

۲۰۳۹۹۴۹

کامل‌ترین مرجع کاربردی

تألیف دال و فونداسیون به کمک نرم افزار

SAFE 2016

نوشته

مهندس رضا سخنانی بادی

مهندس احمد رضا جعفری



نگارنده دانش

سرشناسه	: سلطان آبادی، رضا، ۱۳۶۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: کامل ترین مرجع کاربردی طراحی دال و فونداسیون به کمک نرم افزار SAFE 2016 / نوشته رضا سلطان آبادی، احمد رضا جعفری.
مشخصات نشر	: تهران: نگارنده دانش، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ی. ۵۵۴ ص.: مصور، جدول، نمودار: ۲۱×۲۱ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۸۷۶-۵۳-۳
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: کتابنامه: ص. [۵۵۳] - ۵۵۴.
موضوع	: نرم افزار سیف
موضوع	: SAFE :
موضوع	: پی سازی - داده پردازی
موضوع	: Foundations -- Data Processing :
موضوع	: سازه های بتنی - طرح و ساختمان - داده پردازی
موضوع	: Roofing, Concrete -- Design and construction -- Data processing :
موضوع	: دال های بتنی - طرح و ساختمان - داده پردازی
موضوع	: Concrete slabs-- Design and construction-- Data processing :
شناسه افزوده	: جعفری، احمد رضا.
رده بندی کنگره	: ۴ ۱۳۹۶ TA ۶۷/۵۲
رده بندی دیویی	: ۶۲۸۵/۱۷۱۰۲۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۰۸۵۴۵۷

www.negarandedanesh.com

کامل ترین مرجع کاربردی طراحی دال و فونداسیون به کمک نرم افزار SAFE 2016

نویسنده	مهندس رضا سلطان آبادی
ویراسته	مهندس احمد رضا جعفری
نویت چاپ	واحد تولید نشر نگارنده دانش
تعداد صفحات، قطع	اول، ۱۳۹۸
تعداد	۵۶۴، خشتی
بها	۵۰۰ نسخه
	۵۵۰۰۰ تومان

انتشارات نگارنده دانش

تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر جنوبی - خیابان لبافی نژاد - به سمت جمال زاده - کوچه فرزادان - پلاک ۲

تلفن: ۶۶۹۶۲۳۰۵

هرگونه تکثیر، اسکن یا کپی برداری از تمام یا بخشی از مطالب این کتاب حتی با ذکر منبع، بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. هیچ فرد حقیقی یا حقوقی اجازه تولید و انتشار لوح یا مجموعه آموزشی از این اثر را به هر نحو ندارد.

با توسعه و گسترش روزافزون دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی در کشور، انتشار کتاب‌ها و منابع علمی مناسب برای پژوهش، تدریس، و تحصیل در سطوح مختلف دانشگاهی از ضروریات گریزناپذیر است.

شایان گفت است که از گذشته‌های دور کمبود کتاب‌های فنی و کاربردی مناسب هم از نظر محتوا و هم از نظر نگارش کاملاً محسوس بوده است، زیرا همواره با استانداردهای روزآمد جهانی همخوانی نداشته‌ایم. همین کمبود باعث شده است که فاصله میان مراکز صنعتی و مراکز آموزش عالی بسیار زیاد و ارتباط آنها بسیار کم شود. به نحوی که نیازهای دانشجویان، فارغ‌التحصیلان، و صنعت‌گران تا هم‌اکنون برآورده نشود.

براساس همین دلواپسی‌ها انتشارات نگارنده دانش متولد شد تا با تکیه بر شانه‌های برگزیدگان مجرب علمی و فنی و بهره‌برداری از نتایج آسیب‌شناختی صنعت نشر، گامی بلند در این زمینه بردارد. با این امید که بخش کوچکی از این کمبودها — به‌ویژه کتاب‌های فنی-مهندسی، علوم پایه، و نرم‌افزارهای تخصصی — جبران شود و منابعی جامع و به‌روز در اختیار فضای صنعتی و دانشگاهی کشور قرار گیرد.

انتشارات نگارنده دانش همواره کوشیده است با تولید و نشر آثار علمی و کاربردی ممتاز، گامی مؤثر و سودمند در گسترش و پیشرفت علم و صنعت این سرزمین بردارد. بنابراین بدیهی است که با حسن و میل پذیرای پیشنهادهای و نقدهای دانشمندان گرانمایه، استادان ممتاز، صاحب‌نظران سرآمد، و دانشجویان گرامی باشد. ما را از غنائیم و چشمه‌های دانش خود بی‌بهره نگذارید.

فصل ۱ مقدمه‌ای بر انواع سقف‌های سازه‌ای

۱.۱	مقدمه	۱
۱.۱.۱	سقف تیرچه و بلوک	۱
۲.۱.۱	سقف سیاک	۱
۳.۱.۱	انواع دال‌های بتنی	۲
۲.۱	روش آنالیز دال‌ها	۷

