کردم. علاوه بر کار روی دروس این رشته، تقریباً تمامی دروس مرتبط با گرایش کارشناسی ارشد سازه و مکانیک جامدات را در دانشکده‌های عمران و مکانیک گذراندم. ... در دوره‌ی کارشناسی ارشد، افق برنامه‌ای که در سال ۷۳ برایم مبهم بود، بسیار روشن‌تر شده بود. می‌دانستم که قرار است چندین سال و مثلاً روزی میانگین ۸ ساعت به مباحث ارتعاشی و کاربردهای آن در مهندسی پردازش و حاصل آن‌را در قالب چندین کتاب با یک عنوان کلی و مشترک منتشر کنم. اصلاً امتحانات دروس برایم اهمیتی نداشت، هرچند در سال ۱۳۷۷ در بین فارغ‌التحصیلان ممتاز (ورودی ۷۳) بودم و ۱۳۷۹ در بین فارغ‌التحصیلان ارشد، رتبه‌ی اول شدم، ولی تمام سوگیری کارهایم برای هدف مشخصی بود. مطالبی که در سال چهارم کارشناسی و دو سال کارشناسی ارشد در این خصوص گردآوری کرده بودم در حدود ۱۰۰۰ صفحه بود که به ارتعاشات، مهندسی زلزله، طراحی لرزه‌ای و سازه‌های بنایی مربوط می‌شد. بیش از نیمی از آن‌ها مطالبی بود که ترجمه به‌شمار نمی‌آمد، بلکه نگرشی شاید جدید و دسته‌بندی نوینی در ترکیب‌بندی مطالب بود. تصمیم گرفتم آنها را در قالب شاید ۳ کتاب منتشر کنم و کارهای مقدماتی آن‌ها را هم در سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹ انجام دادم. بعد از چندبار بررسی، منصرف شدم ولی هر روز به آن‌ها مطالبی اضافه می‌کردم. تا آن زمان بیش از ۷۰۰ جلد کتاب مرتبط با دروس مختلف دانشگاهی به زبان‌های فارسی و انگلیسی را تهیه کرده بودم. البته همه‌ی صفحات تمام کتاب‌ها را نمی‌خواندم. مثلاً در یک کتاب فقط به یک مثال که جای دیگر تکرار نشده بود می‌پرداختم و بقیه‌اش را فقط ورق می‌زد. در چند زمینه مرتبط با مهندسی زلزله مقالات متعددی را تهیه کردم. از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۹ مجموعه‌ی خوبی از مقالات مورد علاقه که در مجلات و کنفرانس‌های کتابخانه‌ی دانشگاه بود تدوین کردم، حدود ۲۰۰ مقاله بود. برخی را دقیق می‌خواندم، برخی را هم در حد چنددقیقه فقط تماشا می‌کردم. کتب موجود در اکثر کتابخانه‌های دانشگاه شریف را که به‌نحوی با ریاضی، ارتعاشات و زلزله مرتبط بود نگاه کردم...

مهندسی دریا و سازه‌های فراساحلی...

در سال ۷۹ که دکترایم را در دانشکده‌ی عمران دانشگاه صنعتی شریف شروع کردم، افق هدفم برایم نسبتاً روشن‌تر شده بود. چند درس که در دانشکده در زمینه‌ی سازه و زلزله ارائه می‌شد را گذراندم و پیشنهاد پایان‌نامه را در سال اول تدوین کردم، زیرا یک سابقه‌ی ۳ ساله را با حوصله و جدیت پشت سر گذاشته بودم. به‌علت تشابه مفاهیم و مبانی موجود در مهندسی زلزله و سازه‌های دریایی در زمینه‌ی بارگذاری بارهای باد، زلزله و موج و مفاهیم مشترک نظیر طیف در هر دو و اشتراک‌هایی در مباحث مکانیک سازه و

