

آموزش تحلیل و طراحی ساختمان‌های بتنی - محاسباتی و نرم افزاری

ETABS 2016

مولفان:

دکتر امین قنادی اصل

(عضو هیأت علمی دانشگاه محقق اردبیلی)

مهندس سعید مرتضوی

ارشدانی مهندسی عمران دانشگاه محقق اردبیلی)

عضو هیأت علمی پژوهشگران جوان و نخبگان)



واحد استان اردبیل

انتشارات جهاد دانشگاهی استان اردبیل

۱۳۹۶

سرشناسه : قنادی اصل، امین، ۱۳۶۰ -

عنوان و نام پدیدآور : آموزش تحلیل و طراحی ساختمان‌های بتنی - محاسباتی و نرم افزاری ETABS 2016 / امین قنادی اصل، سعید مرتضوی

مشخصات نشر : اردبیل: جهاد دانشگاهی، واحد اردبیل، سازمان انتشارات ۱۳۹۶

مشخصات ظاهری : ۵۲۰ ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۹۷۹۶۲-۹-۸ : ۴۰۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی : فیپا

یادداشت : نام

موضوع : ایتبس، (نامه کامپیوتر)

موضوع : ETABS (Computer Program)

شناسه افزوده : Structural Analysis (Engineering - Data Processing)

شناسه افزوده : سازه‌های بتنی - تحلیل، طراحی، نرم افزار

شناسه افزوده : Concrete Structures Analysis and Design-Software

شناسه افزوده : جهاد دانشگاهی، واحد اردبیل، سازمان انتشارات

رده‌بندی کنگره : TA ۶۴۷/ق ۸ آ ۱۳۹۶

رده‌بندی دیویی : ۱۷۱۰۲۸۵/۶۲۴

شماره کتابشناسی ملی : ۵۱۱۱۹۴۰

آموزش تحلیل و طراحی ساختمان‌های بتنی - محاسباتی و نرم افزاری ETABS 2016

تألیف: دکتر امین قنادی اصل، مهندس سعید مرتضوی

طرح: جلد و صفحه آرایی: سعید مرتضوی

نشر: انتشارات جهاد دانشگاهی استان اردبیل

چاپ: اول - ۱۳۹۶

شمارگان: ۱۰۰ نسخه

قیمت: ۴۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۷۹۳۲-۹-۸

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کسی تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه نماید مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



واحد استان اردبیل

نشانی انتشارات: اردبیل - شهرک کارشناسان - میدان شفا، تلفن: ۳۳۷۴۹۵۰۶، رایانامه: ard.univ@chmail.ir

نشانی سازمان انتشارات: تهران - خیابان انقلاب اسلامی - خیابان فخررازی - خیابان شهدای ژاندارمری - پلاک ۷۲، تلفن: ۶۶۹۵۲۹۴۸

پیشگفتار

امروزه با گسترش ساخت و ساز، افزایش ارتفاع ساختمان (آسمان خراش) و طراحی خاص ظاهری آن‌ها، تحلیل و طراحی به روش دستی کاری بسیار سخت و همراه با خطا و حتی در بعضی موارد غیر ممکن می‌باشد. نرم افزار ETABS یکی از مشهورترین و پر کاربردترین نرم افزار مهندسی عمران در بخش تحلیل و طراحی سازه های بتنی و فولادی می‌باشد. از مشکلات اصلی مهندسین عمران کشورمان در طراحی سازه‌ها با نرم افزارهای کامپیوتری، مانند ETABS، عدم وجود آیین نامه طراحی ایران در این نرم افزار می‌باشد. خداوند را شاکریم که بعد از چندین سال کار تخصصی و تدریس در زمینه طراحی انواع سازه‌ها، این فرصت عالی ما فراهم شد که برای بالا بردن سطح علمی، قدرت تحلیل و طراحی مهندسین و دانشجویان گرامی و هم چنین برای روشن سازی همه نکات ریز آیین نامه‌ای، به نگارش این کتاب رو آوریم. یکی از ویژگی‌های بارز کتاب حال حاضر این است که تحلیل و طراحی سازه های بتنی طبق ویرایش آخر مباحث نهم و ششم مقررات ملی ساختمان و ویرایش چهارم است. نگارش شده و هم چنین برای هر بند آیین نامه، برای درک بیشتر خواننده یک مثال مجزا آورده شده است و در حین طراحی همه نکات اجرایی به صورت کامل توضیح داده شده و در آخر نتایج تحلیل و طراحی دستی با خروجی نرم افزار کنترل و مقایسه شده است. کتاب حاضر که جلد اول می باشد به تحلیل و طراحی ساختمان های بتنی پرداخته شده است که در این کتاب دو پروژه سازه بتنی که پروژه اول ساختمان بتنی ۵ طبقه با سیستم قاب خمشی و پروژه دوم سازه بتنی ۱۰ طبقه با سیستم قاب خمشی و دیوار برشی می باشد. در مجموع کتاب از ۹ فصل تشکیل شده است.