فصل ۲ تحلیل و طراحی دال‌های متکی بر تیر

۱.۲	مقدمه	۹
۲.۲	کنترل حداقل ضخامت دال بتنی متکی بر تیر	۹
۱.۲.۲	کنترل حداقل ضخامت دال بتنی متکی بر تیر بر اساس محدودیت آیین‌نامه	۹
۲.۲.۲	کنترل ضخامت دال بتنی متکی بر تیر بر اساس نیروهای برشی	۱۵
۳.۲	معرفی مشخصات مصالح مصرفی در طراحی دال	۱۷
۴.۲	مراحل گام به گام طراحی دال‌ها در نرم‌افزار SAFE2016	۱۸
۵.۲	ایجاد مدل و تعریف شبکه‌های راهنما	۱۸
۶.۲	معرفی مشخصات مصالح	۲۲
۱۶.۲	معرفی مشخصات مصالح بتن مصرفی	۲۲
۲۶.۲	معرفی مشخصات مصالح آرماتورها	۲۳
۷.۲	معرفی مشخصات المان‌های سازه‌ای	۲۴
۱۷.۲	معرفی مشخصات مقطع دال بتنی	۲۴
۳۷.۲	معرفی مشخصات تیرها	۲۶
۳۷.۲	معرفی مشخصات ستون‌ها	۲۷
۸.۲	معرفی الگوها، حالات و ترکیب بارهای طراحی	۲۹
۱۸.۲	معرفی الگوهای بارگذاری	۲۹
۲۸.۲	معرفی حالت‌های بارگذاری	۳۰
۳۸.۲	معرفی ترکیبات بارگذاری	۳۲
۹.۲	مدل‌سازی دال به کمک دستورهای ترسیم	۳۲
۱۹.۲	مدل‌سازی ستون‌ها	۳۳
۲۹.۲	مدل‌سازی تیرها	۳۵
۳۹.۲	مدل‌سازی دال بتنی	۳۸
۴۹.۲	مدل‌سازی بازشوها	۳۸
۱۰.۲	اختصاص مقاطع به عناصر سطحی و خطی	۳۹
۱۰.۲	اختصاص مقاطع به تیرها	۳۹
۲۱.۲	اختصاص مقاطع به دال‌های متصل به بازشوها	۴۰
۱۱.۲	محاسبه ضرایب ترک‌خوردگی	۴۰
۱۱.۲	محاسبه و اعمال ضرایب ترک‌خوردگی تیرها و ستون‌ها	۴۰
۲۱.۲	محاسبه و اعمال ضرایب ترک‌خوردگی به دال‌ها	۴۴
۱۲.۲	مدل‌سازی نوارهای طراحی	۴۵
۱۲.۲	تشریح الگوی روش طرح مستقیم در دال‌های بتنی	۴۵
۲۱.۲.۲	نکات مهم در خصوص مدل‌سازی نوارهای طراحی	۴۷
۳۱.۲.۲	مدل‌سازی نوارهای طراحی به روش دقیق	۴۹
۴۱.۲.۲	کنترل محور محلی دال‌ها و انطباق با راستای نوارهای طراحی	۵۳
۱۳.۲	اختصاص بارهای وارده به سقف	۵۴
۱۳.۲	اعمال بار خطی به تیرهای پیرامونی	۵۴
۲۱.۲.۲	اعمال بارهای سطحی	۵۵
۱۴.۲	تنظیمات تحلیل دال بتنی	۵۷
۱۴.۲	تقسیم‌بندی سطح دال به المان‌های محدود	۵۷
۲۱.۴.۲	معرفی تنظیمات مربوط به آنالیز ترک‌خوردگی	۵۸
۱۵.۲	تنظیمات طراحی دال	۶۱
۱۵.۲	تنظیمات قبل از طراحی دال‌ها	۶۱
۲۱.۵.۲	تنظیمات قبل از طراحی نوارهای طراحی	۶۳
۳۱.۵.۲	تنظیمات قبل از طراحی دال‌ها به روش اجزای محدود	۶۳

فصل ۳ طراحی دال‌های تخت به همراه کتیبه

۱.۳	مقدمه	۹۵
۲.۳	تعیین مشخصات پروژه	۹۶
۳.۳	محاسبه نیروی جانبی طراحی دیافراگم به کمک نرم‌افزار ETABS	۹۸
۴.۳	تهیه فایل متنی برای مدل‌سازی دال و معرفی آن به نرم‌افزار SAFE	۹۹
۱۴.۳	تهیه فایل خروجی مدل‌سازی به کمک نرم‌افزار ETABS	۱۰۱
۲۴.۳	فراخوان فایل متنی تهیه شده از نرم‌افزار ETABS به نرم‌افزار SAFE	۱۰۳
۵.۳	معرفی مشخصات مصالح مصرفی	۱۰۵
۱۵.۳	معرفی مشخصات مصالح بتنی	۱۰۵
۲۵.۳	معرفی مشخصات مصالح آرماتورها	۱۰۶
۶.۳	معرفی مشخصات المان‌های سازه‌ای	۱۰۶
۱۶.۳	محاسبه حداقل ضخامت دال بتنی و معرفی مقطع دال	۱۰۶
۲۶.۳	معرفی مقطع تیرها	۱۰۸
۳۶.۳	معرفی مقطع ستون‌ها	۱۰۹
۴۶.۳	معرفی مقطع دیوارها	۱۱۰
۷.۳	معرفی الگوها، حالات بارگذاری و ترکیب بارهای طراحی	۱۱۲
۱۷.۳	معرفی الگوهای بارگذاری	۱۱۲
۲۷.۳	معرفی حالت‌های بارگذاری	۱۱۳
۳۷.۳	معرفی ترکیبات بارگذاری	۱۱۴
۸.۳	اصلاح مدل‌سازی	۱۱۷
۱۱.۳	اصلاح مدل‌سازی	۱۱۷
۲۸.۳	حذف المان‌ها پیش‌فرض مدل‌سازی شده برای ستون‌ها و دیوارهای تراز فوقانی	۱۱۸
۳۸.۳	مدل‌سازی دیوارها و ستون‌های تراز فوقانی	۱۱۸
۴۸.۳	مدل‌سازی دیوارها و ستون‌های تراز فوقانی	۱۲۰
۵۸.۳	مدل‌سازی دیوارها و ستون‌های تراز فوقانی	۱۲۱
۹.۳	اختصاص مقاطع به عناصر سطحی و خطی	۱۲۳
۱۹.۳	اختصاص مقاطع به تیرها	۱۲۳
۲۹.۳	اختصاص مقاطع به دال‌های متصل به بازشوها	۱۲۳
۱۰.۳	محاسبه ضرایب ترک‌خوردگی	۱۲۳
۱۱.۳	محاسبه و اعمال ضرایب ترک‌خوردگی تیرها و ستون‌ها	۱۲۳
۲۱.۳	محاسبه و اعمال ضرایب ترک‌خوردگی به دال‌ها	۱۲۵
۳۱.۳	محاسبه و اعمال ضرایب ترک‌خوردگی به دیوارهای برشی	۱۲۶
۱۱.۳	مدل‌سازی نوارهای طراحی	۱۲۷
۱۱.۳	مدل‌سازی نوارهای طراحی راستای X	۱۲۷
۲۱.۳	مدل‌سازی نوارهای طراحی راستای Y	۱۲۹
۱۲.۳	اختصاص بارهای وارده به سقف	۱۳۰
۱۳.۳	تنظیمات تحلیل دال بتنی	۱۳۳
۱۳.۳	تقسیم‌بندی سطح دال به المان‌های محدود	۱۳۳
۲۱.۳.۳	معرفی تنظیمات مربوط به آنالیز ترک‌خوردگی	۱۳۳
۱۴.۳	تنظیمات طراحی دال	۱۳۵