ارتعاشات در دوره‌ی ارشد و اوایل دکترا چند کلاس مرتبط با این رشته را هم می‌رفتم. به‌علت این پیش‌زمینه و شرایطی که در اوایل دکترا پیش آمد، به مباحث سازه‌های دریایی پرداختم. آن زمان بحث دریای خزر به طور جدی مطرح بود. در سال ۱۳۸۰ پیشنهادیه‌ی اول پایان‌نامه را که در خصوص مهندسی زلزله و ارتعاشات غیرخطی بود کنار گذاشتم و به مباحث سازه‌های دریایی پرداختم. با توجه به پیش‌زمینه‌ای که در مکانیک، سازه و ارتعاشات داشتم، کافی بود دروسی در زمینه‌ی سیالات، تئوری موج، هیدرودینامیک، تحلیل و طراحی سازه‌های دریایی بگذرانم. این‌گونه دروس را در دانشکده‌های مکانیک و عمران گذراندم. البته محدود بود و بخش عمده‌ای را خودآموزی کردم. در تمام لحظات سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ که به پایان‌نامه‌ی خود در مورد سازه‌های دریایی مشغول بودم، در زمینه‌ی مهندسی زلزله هم مطالعه می‌کردم و مطلب می‌نوشتم و درگیر پایان‌نامه‌های چند نفر از دانشجویان کارشناسی ارشد در دانشکده عمران و گرایش مهندسی دریا در دانشکده مکانیک دانشگاه صنعتی شریف شدم.

چاپ کتب...

در سال ۱۳۸۵ حدود ۳۰۰۰ صفحه مطلب آماده‌ی چاپ داشتم. هنگامی که پیشنهاد تهیه‌ی تفسیر استاندارد ۲۸۰۰ به اینجانب داده شد، برنامه‌ی قبلی خود را اندکی تغییر دادم و حدود ۱۲۰۰ صفحه از آن مطالب را در قالب تفسیر و تشریح ۲۸۰۰ چاپ کردم. در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ بازخورد بسیار مثبتی از کتب تفسیر استاندارد ۲۸۰۰ توسط خوانندگان محترم به من منتقل شد و اندک ابهامی هم که در افق برنامه‌ریزی و هدف خود داشتم رفع شد. تصمیم به تکمیل مطالبی گرفتم که تا آن روز گردآوری کرده بودم. تا آن زمان تمام فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی، حرفه‌ای و اوقات فراغت خود را در راستای این هدف تنظیم کرده بودم و از سال ۸۶ مصمم‌تر به این کار ادامه دادم. برخی روزها از صبح تا شب ۵۰ صفحه مطلب تدوین می‌کردم، چون سبقه‌ی چندین ساله را داشتم. سعی داشتم ترکیب‌بندی مطالب و ساختار کتاب‌ها تا حدی نو باشد. هدف این بود که کتاب‌ها مورد استفاده‌ی دانشجویان و مهندسان یا هر دو واقع شود. مجدانه مطالعه، تحقیق و نوشتن را ادامه دادم. البته این کار علاوه بر زمان، نیاز به هزینه‌های مالی بسیار زیادی هم داشت. در سال ۱۳۸۸ چند هزار صفحه مطلب تایپ‌شده، ویرایش‌شده و بازخوانی‌شده داشتم. به‌طور جدی تصمیم به نشر این مطالب گرفتم. از سال ۱۳۸۸ که به نشر آنها پرداختم، همواره در حال تدوین مطالب جدید هم بودم. ... اگر یک دانشجوی علاقه‌مند و بانگیزه در طول سالیان تحصیل و تدریس، و با تلاش شبانه‌روزی برای رسیدن به یک هدف مشخص به‌طور متوسط روزی ۱۲ ساعت یعنی ماهانه حدود ۳۵۰ ساعت به تلاش علمی بپردازد و تمام کارهای خود را در این مسیر تنظیم کند و هر سال حدود ۱۵۰۰ صفحه مطلب برای چاپ داشته باشد، نشان‌دهنده‌ی استفاده از فقط قسمت اندکی از انرژی و استعدادی است که خداوند در نهاد همه‌ی ما به ودیعه نهاده است...

سخن مؤلف

بعد از چاپ سری اول تفسیر مفهومی کاربردی استاندارد ۲۸۰۰ در سال ۱۳۸۵ دوستان بسیار زیادی، بنده را مورد لطف قرار دادند و با مکاتبات متعدد خود وظیفه بنده را در تدوین کتابی بهتر، سنگین‌تر نمودند. از همان زمان به طور جدی بر اساس مطالعات و تجربیات، مشغول تدوین و تکمیل مطالب مربوطه برای تولید کتابی بهتر بودم. دوره‌های متعددی در چندین نقطه از کشور برگزار شد و ارتباط نزدیک با جمع کثیری از جامعه مهندسی باعث شد نیازسنجی بهتری از وضعیت اطلاعات فنی این عزیزان کسب کنم. البته متأسفانه برخی فعالیت‌های غیرحرفه‌ای و غیرقانونی درخصوص استفاده از کتب مذکور بدون ارجاع، انجام شده است که اینجانب فقط در راستای برخی ملاحظات از آن‌ها از آن‌ها چشم‌پوشی کردم ولی برای مجموعه‌ی حاضر هرگونه استفاده‌ی غیرقانونی را ناشر پیگیری خواهد کرد.