در پایان از تمامی مهندسین و صاحب نظران گرامی تقاضا داریم هرگونه نظر، انتقاد و پیشنهادها خود را در مورد مطالب این کتاب از طریق آدرس الکترونیکی aghannadiasl@uma.ac.ir به مولفین اطلاع دهند.

دکتر امین قنادی اصل

مهندس سعید مرتضوی

فهرست مطالب

فصل اول: آشنایی با سیستم‌های ساختمان بتنی و بارگذاری دستی.....	۲۱
۱-۱ انتخاب نوع مصالح (فولادی یا بتنی):.....	۲۲
۱-۲ انتخاب نوع سیستم سازه ای:.....	۲۲
۱-۲-۱ شکل پذیری:.....	۲۳
۱-۲-۲ سیستم قاب خمشی:.....	۲۳
۱-۲-۳ سیستم قاب خمشی + دیوار برشی (ترکیبی):.....	۲۴
۱-۲-۴ نکات آیین نامه‌ای ۲۸۰۰ برای سیستم قاب خمشی بتنی:.....	۲۵
۱-۱ تراز طبقه:.....	۲۶
۱-۱ درز انقطاع:.....	۲۸
۱-۸ انتخاب نوع سقف:.....	۲۹
۱-۵-۱ ستب تیرچه و بلوک:.....	۲۹
۱-۵-۲ مرابض ارتفاع از سقف تیرچه و بلوک:.....	۳۰
۱-۵-۳ اجزای اسکال، هنده تیرچه و بلوک:.....	۳۱
۱-۶ کنترل فاصله ستوبها:.....	۳۱
۱-۷ انواع نامنظمی:.....	۳۲
۱-۷-۱ نامنظمی درپلان:.....	۳۲
۱-۷-۱-۱ نامنظمی هندسی:.....	۳۲
۱-۷-۱-۲ نامنظمی پیچشی:.....	۳۳
۱-۷-۱-۳ نامنظمی در دیافراگم:.....	۳۵
۱-۷-۱-۴ نامنظمی خارج از صفحه:.....	۳۶
۱-۷-۱-۵ نامنظمی سیستم های غیر موازی:.....	۳۷
۲-۷-۱ نامنظمی در ارتفاع:.....	۳۷
۱-۷-۲-۲ نامنظمی جرمی:.....	۳۹
۱-۷-۲-۳ نامنظمی قطع سیستم باربر جانبی در ارتفاع:.....	۴۱
۴-۲-۷-۱ نامنظمی در سختی جانبی:.....	۴۲
۵-۲-۷-۱ نامنظمی در مقاومت جانبی:.....	۴۳

- ۴۳ ۸-۱ محدودیت در احداث ساختمانهای نامنظم:
- ۴۴ ۱-۹ بارگذاری سازه:
- ۴۴ ۱-۹-۱ بار مرده:
- ۴۵ ۱-۹-۱-۱ محاسبه بار مرده سقف طبقات:
- ۴۶ ۱-۹-۱-۲ جزئیات بارگذاری دیوار پیرامون ۲۰ سانتی (بدون نما):
- ۴۸ ۱-۹-۱-۳ جزئیات بارگذاری دیوار ۱۰ سانتی (تیغه بندی):
- ۴۹ ۱-۹-۱-۴ محاسبه بار معادل تیغه بندی:
- ۵۱ ۱-۹-۱-۵ جزئیات بارگذاری پله:
- ۵۲ ۱-۹-۱-۶ بار زنده:
- ۵۴ ۱-۹-۳-۱ بار برف:
- ۵۵ ۱-۹-۳-۱-۱ بار برف سازه:
- ۵۸ ۱-۹-۳-۲ مقیاس رابطه بار برف ویرایش ۹۲ مبحث ۶ با ویرایش ۸۸:
- ۵۹ ۱-۹-۳-۳ بار برف حداقل:
- ۵۹ ۱-۹-۳-۴ بار برف انباشته:
- ۶۶ ۱-۱۰ مشخصات کلی پروژه:
- ۶۹ ۱-۱۰-۱ محاسبه بار مرده سقف طبقات:
- ۷۰ ۱-۱۰-۲ محاسبه بار مرده سقف پشت بام:
- ۷۱ ۱-۱۰-۳ جزئیات بارگذاری دیوار پیرامون ۱۰ سانتی (بدون نما):
- ۷۲ ۱-۱۰-۴ جزئیات بارگذاری دیوار پیرامون ۲۰ سانتی (بدون نما):
- ۷۳ ۱-۱۰-۵ جزئیات بارگذاری دیوار جان پناه:
- ۷۳ ۱-۱۰-۶ جزئیات بارگذاری دیوار ۱۰ سانتی (پارتیشن بندی):
- ۷۴ ۱-۱۰-۷ محاسبه بار معادل تیغه بندی:
- ۷۴ ۱-۱۰-۸ جزئیات بارگذاری پله:
- ۷۵ ۱-۱۰-۹ بار زنده:
- ۷۵ ۱-۱۰-۱۰ خلاصه بارگذاری:
- ۷۶ ۱-۱۱ تعیین ابعاد تیرها و ستون ها به صورت تجربی:
- ۷۶ ۱-۱۲ تعیین وزن لرزه ای و مرکز جرم سازه به روش دستی:
- ۸۴ ۱-۱۲-۱ وزن طبقه اول:

۸۴	۱-۱۲-۱-۱ مرکز جرم طبقه اول:
۸۶	۱-۱۲-۲ وزن طبقه دوم:
۸۶	۱-۱۲-۲-۱ مرکز جرم طبقه دوم:
۸۸	۱-۲-۳ وزن طبقه سوم:
۸۸	۱-۲-۳-۱ مرکز جرم طبقه سوم:
۸۹	۱-۱۲-۴ وزن طبقه چهارم:
۹۰	۱-۱۲-۴-۱ مرکز جرم طبقه چهارم:
۹۱	۱-۱۲-۵ وزن پشتبام:
۹۱	۱-۱۲-۵-۱ مرکز جرم پشتبام:
۹۲	۱-۱۱ وزن خرپشته:
۹۲	۱-۱۱-۷ وزن کل ساختمان:
۹۲	۱-۱۲-۸ محاسبه سختی سازه به روش دستی:
۹۳	۱-۱۲-۱ محاسبه مرکز سختی به روش دستی:
۹۶	۱۰-۱۲-۱ بارهای ثقیل پشت بام و طبقات:
۹۷	۱۱-۱۲-۱ نحوه توزیع بار بر تیرهای اصلی:

فصل دوم: تحلیل دستی سازه های بتنی

۱۰۷	۲-۱ تحلیل قاب تحت بارهای تنشی به روش یک دهم دهانه:
۱۰۸	۲-۱-۱ محاسبه لنگر مثبت به روش ۰,۱ دهانه:
۱۰۹	۲-۱-۲ محاسبه نیروی برشی در تیر به طول ۰,۱ دهانه به روش ۰,۱ دهانه:
۱۱۰	۲-۱-۳ محاسبه لنگر منفی به روش ۰,۱ دهانه:
۱۱۱	۲-۱-۴ محاسبه نیروی برشی به روش ۰,۱ دهانه:
۱۱۴	۲-۲ محاسبه ضریب زلزله:
۱۱۸	۲-۲-۱ ضریب اضافه مقاومت:
۱۱۸	۲-۲-۲ ضریب بزرگنمایی:
۱۱۸	۲-۲-۳ ضریب رفتار:
۱۱۹	۲-۳ محاسبه برش پایه ساختمان:
۱۱۹	۲-۴ توزیع نیروی زلزله در طبقات:
۱۲۰	۲-۵ تعیین لنگر واژگونی:

۱۲۱	۲-۶ توزیع بار زلزله در بین قاب‌ها:.....
۱۲۲	۲-۷ تحلیل قاب، تحت بارهای جانبی به روش پرتال:.....
۱۲۲	۲-۷-۱ محاسبه نیروی برشی در ستون‌ها به روش پرتال:.....
۱۲۳	۲-۷-۲ محاسبه لنگر خمشی در ستون‌ها به روش پرتال:.....
۱۲۴	۲-۷-۳ محاسبه لنگر خمشی در تیرها به روش پرتال:.....
۱۲۴	۲-۷-۴ محاسبه نیروی برشی در تیرها به روش پرتال:.....
۱۲۵	۲-۷-۸ محاسبه نیروی محوری در ستون‌ها به روش پرتال:.....
۱۲۹	فصل سوم: طراحی دستی ساختمان بتنی.....
۱۳۰	۳-۱ بتن آرمه.....
۱۳۰	۳-۲ انواع روش‌های طراحی:.....
۱۳۰	۳-۲-۱ طراحی به روش تنش مجاز:.....
۱۳۱	۳-۲-۲ طراحی به روش مقاومت نهایی:.....
۱۳۱	۳-۲-۳ طراحی به روش حالت حدی:.....
۱۳۲	۳-۳ اعضای خمشی (تیر):.....
۱۳۲	۳-۳-۱ طراحی تیر برای خمش (طبق مبحث نهم):.....
۱۳۴	۳-۳-۲ طراحی تیر برای برش (طبق مبحث نهم):.....
۱۳۷	۳-۳-۳ طراحی تیر برای پیچش (طبق مبحث نهم):.....
۱۳۹	۳-۳-۴ طراحی تیر برای لنگر پیچشی و نیروی برشی (طبق مبحث نهم):.....
۱۴۰	۳-۴ طراحی ستون (طبق مبحث نهم):.....
۱۴۶	۳-۵ طراحی دستی تیر برای لنگر خمشی مثبت:.....
۱۵۱	۳-۶ طراحی دستی تیر برای نیروی برشی:.....
۱۵۴	۳-۷ طراحی دستی ستون برای نیروی محوری و لنگر تک محوره:.....
۱۳۷	فصل چهارم: نحوه‌ی مدلسازی ساختمان بتنی در ETABS 2016.....
۱۶۶	۴-۱ معرفی نرم افزار:.....
۱۶۷	۴-۲ فلوجارت تحلیل و طراحی یک سازه بتنی در ETABS 2016.....
۱۶۷	۴-۲ تعریف خطوط شبکه:.....
۱۷۶	۴-۳ تنظیمات مربوط به واحد اندازه گیری:.....

۱۷۷	۴-۴ Define منوی
۱۷۷	۴-۴-۱ تعریف مصالح:
۱۷۷	۴-۴-۱-۱ مشخصات مصالح بتنی:
۱۷۷	۴-۴-۱-۳ نکات آیین نامه ای در مورد مصالح بتنی:
۱۷۸	۴-۴-۱-۴ تعریف بتن C21:
۱۸۲	۴-۴-۱-۴ تعریف بتن C0:
۱۸۲	۴-۴-۱-۵ رده میلگردهای فولادی:
۱۸۳	۴-۴-۱-۶ تعریف خصوصیات میلگردها:
۱۸۶	۴-۴-۱-۷ پوشش بتنی اعضای بتنی:
۱۸۶	۴-۴-۱ تعریف مقاطع (تیر و ستون):
۱۸۷	۴-۴-۲-۱ تعریف مقطع ستون:
۱۸۸	۴-۴-۲-۲ تعریف ستون 45×45 :
۱۹۳	۴-۴-۲-۳ تعریف مقطع تیر:
۱۹۳	۴-۴-۲-۴ تعریف تیر 40×40 :
۱۹۶	۴-۴-۳ تعریف سقف:
۱۹۶	۴-۴-۳-۱ تعریف دال بتنی:
۲۰۰	۴-۴-۳-۲ تعریف سقف تیرپه بلوک
۲۰۳	۴-۴-۴ معرفی الگوی بار:
۲۰۴	۴-۴-۴-۱ الگوی بار مرده:
۲۰۵	۴-۴-۴-۲ الگوی بار زنده:
۲۰۶	۴-۴-۴-۳ الگوی بار زنده غیر قابل کاهش:
۲۰۷	۴-۴-۴-۴ الگوی بار تیغه بندی:
۲۰۷	۴-۴-۴-۵ الگوی بار زنده پشت بام:
۲۰۸	۴-۴-۴-۶ الگوی بار زلزله:
۲۱۳	۴-۴-۴-۷ اعمال قاعده ۳۰-۱۰۰:
۲۱۵	۴-۴-۴-۸ نیروی قائم ناشی از زلزله:
۲۱۶	۴-۴-۴-۸-۱ معرفی بار قائم زلزله در نما فزار:
۲۱۶	۴-۴-۴-۹ معرفی بار زلزله استاتیکی برای کنترل دررفت:

- ۴-۴-۱۰ معرفی الگوی بار اصلاح جرم: ۲۱۸
- ۴-۵ حالت بارها: ۲۱۹
- ۴-۶ تعیین درجه نامعینی سازه (p): ۲۲۱
- ۴-۷ محاسبه وزن لرزه ای سازه: ۲۲۳
- ۴-۸ ترکیب بارها: ۲۲۵
- ۴-۸-۱ ترکیب بارهای آیین نامه بتن ACI 318-14: ۲۲۵
- ۴-۸-۲ بسط دادن ترکیب بارهای آیین نامه بتن ACI 318-14: ۲۲۶
- ۴-۸-۳ بسط دادن ترکیب بارهای آیین نامه بتن ایران (مبحث نهم و ششم): ۲۳۲
- ۴-۸-۴ تعریف ترکیب بار در نرم افزار: ۲۳۴
- ۴-۹ ترسیم ست: ۲۳۵
- ۴-۱۰ ترسیم تیرها: ۲۴۰
- ۴-۱۱ ترسیم پیر (چاه) آسانسور: ۲۴۲
- ۴-۱۲ ۱- ترسیم سقف ۲۴۶
- ۴-۱۲-۲ تغییر جهت تیر ریز: ۲۴۸
- ۴-۱۳ ترسیم سقف راهپله ، خرپشته و جاری آسانسور: ۲۵۲
- ۴-۱۴ ترسیم تراس (بالکن): ۲۵۳
- ۴-۱۵ بارگذاری دیوارهای پیرامون بدون نما: ۲۵۵
- ۴-۱۶ بارگذاری دیوارهای پیرامون با نما: ۲۵۷
- ۴-۱۷ بارگذاری دیوارهای جان پناه و خرپشته: ۲۵۸
- ۴-۱۸ بارگذاری بار مرده سقف طبقات: ۲۵۹
- ۴-۱۹ بارگذاری بار مرده سقف پشتبام و خرپشته: ۲۶۱
- ۴-۲۰ بارگذاری بار مرده سقفهای دال بتنی: ۲۶۲
- ۴-۲۱ بارگذاری بار زنده سقف طبقات: ۲۶۲
- ۴-۲۲ بارگذاری بار زنده سقف پشت بام و خرپشته: ۲۶۳
- ۴-۲۳ بارگذاری بار زنده سقف تراس (بالکن): ۲۶۴
- ۴-۲۴ بارگذاری بار تیغه بندی در طبقات: ۲۶۵
- ۴-۲۵ اصلاح بار دیوارهای پیرامون پشتبام Mass: ۲۶۶
- ۴-۲۶ ۱ اصلاح بار دیوار های پیرامون طبقه اول Mass: ۲۶۷

۲۶۷	۴-۲۷ اصلاح بار سقف پشت بام Mass :
۲۶۸	۴-۲۸ بارگذاری راه‌پله:
۲۷۲	۴-۲۹ بارگذاری زلزله قائم در تراس:
۲۷۳	۴-۳۰ نمایش بارهای اعمال شده به سازه:
۲۷۳	۴-۳۰-۱ نمایش بارهای نقطه‌ای یا متمرکز:
۲۷۴	۴-۳۰-۲ نمایش بارهای خطی:
۲۷۶	۴-۳۰-۳ نمایش بارهای گسترده:
۲۷۷	۴-۳۱ اختصاص تکیه‌گاه گیردار به پای ستون (ستون متصل به پی):
۲۷۹	۴-۳۲ اختصاص نواحی صلب:
۲۸۲	۴-۱-۱ اختصاص دیافراگم صلب:
۲۸۵	۴-۳۳ ضریب ترک خوردگی :
۲۸۶	۴-۳۳-۱ ضریب ترک خوردگی در ستون‌ها:
۲۸۷	۴-۳۳-۲ ضریب ترک خوردگی در تیرها:
۲۸۸	۴-۳۵ آنالیز رینال:
۲۹۰	۴-۳۶ تحلیل P-Delta:
۲۹۲	۴-۳۷ تعیین درجات آزادی سازه:
۲۹۲	۴-۳۸ کنترل سازه از نظر ترسیمات:
۲۹۳	۴-۳۹ تحلیل سازه:
۲۹۵	۴-۴۰ نمایش نیروهای داخلی (لنگر، برش، نیروی جوری و پیچشی):
۲۹۹	۴۱-۴ تنظیمات اولیه طراحی:
۳۰۳	۴۲-۴ تعیین شکل‌پذیری سازه در نرم‌افزار:
۳۰۴	۴۳-۴ تنظیمات اختصاصی برای اعضا:
۳۰۷	۴۴-۴ تعیین ترکیب بارهای طراحی:
۳۰۸	۴۵-۴ طراحی سازه:

فصل پنجم: کنترل ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ در نرم افزار ETABS 2016..... ۳۱۰

۳۱۱	۵-۱ کنترل زمان تناوب تحلیلی با زمان تناوب تجربی:
۳۱۵	۵-۲ کنترل سازه از نظر نامنظمی پیچشی:
۳۱۷	۵-۳ کنترل تقریبی تغییر مکان جانبی سازه (دریفت):