۱۹۶	۳.۱۷.۴ اصلاح مدل دال و اعمال ضرائب مربوط به دال های توپر
۱۹۷	۱۸.۴ کنترل ضخامت دال تخت برای معیار تغییر شکل
۱۹۷	۱.۱۸.۴ تهیه فایل جدید برای کنترل تغییر شکل در دال های مجوف
۲۰۲	۲.۱۸.۴ محاسبه تغییر شکل آنی به کمک آنالیز ترک خوردگی
۲۰۵	۳.۱۸.۴ محاسبه تغییر شکل درازمدت دال تخت
۲۰۶	۱۹.۴ کنترل برش دوطرفه یا منگنه ای جهت بررسی کفایت ضخامت در نظر گرفته شده
۲۰۶	۱.۱۹.۴ روش های رفع مشکل برش دوطرفه (منگنه ای) در دال های مجوف
۲۰۷	۲۰.۴ طراحی آرماتورهای خمشی در دال های مجوف
۲۱۰	۱.۲۰.۴ طراحی آرماتورهای راستای X
۲۱۱	۲.۲۰.۴ طراحی آرماتورهای راستای Y
۲۱۱	۳.۲۰.۴ برداشت نتایج طراحی آرماتورهای تقویتی
۲۱۲	۲۱.۴ کنترل بلوک تنش فشاری در دال های مجوف
۲۱۳	۱.۲۱.۴ کنترل بلوک تنش فشاری در دال های مجوف با کمک حداکثر لنگر خمشی وارده
۲۱۴	۲۲.۴ کنترل ارتعاش در دال های بتنی مطابق آیین نامه ۴۷۸
۲۱۸	۱.۲۲.۴ معرفی روابط و معیارهای پذیرش ارتعاش در سقف های بتنی مطابق آیین نامه ۴۷۸
۲۲۳	۲.۲۲.۴ کنترل ارتعاش در دال مجوف طراحی شده
۲۲۴	۲۳.۴ طراحی آرماتورهای برشی تقویت کننده برش دوطرفه در صورت عدم جابجایی بودن ضخامت دال
۲۲۴	۱.۲۳.۴ ضوابط طراحی آرماتورهای برشی تقویت کننده برش دوطرفه
۲۲۶	۲.۲۳.۴ مثال طراحی دستی آرماتورهای برشی جهت تقویت مقاومت برشی دوطرفه به کمک نتایج نرم افزار
۲۲۹	۳.۲۳.۴ طراحی آرماتورهای برشی جهت تقویت برش دوطرفه به کمک نرم افزار SAFE 2016
۲۳۲	۴.۲۳.۴ ضوابط لرزهای برای آرماتورهای تقویتی برش دوطرفه بر اساس آیین نامه ۳۱۸-۱۴
۲۳۴	۲۴.۴ کنترل برش یک طرفه و دوطرفه در محل اتصال تیر به ستون در دال ها
۲۳۵	۱.۲۴.۴ بررسی نسبت سختی خمشی تیر به سختی خمشی دال برای بررسی لزوم کنترل برش
۲۳۸	۲.۲۴.۴ کنترل برش یک طرفه در نواحی نزدیک تکیه گاه ها
۲۳۹	۲۵.۴ کنترل برش درون صفحه در دال های مجوف
۲۴۰	۱.۲۵.۴ ضوابط طراحی دیافراگم ها برای نیروی برشی درون صفحه
۲۴۱	۲.۲۵.۴ کنترل دیافراگم برای نیروی برشی درون صفحه
۲۴۲	۳.۲۵.۴ طراحی آرماتورهای برشی برای برش اصطکاکی در محل اتصال دیوارهای برشی به دال
۲۴۳	۴.۲۵.۴ محاسبه یک نمونه آرماتور برش اصطکاکی در محل اتصال دال به دیوار در بتن برزی همزمان
۲۴۶	۲۶.۴ طراحی مع کوندها در دیافراگم ها
۲۴۸	۱.۲۶.۴ مشخص کردن محل جمع کوندها در پلان
۲۴۹	۲.۲۶.۴ مراحل طراحی جمع کوندها در سازه ها به کمک نرم افزار ETABS 2016
۲۵۰	۳.۲۶.۴ طراحی جمع کوندها در پروژه مورد بررسی
۲۵۵	۲۸.۴ طراحی دیافراگم ها
۲۵۶	۱.۲۸.۴ طراحی دیافراگم های لیمای در نرم افزار SAFE 2016
۲۵۸	۲۹.۴ کنترل تنش فشاری در اجزای مرزی
۲۵۹	۱.۲۹.۴ ضوابط فشاری در اجزای مرزی
۲۵۹	۲.۲۹.۴ کنترل تنش فشاری در اجزای مرزی با نرم افزار ETABS 2016
۲۶۲	فصل ۵ طراحی دال های بتنی همراه با تیرهای یک طرفه و دال های مشبک
۲۶۴	۱.۵ مقدمه
۲۶۵	۱.۱.۵ معرفی سقف های دال بتنی همراه با تیرهای یک طرفه
۲۶۶	۲.۱.۵ معرفی سقف های دال بتنی همراه با تیرهای یک طرفه و دال های مشبک
۲۶۷	۳.۱.۵ ضوابط و محدودیت های هندسی برای دال های بتنی با تیرچه های یک طرفه و دال های مشبک
۲۶۸	۴.۱.۵ حداقل آرماتورگذاری در دال های بتنی با تیرچه های یک طرفه
۲۶۹	۵.۱.۵ ضوابط مربوط به دال های بتنی با تیرچه های یک طرفه
۲۷۰	۶.۱.۵ ضوابط مربوط به دال های بتنی مشبک
۲۷۱	۷.۱.۵ معرفی مراحل محاسبات و تهیه فایل مورد نیاز برای طراحی سقف های همراه با تیرچه
۲۷۲	۸.۱.۵ مراحل مدل سازی و طراحی سازه های بتنی با سقف های همراه با تیرچه در نرم افزار ETABS
۲۷۳	۹.۱.۵ تهیه فایل متنی برای مدل سازی دال به کمک خروجی نرم افزار ETABS
۲۷۴	۱۰.۱.۵ تهیه مدل دال بتنی در نرم افزار SAFE به کمک فایل متنی خروجی نرم افزار ETABS
۲۷۶	۱۱.۵ تعیین مشخصات دال مشبک
۲۷۷	۱۲.۵ تعیین مشخصات هندسی سقف های مشبک
۲۷۸	۱۳.۵ معرفی مقطع دال مشبک به ستون ها
۲۷۹	۱۴.۵ اصلاح مدل سازی
۲۸۰	۱۵.۵ اختصاص مقاطع به عناصر سطحی و خطی
۲۸۱	۱۶.۵ محاسبه ضرائب کاهش سختی و ترک خوردگی
۲۸۲	۱۷.۵ محاسبه ضرائب کاهش سختی در دال های مجوف با بلوک های کروی شکل
۲۸۳	۱۸.۵ محاسبه ضرائب کاهش سختی در دال های مجوف با بلوک های مکعبی شکل
۲۸۴	۱۹.۵ اعمال ضرائب ترک خوردگی و ضرائب اصلاح وزن به دال های مجوف
۲۸۵	۲۰.۵ محاسبه و اعمال ضرائب ترک خوردگی به دیوارهای برشی
۲۸۶	۲۱.۵ محاسبه و اعمال ضرائب ترک خوردگی به دیوارهای برشی
۲۸۷	۲۲.۵ مدل سازی نوارهای طراحی
۲۸۸	۲۳.۵ اختصاص بارهای وارده به سقف
۲۸۹	۲۴.۵ تنظیمات تحلیل دال بتنی
۲۹۰	۲۵.۵ تقسیم بندی سطح دال به المان های محدود
۲۹۱	۲۶.۵ معرفی تنظیمات مربوط به آنالیز ترک خوردگی
۲۹۲	۲۷.۵ معرفی تنظیمات پیشرفته آنالیز
۲۹۳	۲۸.۵ تنظیمات طراحی دال
۲۹۴	۲۹.۵ انجام آنالیز دال تخت و کنترل مقاومت برشی در نواحی نزدیک تکیه گاه ها
۲۹۵	۳۰.۵ کنترل برش دوطرفه در نواحی تکیه گاه ها
۲۹۶	۳۱.۵ کنترل برش یک طرفه در نواحی تکیه گاه ها