مهم‌ترین وظیفه کلاس مهندسی زلزله، ایجاد درک مناسب از کلیات و جزئیات رفتار سازه‌ها در زلزله است. این امر مستلزم بازخوانی دقیق درس مقاومت مصالح و درک مفاهیم ارتعاشات می‌باشد. شاید اساسی‌ترین اشکال برخی از کلاس‌های درسی در این حوزه، عدم توجه به مفاد استاندارد ۲۸۰۰ است. متأسفانه اکثر فارغ‌التحصیلان عمران، آشنایی قابل قبولی با محتوای استاندارد ۲۸۰۰ ندارند. شاید کمتر طراحی باشد که یک بار کامل، استاندارد ۲۸۰۰ را بررسی و مطالعه کرده باشد.

هدف تمام تحقیقات در زمینه مهندسی زلزله این است که روش‌های ایمن و اقتصادی ساخت سازه‌های مقاوم در برابر زلزله بدست آید که خواسته‌های کارفرمایان را نیز برآورده کند. از این دیدگاه می‌توان گفت که تدوین آیین‌نامه‌های لرزه‌ای مناسب از مهم‌ترین وظایف و اهداف مهندسی زلزله می‌باشد.

دوره جدید تفسیر استاندارد ۲۸۰۰ به صورت چهار جلدی و با تقسیم بندی زیر ارائه می‌شود:

- جلد اول: مبانی و مفاهیم (دستنامه ۵)
- جلد دوم: ملاحظات دیوار پرکننده (دستنامه ۲۰)
- جلد سوم: نکات فلسفی و کاربردی (دستنامه ۲۷)
- جلد چهارم: سازه‌های مصالح بنایی کلاف‌دار (دستنامه ۲۷)

ماهیت این دوره طوری است که علاوه بر ایجاد درک عمیق‌تر مباحث مرتبط با دیوار در استاندارد ۲۸۰۰، راهکارهای تحلیلی و اجرایی نیز ارائه کند. در این کتاب با توجه به دستاوردها و تجربیات موجود در مهندسی زلزله و بارگذاری و طراحی لرزه‌ای سازه‌ها، چارتهایی برای کارهای آموزشی و حرفه‌ای برای دانشجویان و مهندسان تولید شده است. این چارتهای ضمن خلاصه کردن مطالب آیین نامه، کاربرد آن را نیز راحت و کم نقص میکند.

در تولید و دسته‌بندی مطالب این دوره چهار جلدی، اهداف زیر مورد توجه بوده است:

راهنما (Guideline): توسعه مطالب در قالب مثال و توضیح و کاربرد مفاد آیین نامه.

تفسیر (Commentary): مباحث مربوط به چپستی و چگونگی و ریشه مطالب و دانش لازم برای تبیین.

نکات فلسفی (Philosophical points): مباحث مربوط به پدیده‌شناسی و ماهیت مطالب و دانش لازم برای **قضاوت مهندسی**.

در چندسال گذشته حسب لطفی که برخی از دوستان به بنده داشته‌اند، سوالات بسیاری را بیشتر از طریق ایمیل از بنده پرسیده‌اند که شاید تعداد قابل‌ملاحظه‌ای از آن‌ها به «قضاوت مهندسی» برمی‌گردد. بسیار پیش آمده است که عبارت «قضاوت مهندسی» را از همکاران خود شنیده باشیم؛ آنچه بنده در توصیف این عبارت مهم درک کرده‌ام این است که از آن دو برداشت می‌شود:

- نظر شخصی یک مهندس مبتنی بر سلیقه و به پشتوانه دانش و تجربیات قبلی‌اش،
- منطق قابل دفاع بر اساس تجربیات و دستاوردهای علمی موجود