۳۱۸	۵-۳-۱ مقدار مجاز دریافت:
۳۲۲	۵-۴ کنترل ضریب نامعینی سازه:
۳۲۲	۵-۴-۱ آشنایی با ضریب نامعینی سازه:
۳۲۵	۵-۴-۲ مراحل کنترل ضریب نامعینی سازه: ۲۸۰۰
۳۲۹	۵-۵ کنترل شاخص پایداری سازه:
۳۳۳	فصل ششم: طراحی تیر و ستون با استفاده از خروجی نرم افزار
۳۳۵	۶-۱ استخراج نتایج طراحی:
۳۴۰	۶-۲ تفسیر گزارشهای ارائه شده توسط نرم افزار ETABS 2016
۳۴۴	۶-۳ توضیحات کامل در مورد سربرگ Summary در ستونها:
۳۴۹	۶-۴ نکاتی مهم در بارهای نیروی برشی در ستونها:
۳۴۹	۶-۴-۱ نیروی برشی:
۳۵۱	۶-۵ واژه‌های کلیدی نرم افزار برای طراحی:
۳۵۱	۶-۶ نکات مهم طراحی ستون با استفاده از نتایج خروجی نرم افزار:
۳۵۲	۶-۶-۱ ضوابط مبحث نهم در مورد میگردگی در ستون:
۳۵۴	۶-۶-۲ ضوابط لرزهای ستونها با سطح درجه متوسط:
۳۵۴	۶-۶-۲-۱ محدودیت هندسی در ستونها:
۳۵۴	۶-۶-۲-۲ محدودیت آرماتورهای طولی و عرضی در ستونها:
۳۵۶	۶-۶-۳ تاثیر طول میلگرد مهار قلابدار تیر بر برش ایستایی ستون:
۳۵۸	۶-۷ طراحی دستی ستون:
۳۵۸	۶-۷-۱ نمایش درصد آرماتورهای طولی:
۳۶۰	۶-۷-۲ محاسبه دستی آرماتور طولی ستون:
۳۶۳	۶-۷-۳ محاسبه دستی آرماتور عرضی (خاموت) ستون:
۳۶۷	۶-۷-۴ محاسبه طول وصله و طول خم در ستونها:
۳۷۰	۶-۸ ترسیم نقشه اجرایی ستون:
۳۷۱	۶-۹ بررسی سربرگ‌های مربوط به طراحی تیرها:
۳۷۲	۶-۹-۱ سربرگ Summary مربوط به تیرها:
۳۷۵	۶-۱۰ نکاتی مهم در بارهای نیروی برشی در تیرها:
۳۷۶	۶-۱۱ طراحی تیر برای لنگر خمشی با استفاده از نتایج خروجی نرم افزار:

- ۳۷۷ ۶-۱۲ طراحی تیر برای نیروی برشی با استفاده از نتایج خروجی نرم افزار:
- ۳۷۸ ۶-۱۳ طراحی تیر برای لنگر پیچشی با استفاده از نتایج خروجی نرم افزار:
- ۳۸۰ ۶-۱۴ ضوابط لرزه‌های تیرها با شکل پذیری متوسط:
- ۳۸۱ ۶-۱۴-۱ محدودیت هندسی در تیرها:
- ۳۸۱ ۶-۱۴-۲ محدودیت آماتور طولی و عرضی در تیرها:
- ۳۸۲ ۶-۱۵ طول آرماتورهای تقویتی در تیرها:
- ۳۸۲ ۶-۱۶ طراحی دستی تیر:
- ۳۸۲ ۶-۱۶-۱ نمایش درصد آرماتورهای طولی:
- ۳۸۵ ۶-۱۶-۲ محاسبه دستی آرماتور طولی تیر:
- ۳۸۶ ۳-۱۰ محاسبه دستی آرماتور عرضی (خاموت) تیر:
- ۳۸۸ ۴-۱۰ محاسبه طول وصله و طول خم در تیرها:
- ۳۸۹ ۶-۱۷ محاسبه لنگر مقاوم و لنگر واژگونی ساختمان:
- ۳۸۹ ۱۷-۱ محاسبه لنگر مقاوم:
- ۳۹۱ ۶-۱۷-۲ محاسبه لنگر واژگونی:

فصل هفتم: طراحی ساختمان طبله با دیوار برشی در نرم افزار ۳۹۲

- ۳۹۴ ۷-۱ مشخصات کلی پروژه:
- ۳۹۶ ۷-۱-۱ محاسبه بار مرده سقف سبک:
- ۳۹۶ ۷-۱-۲ محاسبه بار مرده سقف پشت بام:
- ۳۹۷ ۷-۱-۳ جزئیات بارگذاری دیوار پیرامون ۲۰ سانتی (۱۰ و ۲۰ نما):
- ۳۹۸ ۷-۱-۴ جزئیات بارگذاری دیوار پیرامون ۲۰ سانتی (مادار):
- ۳۹۹ ۷-۱-۵ جزئیات بارگذاری دیوار جان پناه:
- ۳۹۹ ۷-۱-۶ جزئیات بارگذاری دیوار ۱۰ سانتی (پارتیشن بندی):
- ۴۰۰ ۷-۱-۷ محاسبه بار معادل تیغه بندی:
- ۴۰۱ ۷-۱-۸ جزئیات بارگذاری پله:
- ۴۰۱ ۷-۱-۹ بار زنده:
- ۴۰۲ ۷-۱-۱۰ خلاصه بارگذاری:
- ۴۰۲ ۷-۲ تعیین ابعاد تیرها و ستون‌ها به صورت تجربی:
- ۴۰۲ ۷-۳ سیستم دوگانه (قاب خمشی + دیوار برشی):

- ۴۰۳ ۷-۴ دیوار برشی:.....
- ۴۰۴ ۷-۴-۱ محل مناسب برای دیوار برشی:.....
- ۴۰۴ ۷-۲-۴ تعیین ضخامت و طول دیوار برشی به صورت تجربی:.....
- ۴۰۵ ۷-۴-۳ طراحی دستی دیوار برشی:.....
- ۴۰۶ ۷-۴-۵ المان مرزی در دیوار برشی:.....
- ۴۰۸ ۷-۵ روش‌های تحلیل سازه :.....
- ۴۰۸ ۷-۵-۱ محدودیت‌های روش تحلیل خطی استاتیکی معادل:.....
- ۴۰۹ ۷-۶ محاسبه ضریب زلزله:.....
- ۴۱۲ ۷-۶ تعریف خطوط شبکه :.....
- ۴۱۸ ۷-۶-۱ تعیینات و عرقه واحد اندازه‌گیری:.....
- ۴۱۹ ۷-۹-۱ تعریف اتصال.....
- ۴۱۹ ۷-۹-۱ مشخصات مصالح بتن:.....
- ۴۲۰ ۷-۹-۲ تعریف بتن C21.....
- ۴۲۲ ۷-۹-۳ تعریف بتن C0.....
- ۴۲۳ ۷-۹-۴ تعریف خصوصیات مینکردها:.....
- ۴۲۶ ۷-۱۰ تعریف مقاطع (تیر و ستون):.....
- ۴۲۷ ۷-۱۰-۱ تعریف ستون :.....
- ۴۳۱ ۷-۱۰-۲ تعریف تیر :.....
- ۴۳۳ ۷-۱۱ تعریف سقف:.....
- ۴۳۴ ۷-۱۱-۱ تعریف دال بتنی:.....
- ۴۳۶ ۷-۱۲ دیوار برشی:.....
- ۴۳۶ ۷-۱۲-۱ تعریف دیوار برشی:.....
- ۴۳۸ ۷-۱۳ معرفی الگوی بار:.....
- ۴۳۹ ۷-۱۳-۱ الگوی بار مرده:.....
- ۴۴۰ ۷-۱۳-۲ الگوی بار زنده:.....
- ۴۴۰ ۷-۱۳-۳ الگوی بار زنده غیر قابل کاهش:.....
- ۴۴۱ ۷-۱۳-۴ الگوی بار تیغ‌بندی:.....
- ۴۴۱ ۷-۱۳-۵ الگوی بار زنده پشت‌بام:.....