۱۳۵	۱.۱۴.۳ تنظیمات قبل از طراحی دال ها
۱۳۶	۲.۱۴.۳ تنظیمات قبل از طراحی نوارهای طراحی
۱۳۷	۳.۱۴.۳ تنظیمات قبل از طراحی دال ها به روش اجزای محدود
۱۳۸	۴.۱۴.۳ انجام آنالیز دال تخت
۱۴۰	۵.۱۴.۳ کنترل ترک خوردگی رفتار غشایی دال
۱۴۰	۶.۱۴.۳ کنترل ضخامت دال تخت برای معیار تغییر شکل
۱۴۳	۷.۱۴.۳ محاسبه تغییر شکل آنی به کمک آنالیز ترک خوردگی
۱۴۹	۸.۱۴.۳ محاسبه تغییر شکل دراز مدت دال تخت
۱۵۰	۹.۱۴.۳ کنترل برش دوطرفه یا منگنه ای جهت بررسی کفایت ضخامت در نظر گرفته شده
۱۵۶	۱۰.۱۴.۳ روش های رفع مشکل برش دوطرفه (منگنه ای) در دال های تخت
۱۵۷	۱۱.۱۴.۳ طراحی آرماتورهای خمشی در دال تخت
۱۵۹	۱۲.۱۴.۳ طراحی آرماتورهای راستای X
۱۶۱	۱۳.۱۴.۳ طراحی آرماتورهای راستای Y
۱۶۲	۱۴.۱۴.۳ برداشت نتایج طراحی آرماتورهای تقویتی
۱۶۳	۱۵.۱۴.۳ طراحی آرماتور برشی حداقل جهت تقویت برش دوطرفه
۱۶۳	۱۶.۱۴.۳ جزئیات اجرایی کتیبه ها
۱۶۵	فصل ۴ طراحی دال های مجوف بتن مسلح با بلوک های توخالی ماندگار
۱۶۷	۱.۴ مقدمه
۱۶۷	۲.۴ معرفی ضوابط طراحی دال های مجوف
۱۶۸	۳.۴ ضوابط طراحی دال های بتنی مجوف با بلوک های توخالی کروی شکل
۱۶۹	۴.۴ ضوابط طراحی دال های بتنی مجوف با بلوک های توخالی مکعبی شکل
۱۶۹	۵.۴ ضوابط طراحی دال های بتنی مجوف با بلوک های توخالی مکعبی شکل
۱۶۹	۶.۴ تعیین مشخصات پروژه
۱۷۰	۷.۴ محاسبه نیروی جانبی طراحی دیافراگم به کمک نرم افزار ETABS
۱۷۰	۸.۴ محاسبه نیروی جانبی طراحی دال و معرفی آن به نرم افزار SAFE
۱۷۰	۹.۴ تهیه فایل متنی برای مدل سازی دال و معرفی آن به نرم افزار SAFE
۱۷۰	۱۰.۴ معرفی مشخصات مصالح مصرفی
۱۷۰	۱۱.۴ محاسبه ضخامت دال های مجوف
۱۷۱	۱۲.۴ محاسبه ضخامت دال بتنی مجوف با استفاده از بلوک های کروی شکل
۱۷۲	۱۳.۴ محاسبه حداقل ضخامت دال بتنی مجوف با استفاده از بلوک های مکعبی شکل
۱۷۳	۱۴.۴ محاسبه حداقل ضخامت دال بتنی مجوف با استفاده از بلوک های مکعبی شکل
۱۷۳	۱۵.۴ معرفی مشخصات المان های سازه ای
۱۷۳	۱۶.۴ معرفی مقاطع دال بتنی برای دال های مجوف با بلوک های کروی یا مکعبی
۱۷۴	۱۷.۴ معرفی مقاطع دال بتنی برای دال های مجوف با بلوک های کروی یا مکعبی
۱۷۵	۱۸.۴ معرفی مقطع تیرها
۱۷۵	۱۹.۴ معرفی مقطع ستون ها
۱۷۵	۲۰.۴ معرفی مقطع دیوارها
۱۷۶	۲۱.۴ معرفی الگوها، حالات بارگذاری و ترکیب بارهای طراحی
۱۷۶	۲۲.۴ معرفی الگوها، حالات بارگذاری و ترکیب بارهای طراحی
۱۷۷	۲۳.۴ معرفی الگوهای بارگذاری
۱۷۷	۲۴.۴ معرفی حالات های بارگذاری
۱۷۸	۲۵.۴ معرفی ترکیبات بارگذاری
۱۷۹	۲۶.۴ اصلاح مدل سازی
۱۷۹	۲۷.۴ اختصاص مقاطع به عناصر سطحی و خطی
۱۸۰	۲۸.۴ محاسبه ضرائب کاهش سختی و ترک خوردگی
۱۸۱	۲۹.۴ محاسبه ضرائب کاهش سختی در دال های مجوف با بلوک های کروی شکل
۱۸۳	۳۰.۴ محاسبه ضرائب کاهش سختی در دال های مجوف با بلوک های مکعبی شکل
۱۸۴	۳۱.۴ اعمال ضرائب ترک خوردگی و ضرائب اصلاح وزن به دال های مجوف
۱۸۶	۳۲.۴ محاسبه و اعمال ضرائب ترک خوردگی به دیوارهای برشی
۱۸۷	۳۳.۴ محاسبه و اعمال ضرائب ترک خوردگی به دیوارهای برشی
۱۸۷	۳۴.۴ مدل سازی نوارهای طراحی
۱۸۸	۳۵.۴ اختصاص بارهای وارده به سقف
۱۸۹	۳۶.۴ تنظیمات تحلیل دال بتنی
۱۸۹	۳۷.۴ تقسیم بندی سطح دال به المان های محدود
۱۹۰	۳۸.۴ معرفی تنظیمات مربوط به آنالیز ترک خوردگی
۱۹۱	۳۹.۴ معرفی تنظیمات پیشرفته آنالیز
۱۹۱	۴۰.۴ تنظیمات طراحی دال
۱۹۲	۴۱.۴ انجام آنالیز دال تخت و کنترل مقاومت برشی در نواحی نزدیک تکیه گاه ها
۱۹۵	۴۲.۴ کنترل برش دوطرفه در نواحی تکیه گاه ها
۱۹۵	۴۳.۴ کنترل برش یک طرفه در نواحی تکیه گاه ها