در اولی «شخص» محور تصمیم است و در دومی «ضرورت منطقی بودن» و انطباق بر دستاوردهای موجود. به نظر می‌رسد که برداشت دومی بهتر است. بر این اساس می‌توان گفت که برای قضاوت مهندسی ابتدا باید به دانش روز مسلح شد و این امر تا جایی که بنده می‌دانم یک راه اصلی دارد، آن هم مطالعه مستمر است. بنابراین دوستانی که می‌خواهند مهندسی کنند و نیز قضاوت، ابتدا باید برنامه مداوم هدفمندی برای مطالعه منابع داشته باشند. هرچند گذراندن دوره‌هایی که به صورت فشرده برگزار می‌شود برای افزایش یک سری مهارت، مفید است؛ ولی آنچه تبدیل به قدرت تفکر و ابزار تصمیم‌گیری در حوزه مسایل پیچیده مهندسی می‌شود، همانا روحیه پرسشگری و مطالعه متفکرانه (فلسفی) است.

در این کتاب که شماره ۲۰ از دوره دستنامه زلزله و جلد دوم تفسیر ۲۸۰۰ است تلاش می‌شود که ضمن آموزش روش منطقی قابل دفاع (قضاوت مهندسی) برای پرهیز از اثرات منفی دیوار پرکننده، مبانی لازم برای تدوین استاندارد بومی در این حوزه نیز فراهم آورده شود.

می‌دانیم «پرسش نیکو نیمی از علم است». در زمینه کیفیت آموزش، می‌توان گفت که روش پرسش، بسیار کارآمد است زیرا تمرکز و توجه بسیار بیشتری در خواننده ایجاد می‌کند. همچنانکه در دوره اول تفسیر ۲۸۰۰ در سال ۸۵ از این شیوه استفاده شد، این بار نیز سعی شد تا با طرح پرسش و مسایل مناسب، علاوه بر دسته‌بندی هدفمند، کار مطالعه نیز ساده‌تر شود.

چارت ارائه شده در ابتدای کتاب طوری تنظیم شده است که اهمیت و نحوه‌ی مطالعه‌ی بخش‌های مختلف کتاب را در راستای دانش لازم برای پیاده‌سازی آن چارت را به‌دست دهد. در فصل دوم، مطالب مرتبط با استاندارد ۲۸۰۰ در بحث دیوار ارائه شد که علاوه بر انطباق با چارت، نشان‌دهنده‌ی مطالبی است که لازم است در فصول بعدی پوشش داده شود تا علاوه بر تکمیل اطلاعات، ابزار لازم برای قضاوت مهندسی نیز در اختیار قرار گیرد. فصول سوم تا دهم کتاب به‌گونه‌ای تنظیم شد که «قضاوت مهندسی»

امکان‌پذیر شود. همچنان که بیان شد لازمه‌ی قضاوت مهندسی، استدلال منطقی بر اساس تجربیات قبلی می‌باشد. برای این استدلال باید یک رویکرد تحلیلی به تجربیات علمی موجود در این زمینه ارائه شود و این همان کاری است که در فصول سوم تا دهم انجام شده است.

مصور بودن کتاب شاید برای اولین بار همان سال در دوره تفسیر ۲۸۰۰ به طور جدی عملیاتی شد و به‌طور میانگین در هر صفحه بیشتر از یک شکل وجود داشت. شکل و تصویر، آموزش بصری را در بر دارد و علاوه بر آن که تا حد زیادی از خستگی می‌کاهد، عمق یادگیری را نیز افزایش می‌دهد. البته این ایده و حتی الگوبرداری جدی از آن کتاب‌ها توسط برخی انجام شد که متأسفانه حتی به مراجع اصلی که همان کتب تفسیر بنده بود، نیز ارجاع ندادند. البته خوانندگان زیادی به بنده اظهار لطف می‌کردند و از اصالت و کارایی زیاد کتب اینجانب ابراز خوشحالی می‌کردند. بنده همواره مدیون این عزیزان هستم. این لطف الهی است که شامل حال بنده شده تا گامی در حد بضاعت خود در راه آموزش مهندسی بردارم.

از سرکار خانم آزاده نوری‌فرد که علاوه بر نمونه‌خوانی کل کتاب، همکاری صمیمانه‌ای در تولید فصل یازدهم و مدل‌های نرم‌افزاری داشته‌اند، تشکر می‌شود. همچنین ترجمه اصلی پیوست اول توسط ایشان و به توصیه بنده انجام شده است و اینجانب فقط کار ویرایش فنی آن را انجام داده‌ام.