۴۴۲	۷-۱۳-۶ الگوی بارزلزله:
۴۴۴	۷-۱۴ اعمال قاعده ۳۰-۱۰۰:
۴۴۶	۷-۱۵ نیروی قائم ناشی از زلزله:
۴۴۶	۷-۱۵-۲ معرفی بار قائم زلزله در ترمافزار:
۴۴۷	۷-۱۶ معرفی بار زلزله استاتیکی برای کنترل دررفت:
۴۴۸	۷-۱۷ معرفی الگوی بار اصلاح جرم:
۴۴۹	۷-۱۸ معرفی وزن لرزه‌های سازه:
۴۵۰	۷-۱۹ معرفی موده‌های سازه:
۴۵۱	۷-۲۰ ترکیب بارها:
۴۵۲	۷-۲۰-۱ ترکیب بارهای آیین نامه بتن ACI 318-14:
۴۵۲	۷-۲۰-۲ تعریف ترکیب بار در نرم افزار:
۴۵۴	۷-۲۱ ترسیم ستون:
۴۵۵	۷-۲۲ ترسیم تیرها:
۴۵۶	۷-۲۳ ترسیم سقف:
۴۵۷	۷-۲۴ ترسیم دیوار برشی:
۴۶۰	۷-۲۵ Pier بندی دیوار برشی:
۴۶۶	۷-۲۶ مش بندی دیوار برشی و دال بتی:
۴۶۹	۷-۲۶ بارگذاری:
۴۶۹	۷-۲۶-۱ بارگذاری دیوارهای پیرامون بدون نما:
۴۷۰	۷-۲۶-۲ بارگذاری دیوارهای پیرامون با نما:
۴۷۱	۷-۲۶-۳ بارگذاری دیوارهای جان‌پناه و خرپشته:
۴۷۱	۷-۲۶-۴ بارگذاری بار مرده سقف طبقات:
۴۷۲	۷-۲۶-۵ بارگذاری بار مرده سقف پشت‌بام و خرپشته:
۴۷۳	۷-۲۶-۶ بارگذاری بار زنده سقف طبقات:
۴۷۳	۷-۲۶-۷ بارگذاری بار زنده سقف پشت‌بام و خرپشته:
۴۷۴	۷-۲۶-۸ بارگذاری بار زنده سقف تراس (بالکن):
۴۷۵	۷-۲۶-۹ بارگذاری بار تیغه‌بندی در طبقات:
۴۷۶	۷-۲۶-۱۰ اصلاح بار دیوارهای پیرامون پشت بام Mass:

۴۷۷	۱۱-۲۶-۷ اصلاح بار دیوارهای پیرامون طبقه اول Mass :
۴۷۸	۱۲-۲۶-۷ اصلاح بار سقف پشت بام Mass :
۴۷۹	۱۳-۲۶-۷ اصلاح بار سقف طبقه اول Mass :
۴۷۹	۱۴-۲۶-۷ بارگذاری راه‌پله:
۴۸۲	۱۵-۲۶-۷ بارگذاری زلزله قائم در تراس:
۴۸۳	۲۷-۷ اختصاص تکیه‌گاه گیردار به پای ستون (ستون متصل به پی):
۴۸۴	۲۸-۷ اختصاص نواحی صلب:
۴۸۶	۲-۷ اختصاص دیافراگم صلب:
۴۸۷	۱-۷ ضریب ترک‌خوردگی :
۴۸۸	۱-۳۰-۷ اعمال ضریب ترک‌خوردگی در ستون‌ها:
۴۸۸	۲-۳۰-۷ اعمال ضریب ترک‌خوردگی در تیرها:
۴۸۹	۳-۳۰-۷ اعمال ضریب ترک‌خوردگی در دیوار برشی:
۴۹۱	۴-۳۰-۷ اعمال ضریب ترک‌خوردگی به ستون‌های اطراف دیوار:
۴۹۲	۳۱-۷ تنظیمات کاهش سربار:
۴۹۲	۳۲-۷ تحلیل P-Delta
۴۹۳	۳۳-۷ تعیین درجات آزادی سازه:
۴۹۴	۷-۲۴ کنترل سازه از نظر ترسیمات:
۴۹۵	۲۵-۷ تحلیل سازه:
۴۹۶	۳۶-۷ تنظیمات اولیه طراحی:
۴۹۶	۳۷-۷ تعیین شکل‌پذیری سازه در نرم‌افزار:
۴۹۸	۳۸-۷ تعیین ترکیب بارهای طراحی:
۴۹۸	۳۹-۷ طراحی سازه:
۴۹۹	فصل هشتم: طراحی دیوار برشی بتنی در نرم افزار ETABS 2016
۳۶۶	۸-۱ روشهای طراحی دیوار برشی :
۵۰۱	۸-۲ طراحی دیوار برشی به روش Uniform Reinforcing :
۵۰۸	۳-۸ تعیین ترکیب بارهای طراحی دیوار برشی:
۵۰۸	۴-۸ طراحی دیوار برشی:
۵۰۹	۸-۵ استخراج نتایج طراحی:

- فصل نهم: کنترل ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ (ساختمان ۱۰ طبقه)..... ۵۱۰
- ۹-۱ کنترل زمان تناوب تحلیلی با زمان تناوب تجربی:..... ۵۱۱
- ۹-۲ کنترل سازه از نظر نامنظمی پیچشی:..... ۵۱۳
- ۳-۹ کنترل ضابطه ۲۵٪ قاب خمشی:..... ۵۱۷
- ۹-۴ کنترل تقریبی تغییر مکان جانبی سازه (دریافت):..... ۵۱۷
- ۹-۴-۱ مقدار مجاز دریافت:..... ۵۱۷
- ۹-۵ کنترل ترک خوردگی دیوار برشی:..... ۵۱۹
- منابع و مآخذ..... ۵۲۰

www.ketab.ir