۳۳۷	۲.۸.۶ تعیین ضریب ارتجاعی بستر.....
۳۳۹	۲.۸.۶ محاسبه ضریب ارتجاعی بستر و معرفی آن به نرم افزار.....
۳۴۰	۹.۶ معرفی الگوهای بار و حالات بار مورد نیاز جهت طراحی پی نواری.....
۳۴۰	۱.۹.۶ معرفی الگوهای بارگذاری.....
۳۴۲	۲.۹.۶ معرفی حالت های بارگذاری.....
۳۴۴	۱.۰.۶ معرفی ترکیبات بارگذاری.....
۳۴۵	۱.۱۰.۶ معرفی ترکیبات بارگذاری کنترل تنش زیر پی.....
۳۳۹	۲.۱۰.۶ معرفی ترکیبات بارگذاری طراحی پی.....
۳۵۱	۳.۱۰.۶ معرفی ترکیب بارهای غیرخطی برای حذف کشش زیر فنداسیون.....
۳۵۳	۱۱.۶ مدل سازی پی های نواری در نرم افزار.....
۳۵۵	۲.۱۱.۶ مدل سازی تیرهای فرضی.....
۳۵۶	۲.۱۱.۶ مدل سازی دال بتنی به جهت شبیه سازی پی.....
۳۵۸	۳.۱۱.۶ مدل سازی ستون ها.....
۳۶۱	۴.۱۱.۶ مدل سازی المان های سخت.....
۳۶۲	۱۲.۶ اختصاص تکیه گاه خاک به پی.....
۳۶۲	۱۳.۶ اعمال ضرایب ترک خوردگی به ستون ها.....
۳۶۳	۱۴.۶ مدل سازی نوارهای طراحی.....
۳۶۳	۱.۱۴.۶ مدل سازی نوارهای طراحی در راستای X.....
۳۶۴	۲.۱۴.۶ مدل سازی نوارهای طراحی در راستای Y.....
۳۶۵	۱۵.۶ اختصاص بارهای وارده به پی.....
۳۶۹	۱۶.۶ تنظیمات آنالیز پی.....
۳۶۹	۱.۱۶.۶ تقسیم بندی المان های محدود.....
۳۷۰	۲.۱۶.۶ تنظیمات پیشرفته مدل جهت آنالیز.....
۳۷۲	۱۷.۶ تنظیمات مورد نیاز قبل از طراحی فنداسیون ها.....
۳۷۲	۱.۱۷.۶ معرفی تنظیمات قبل از طراحی.....
۳۷۳	۲.۱۷.۶ معرفی ترکیب بارهای طراحی به نرم افزار.....
۳۷۴	۳.۱۷.۶ معرفی مشخصات مورد نیاز برای کنترل برش دوطرفه (منگنه ای) در نرم افزار.....
۳۷۶	۴.۱۷.۶ تغییر محورها محلی در نوارهای مایل.....
۳۷۷	۵.۱۷.۶ تنظیمات قبل از طراحی نوارهای طراحی.....
۳۷۸	۶.۱۷.۶ تهیه ترکیب بار پوش به جهت کنترل تنش زیر پی.....
۳۷۸	۱۸.۶ انجام آنالیز و طراحی پی.....
۳۷۹	۱.۱۸.۶ نمایش برخی از نتایج حاصل شده از آنالیز پی.....
۳۸۱	۱۹.۶ ساده تنش های زیر فنداسیون ها.....
۳۸۱	۱.۱۹.۶ رول تنش فشاری زیر فنداسیون ها و مقایسه با مقدار مجاز.....
۳۸۵	۲.۱۹.۶ کنترل تنش کششی زیر فنداسیون ها و بررسی بلند شدگی.....
۳۸۷	۲۰.۶ کنترل تنش دوف (منگنه ای) در پی های نواری.....
۳۸۹	۳.۱۹.۶ روش های رفع مشکل برش دوطرفه در پی ها.....
۳۹۱	۲.۲۰.۶ رفع مشکل برش دوطرفه در پی ها با استفاده از آرماتورهای برشی.....
۳۹۶	۳.۲۰.۶ رفع مشکل برش دوطرفه به صورت دستی.....
۴۰۲	۲۱.۶ طراحی آرماتورهای کششی پی های نواری.....
۴۰۴	۱.۲۱.۶ کنترل جداول آرماتور.....
۴۰۵	۲.۲۱.۶ طراحی آرماتورهای کششی به تئوری و فوقانی پی نواری در راستای X.....
۴۰۷	۳.۲۱.۶ طراحی آرماتورهای خمشی و وجه تئوری و فوقانی پی نواری در راستای Y.....
۴۰۸	۴.۲۱.۶ برداشت نتایج طراحی از نرم افزار.....
۴۰۹	۲۲.۶ طراحی پی های نواری برای برش یک طرفه (برش تیری).....
۴۱۳	۲۳.۶ طراحی آرماتورهای عرضی در پی های نواری براساس ضوابط حداقل آرماتور، حرارت و جمع شدگی.....
۴۱۴	۱.۲۳.۶ محاسبه حداقل آرماتور، حرارت و جمع شدگی برای آرماتورهای عرضی.....
۴۱۴	۲۴.۶ مقاومت اتکایی (انتقال نیرو از پای ستون ها).....
۴۱۷	۱.۲۴.۶ محاسبه مقاومت اتکایی پایه ستون ها و مقایسه با آرماتورهای انتظار.....
۴۱۹	۲۵.۶ توزیع فولادهای خمشی در ارتفاع پی های نواری.....