آقای محمد کرمی شاهده در انتشاراتی فدک ایستایس کمک بی‌شائبه‌ای در فرآیند تولید این کتاب داشته‌اند. از لطف ایشان صمیمانه تشکر می‌شود. از حوصله و زحمات آقای مجیدرضا زرروئی مدیرعامل این انتشاراتی تقدیر می‌شود. قطعاً نظرات و پیشنهادات ارزشمند خوانندگان گرامی با دقت بررسی و لحاظ می‌شود. آقای رحیم شوقی در صفحه‌آرایی کتاب با دقت زیادی همکاری کردند. برای اطلاعات بیشتر و نیز ارائه دیدگاه‌ها و نظرات خود به پایگاه اطلاع‌رسانی dastnameh.ir مراجعه شود.

یادآوری:

هر چند در تدوین این نوشتار، مؤلف تلاش کرده است تا مطالب صحیح و منطقی بر اساس اطلاعات علمی روز و تجربیات شخصی خود را ارائه کند اما مطالب این کتاب، نظرات مؤلف بوده و ناشر و مؤلف، هیچ مسؤلیتی در قبال استفاده از مطالب کتاب در کارهای حرفه‌ای ندارند. به منظور استفاده از تجربیات ارائه شده در این کتاب باید دیدگاه کارشناسی مراجع رسمی، مورد نظر قرار گیرد و مسؤلیت هرگونه استفاده از مطالب این کتاب در کارهای حرفه‌ای به عهده‌ی شخص استفاده‌کننده می‌باشد.

محمدرضا تابش‌پور

تهران، ۱۳۹۵

tabeshpour@sharif.edu

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و کلیات

- ۱.۱ مقدمه ۳
- ۲.۱ تعیین تنش‌های مجاز ۱۱
- ۱.۲.۱ تنش مجاز فشاری ۱۱
- ۲.۲.۱ تنش مجاز کششی (ناشی از خمش) ۱۲
- ۳.۲.۱ تنش مجاز برشی ۱۲
- ۴.۲.۱ مدول الاستیسیته ۱۳

فصل دوم: ملاحظات آیین‌نامه‌ای

- ۱.۲ مقدمه ۲۵
- ۲.۲ بند «۵-۵-۱» آیین‌نامه‌ی ۲۸۰۰، بند «۳-۵-۱» ۲۶
- ۳.۲ بند «۷-۵-۱» آیین‌نامه‌ی ۲۸۰۰، بند «۵-۵-۱» ۳۰
- ۴.۲ بند «۸-۵-۱» آیین‌نامه‌ی ۲۸۰۰، بند «۶-۵-۱» ۳۰
- ۵.۲ بند «۹-۵-۱» آیین‌نامه‌ی ۲۸۰۰، ستون کوتاه، بند «۷-۵-۱» ۳۱
- ۶.۲ ستون کوتاه (سازه‌های بتنی) ۴۲
- ۱.۶.۲ گسیختگی خمشی ۴۲
- ۲.۶.۲ گسیختگی برشی ۴۵
- ۳.۶.۲ ستون کوتاه کلی (طبقه‌ی بسیار سخت غیرشکل پذیر) ۴۸
- ۷.۲ راه‌های جلوگیری از ستون کوتاه ۴۸
- ۸.۲ برهم‌کنش (سازه‌های بتنی دارای دیوار پرکننده) ۵۴
- ۹.۲ بند «۷-۱» آیین‌نامه‌ی ۲۸۰۰: نامنظمی، بند «۱-۸-۱» ۵۴
- ۱۰.۲ تحلیل شکست طبقه‌ی نرم (نامنظمی در ارتفاع) ۵۷
- ۱۱.۲ بند «۴-۱-۳» آیین‌نامه‌ی ۲۸۰۰، بند «۴-۱-۲» ۶۱
- ۱۲.۲ بند «۳-۳-۳» ۲۸۰۰: زمان تناوب اصلی نوسان، بند «۶-۳-۲» ۶۲
- ۱۳.۲ بند «۵-۳-۳» ۲۸۰۰: ضریب رفتار ساختمان (R_u)، بند «۸-۳-۲» ۶۷
- ۱۴.۲ بند «۹-۵-۳-۳»: ترکیب سیستم‌ها در ارتفاع، بند «۹-۸-۳-۲» ۶۷
- ۱۵.۲ بند «۳-۷-۳-۳» ۲۸۰۰، برون مرکزی اتفاقی، بند «۳-۱۰-۳-۲» ۶۷

- ۱۶.۲ بند «۳-۴-۱» ۲۸۰۰: روش تحلیل طیفی، بند «۲-۴-۲» ۶۹
- ۱۷.۲ بند «۳-۴-۲» ۲۸۰۰: تحلیل تاریخچه‌ی زمانی، بند «۲-۳-۴-۲» ۶۹
- ۱۸.۲ بند «۳-۵» ۲۸۰۰: تغییر مکان جانبی نسبی طبقات، بند «۲-۵» ۷۰
- ۱۹.۲ حل مشکلات مربوط به دیوار پرکننده ۷۲
- ۲۰.۲ دیافراگم‌ها ۷۹
- ۲۱.۲ بند «۳-۹»: افزایش بار جانبی در اعضای خاص، بند «۲-۱۰»: افزایش بار طراحی در ستون‌های خاص ۸۰
- منابع ۸۸

فصل سوم: بررسی مفهومی و محاسباتی شکست ستون کوتاه

- ۱.۳ مقدمه ۹۳
- ۲.۳ انواع ستون کوتاه ۹۴
- ۳.۳ تفاوت رفتار برشی فولاد و بتن ۹۵
- ۴.۳ مباحث تحلیلی ۹۷
- ۱.۴.۳ طیف پاسخ ۹۷
- ۲.۴.۳ بررسی تغییرات سختی ۹۸
- ۳.۴.۳ نسبت خمش و برش در ستون کوتاه ۹۹
- ۴.۴.۳ نسبت خمش و برش در ستون کوتاه ۱۰۰
- ۵.۴.۳ بررسی مکانیزم شکست خمشی و برشی ۱۰۱
- ۵.۳ اثر غیر مستقیم خاموت عرضی در پدیده‌ی ستون کوتاه ۱۰۴
- ۶.۳ تحلیل عددی شکست ستون کوتاه ۱۰۵
- ۷.۳ سازه‌های مورد مطالعه ۱۰۸
- ۱.۷.۳ نتایج نرم‌افزار SAP-۲۰۰۰ ۱۰۸
- ۱.۱.۷.۳ قاب ۳ طبقه ۳ دهانه ۱۰۸
- منابع ۱۱۲

فصل چهارم: نکات تکمیلی بند «۱-۵-۹»