۲۷۹	۱.۵.۵ اصلاح مقطع تیرها.....
۲۸۰	۲.۵.۵ ویرایش مقطع ستون ها.....
۲۸۰	۳.۵.۵ اصلاح دال ها در لبه ها.....
۲۸۱	۶.۵ معرفی الگوها، حالات بارگذاری و ترکیب بارهای طراحی.....
۲۸۱	۱.۶.۵ معرفی الگوهای بارگذاری.....
۲۸۱	۲.۶.۵ معرفی حالت های بارگذاری.....
۲۸۲	۳.۶.۵ معرفی ترکیبات بارگذاری.....
۲۸۲	۷.۵ معرفی نواحی دال توپر و دال مشبک و اختصاص مقاطع به آنها.....
۲۸۴	۱.۷.۵ اختصاص مقاطع به عناصر سطحی.....
۲۸۶	۸.۵ محاسبه ضرایب کاهش سختی و ترک خوردگی.....
۲۸۷	۱.۸.۵ اعمال ضرایب ترک خوردگی به دال ها.....
۲۸۷	۲.۸.۵ محاسبه و اعمال ضرایب ترک خوردگی تیرها و ستون ها.....
۲۸۹	۹.۵ مدل سازی نوارهای طراحی.....
۲۹۲	۱۰.۵ اختصاص بارهای وارده به سقف.....
۲۹۴	۱۱.۵ تنظیمات و انجام تحلیل و طراحی دال بتنی مشبک.....
۲۹۴	۱.۱۱.۵ تقسیم بندی سطح دال به المان ها.....
۲۹۵	۲.۱۱.۵ معرفی تنظیمات مربوط به آنالیز ترک خوردگی.....
۲۹۶	۳.۱۱.۵ معرفی تنظیمات پیشرفته آنالیز.....
۲۹۶	۴.۱۱.۵ تنظیمات طراحی دال.....
۲۹۷	۵.۱۱.۵ انجام آنالیز و طراحی دال مشبک.....
۲۹۷	۱۲.۵ کنترل تغییر شکل ایجاد شده در دال های مشبک.....
۲۹۷	۱.۱۲.۵ تهیه فایل جدید برای کنترل تغییر شکل.....
۲۹۹	۲.۱۲.۵ محاسبه تغییر شکل آبی به کمک آنالیز ترک خوردگی.....
۳۰۱	۳.۱۲.۵ محاسبه تغییر شکل دراز مدت دال مشبک.....
۳۰۴	۱۳.۵ طراحی آرماتورهای خمشی در دال های مشبک.....
۳۰۴	۱.۱۳.۵ محاسبه حداقل آرماتور مورد نیاز براساس ضوابط آیین نامه در دال های مشبک.....
۳۰۶	۲.۱۳.۵ طراحی آرماتورهای راستای X.....
۳۰۸	۳.۱۳.۵ طراحی آرماتورهای راستای Y.....
۳۰۸	۴.۱۳.۵ طراحی آرماتورهای خمشی با روش طراحی اجزای محدود.....
۳۰۹	۵.۱۳.۵ برداشت نتایج طراحی آرماتورهای تقویتی.....
۳۱۰	۱۴.۵ کنترل برش در دال های مشبک.....
۳۱۰	۱.۱۴.۵ مقاومت برشی در دال های مشبک.....
۳۱۱	۲.۱۴.۵ ضوابط طراحی برشی در دال های مشبک.....
۳۱۲	۳.۱۴.۵ طراحی برشی دال های مشبک به کمک نرم افزار SAFE2016.....
۳۱۴	۴.۱۴.۵ طراحی برشی دال های مشبک با روش محاسبات دستی.....

فصل ۶ تحلیل و طراحی پی های نواری در سازه های بتنی

۳۱۷	۱.۶ مقدمه.....
۳۱۸	۲.۶ مقدمه ای بر انواع پی های بتنی در سازه ها.....
۳۱۸	۱.۲.۶ انواع پی های سطحی.....
۳۲۱	۳.۶ انتخاب نوع پی برای ساختمان ها.....
۳۲۲	۱.۳.۶ تعریف مشخصات پروژه و سازه جهت طراحی پی آن.....
۳۲۳	۲.۳.۶ انتخاب نوع پی برای پروژه مورد بررسی.....
۳۲۵	۴.۶ مراحل طراحی گام به گام پی های شبکه ای در نرم افزار SAFE.....
۳۲۵	۵.۶ ایجاد خروجی بارها و خطوط راهنما با استفاده از نرم افزار ETABS و فراخوان کردن آن به نرم افزار SAFE.....
۳۲۶	۱.۵.۶ تهیه فایل متنی از نرم افزار ETABS برای تعریف شرایط مرزی پی.....
۳۲۸	۲.۵.۶ فراخوان فایل متنی تهیه شده از نرم افزار ETABS به نرم افزار SAFE.....
۳۲۹	۳.۵.۶ انجام تنظیمات ویرایشی در مدل.....
۳۳۰	۶.۶ معرفی مشخصات مصالح.....
۳۳۰	۱.۶.۶ معرفی مشخصات مصالح بتنی.....
۳۳۱	۲.۶.۶ معرفی مشخصات آرماتورها.....
۳۳۱	۳.۶.۶ معرفی مشخصات المان های سازه ای.....
۳۳۲	۱.۷.۶ معرفی مشخصات مقطع پی بتنی.....
۳۳۳	۲.۷.۶ معرفی مشخصات مقطع ستون های بتنی.....
۳۳۵	۸.۶ تعیین صلیبت و ضریب ارتجاعی زمین.....
۳۳۵	۱.۸.۶ تعیین صلیبت پی های شبکه ای.....

فصل ۷ تحلیل و طراحی پی های گسترده یا دیوار برشی و تحلیل دینامیکی انجام شده روی سازه

۴۲۱	۱.۷ مقدمه.....
۴۲۲	۱.۱.۷ معرفی مشخصات پروژه.....
۴۲۴	۲.۷ تهیه مدل شالوده گسترده در نرم افزار SAFE.....
۴۲۴	۱.۲.۷ تهیه فایل خروجی از نرم افزار ETABS.....