بند «۱-۵-۷» آیین‌نامه‌ی ۲۸۰۰

- ۱.۴ مقدمه ۱۱۷
- ۲.۴ ستون کوتاه در قاب دو بعدی ۱۱۷

۳.۴ ستون کوتاه در ساختمان سه بعدی ۱۲۰

۴.۴ بررسی آیین نامه‌ها ۱۲۸

۱.۴.۴ آیین نامه‌ی هند ۱۲۸

۲.۴.۴ آیین نامه‌ی ترکیه ۱۲۹

فصل پنجم: اثر دیوار پرکننده‌ی آجری بر پیوند ارتعاشی سازه

۱.۵ مقدمه ۱۳۳

۲.۵ پیوندهای اندازه‌گیری شده برای ساختمان‌ها ۱۳۳

۳.۵ عباراتی برای تخمین پیوند ساختمان‌ها ۱۳۶

۴.۵ روابط اصلاح شده برای پیوند ساختمان ۱۳۸

۵.۵ جمع‌بندی و پیشنهاد ۱۴۱

فصل ششم: اثر دیوار پرکننده‌ی آجری بر تحلیل

دینامیکی طیفی در آیین نامه‌ی ۲۸۰۰

۱.۶ مقدمه ۱۴۷

۲.۶ تحلیل استاتیکی معادل ۱۴۸

۳.۶ تحلیل دینامیکی و طیفی ۱۴۹

فصل هفتم: بند «۳-۹» افزایش بار طراحی در ستون‌های خاص،

بند «۲-۱۰» آیین نامه‌ی ۲۸۰۰

۱.۷ مقدمه ۱۵۵

۲.۷ مدل‌سازی و تحلیل ۱۵۵

۳.۷ ضوابط UBC-97 در مورد سیستم‌های باربر جانبی منقطع در ارتفاع ۱۶۳

۴.۷ ضوابط IBC-2003 در مورد سیستم‌های باربر جانبی منقطع در ارتفاع ۱۶۴

۵.۷ قضاوت مهندسی در طراحی طبقه‌ی نرم ۱۷۱

منابع ۱۷۴

فصل هشتم: آیین نامه‌ی نیوزیلند: قاب خمشی دارای

دیوار پرکننده‌ی آجری

۱.۸ مقدمه ۱۷۷

- ۲.۸ پارامترهای پانل دیوار پرکننده ۱۷۸
- ۱.۲.۸ سختی ۱۷۸
- ۲.۲.۸ مقاومت ۱۷۹
- ۱.۲.۲.۸ شکست برشی لغزشی ۱۷۹
- ۲.۲.۲.۸ شکست فشاری ۱۸۱
- ۳.۲.۲.۸ شکست کششی-قطری پانل دیوار پرکننده ۱۸۱
- ۴.۲.۲.۸ شکست برشی عمومی پانل ۱۸۱
- ۳.۲.۸ ظرفیت‌های تغییر شکل ۱۸۲
- ۳.۸ پانل دیوار پرکننده‌ی دارای بازشو ۱۸۲
- ۴.۸ رفتار خارج از صفحه‌ی پانل دیوار پرکننده ۱۸۳
- ۵.۸ اثر اجزای دیوار پرکننده بر اعضای قاب ۱۸۴
- ۱.۵.۸ نیاز برشی اعضای دیوار پرکننده ۱۸۴
- ۲.۵.۸ ظرفیت برشی اصلاح شده برای اعضای قاب بتن مسلح ۱۸۵
- ۳.۵.۸ طول هم‌پوشانی میلگردها ۱۸۶

فصل نهم: بررسی تطبیقی آیین‌نامه‌های مختلف دنیا در مورد اثر دیوار پرکننده‌ی آجری

- ۱.۹ مقدمه ۱۹۱
- ۲.۹ مقایسه‌ی آیین‌نامه‌ی کشورهای مختلف ۱۹۲
- ۳.۹ روش تحلیل ۱۹۴
- ۴.۹ روابط تجربی برای پریرود طبیعی ۱۹۴
- ۵.۹ تعیین سهم قاب و دیوار از بار جانبی ۲۰۰
- ۶.۹ نامنظمی در پلان ۲۰۰
- ۷.۹ نامنظمی در نما (ارتفاع) ۲۰۱
- ۸.۹ ضریب کاهش نیروی طرح (R) ۲۰۴
- ۹.۹ جابه‌جایی نسبی جانبی ۲۰۴
- ۱۰.۹ مقاومت دیوار پرکننده‌ی آجری ۲۰۵
- ۱۱.۹ اثر بازشوه‌های دیوار آجری بر مقاومت ۲۰۶
- ۱۲.۹ مقاومت مربوط به شکست خارج از صفحه‌ی پانل دیوار ۲۰۷
- ۱۳.۹ سختی دیوار پرکننده ۲۰۸
- ۲۰۹ منابع

فصل دهم: مدل سازی دیوار پرکننده

در نرم افزارهای SAP و ETABS

۱.۱۰ مقدمه ۲۱۳

۲.۱۰ بررسی چند مدل با استفاده از SAP-2000 ۲۱۴

۱.۲.۱۰ قاب یک طبقه‌ی دودخانه ۲۲۴

فصل یازدهم: ارائه چارت و نتایج مثال های ETABS

۱.۱۱ مقدمه ۲۳۵

۲.۱۱ نحوه محاسبه پریود ۲۳۷

۳.۱۱ کنترل طبقه نرم (به روش تقریبی سریع) ۲۳۷

مثال ۱-۱۱ (یک، دو و سه دستک) ۲۴۲

مثال ۲-۱۱ (ستون کوتاه) ۲۵۲

مثال ۳-۱۱ (طبقه نرم قاب خمشی فولادی) ۲۶۲

مثال ۴-۱۱ (عدم طبقه نرم در قاب خمشی فولادی) ۲۷۴

مثال ۵-۱۱ (طبقه نرم در سیستم مهاربندی فولادی) ۲۷۷

مثال ۶-۱۱ (مهاربند برون محور) ۲۸۱

مثال ۷-۱۱ (پیچش) ۲۸۹

مثال ۸-۱۱ (دیوار برشی) ۲۹۳

مثال ۹-۱۱ (برون صفحه) ۲۹۳

پیوست ها

پیوست اول: مثالهای محاسبات عددی و دستی ۳۰۵

پیوست دوم: ضوابط یوروکد ۸ در ارتباط با دیوار پرکننده‌ی آجری ۳۲۳

پیوست سوم: ضوابط آیین نامه‌ی هند ارتباط با دیوار پرکننده‌ی آجری ۳۲۹