۴۹۲	۶.۱۷.۷ کنترل حداکثر نیروی ایجاد شده در سمع‌ها	۴۲۵	۲.۲.۷ معرفی فایل متنی تهیه شده به نرم‌افزار SAFE
۴۹۳	۱۸.۷ کنترل برش دوطرفه در شالوده‌های گسترده	۴۲۶	۳.۷ معرفی مشخصات مصالح
۴۹۲	۱.۱۸.۷ محیط بحرانی برش دوطرفه برای تکیه‌گاه‌های با اشکال مختلف	۴۲۸	۱.۳.۷ معرفی مشخصات مصالح بتنی
۴۹۲	۲.۱۸.۷ معرفی مقطع بحرانی برش دوطرفه برای سمع‌ها	۴۲۹	۲.۳.۷ معرفی مشخصات آرماتورها
۴۹۳	۳.۱۸.۷ معرفی مقطع بحرانی برش دوطرفه برای ستون‌های مجاور چاهک آسانسور	۴۳۰	۴.۷ معرفی مشخصات المان‌های سازه‌ای
۴۹۵	۴.۱۸.۷ معرفی سازه‌های ستون‌ها برای محاسبه برش دوطرفه	۴۳۱	۱.۴.۷ معرفی مشخصات مقطع فنداسیون بتنی
۴۹۶	۵.۱۸.۷ کنترل برش دوطرفه در ستون‌ها و سمع‌ها	۴۳۱	۲.۴.۷ معرفی مشخصات ستون‌های بتنی در طبقه اول
۴۹۹	۱۹.۷ طراحی آرماتورهای خمشی در شالوده‌های گسترده	۴۳۱	۳.۴.۷ معرفی مشخصات دیوارهای برشی در طبقه اول
۴۹۹	۱۰.۹.۷ حداقل درصد آرماتور خمشی در شالوده‌های گسترده	۴۳۳	۴.۴.۷ معرفی مشخصات تیرهای معادل شده برای دیوارهای برشی
۵۰۱	۲.۱۹.۷ طراحی آرماتورهای خمشی در راستای X	۴۳۳	۵.۴.۷ معرفی مشخصات المان سخت
۵۰۳	۳.۱۹.۷ طراحی آرماتورهای خمشی در راستای Y	۴۳۵	۵.۷ معرفی مشخصات مدول بستر در فنداسیون‌های گسترده
۵۰۴	۳.۲۰.۷ محاسبه آرماتورهای برشی در شالوده‌های گسترده	۴۳۶	۱.۵.۷ روش‌های حل مشکلات مدول وینگر برای مدل‌سازی اندرکنش خاک و فنداسیون
۵۰۵	۱.۲۰.۷ کنترل برش یک‌طرفه برای عرض مؤثر	۴۳۸	۲.۵.۷ محاسبه ضریب عکس‌العمل بستر برای نوعی مختلف شالوده گسترده
۵۰۷	۲.۱.۷ توزیع فولادهای خمشی در ارتفاع شالوده‌های گسترده	۴۳۹	۳.۵.۷ معرفی ضریب عکس‌العمل بستر برای نوعی مختلف فنداسیون به نرم‌افزار
۵۰۷	۳.۵.۷ معرفی ضریب عکس‌العمل بستر برای نوعی مختلف فنداسیون به نرم‌افزار	۴۴۰	۶.۷ معرفی الگوها و حالات بارگذاری
۵۰۹	۱.۸ تحلیل و طراحی فنداسیون‌ها در سازه‌های فولادی	۴۴۰	۱.۶.۷ کنترل الگوهای بارگذاری
۵۱۰	۱.۸ مقدمه	۴۴۲	۲.۶.۷ کنترل حالات بارگذاری
۵۱۰	۱.۱.۸ معرفی مشخصات پروژه راسازه جهت طراحی فنداسیون برای آن	۴۴۳	۷.۷ مدل‌سازی فنداسیون در نرم‌افزار SAFE
۵۱۱	۲.۸ ایجاد خروجی بارها و خطوط راهنما با استفاده از نرم‌افزار ETABS و فراخوان کردن آن به نرم‌افزار SAFE	۴۴۳	۱.۷.۷ مدل‌سازی مدل بتنی برای شالوده گسترده
۵۱۱	۱.۸ تهیه فایل متنی از نرم‌افزار ETABS برای تعریف شرایط مرزی فنداسیون	۴۴۴	۲.۷.۷ مدل‌سازی محل چاهک آسانسور
۵۱۴	۳.۸ معرفی مشخصات پروژه به نرم‌افزار	۴۴۷	۳.۷.۷ مدل‌سازی ستون‌های بتنی
۵۱۵	۱.۳.۸ معرفی مشخصات مصالح	۴۴۸	۴.۷.۷ مدل‌سازی دیوارهای برشی بتنی
۵۱۵	۲.۳.۸ معرفی مشخصات مقطع پی نواری	۴۵۰	۵.۷.۷ مدل‌سازی المان‌های سخت
۵۱۶	۳.۳.۸ معرفی مشخصات خاک زیر پی (تعیین سختی فنرها معادل)	۴۵۲	۱۸.۷ اختصاص ضریب بستر ارتجاعی به فنداسیون گسترده
۵۱۷	۴.۸ معرفی ترکیبات بارگذاری	۴۵۲	۱.۸.۷ تقسیم‌بندی سطح شالوده گسترده به نوعی با ضریب بستر متفاوت
۵۱۷	۱.۴.۸ معرفی ترکیب بارهای کنترل تنش زیر فنداسیون	۴۵۳	۲.۸.۷ اختصاص ضریب بستر ارتجاعی در نوعی مختلف شالوده
۵۱۸	۲.۴.۸ معرفی ترکیبات بارگذاری طراحی	۴۵۳	۹.۷ اعمال ضرایب ترک‌خوردگی به ستون‌ها و دیوارهای برشی
۵۱۸	۳.۴.۸ معرفی ترکیب بارهای غیرخطی برای حذف کشش زیر فنداسیون	۴۵۳	۱.۹.۷ اعمال ضریب ترک‌خوردگی به ستون‌ها
۵۱۹	۵.۸ مدل‌سازی پی‌های نواری	۴۵۵	۲.۹.۷ اعمال ضریب ترک‌خوردگی به دیوارهای برشی
۵۱۹	۶.۸ اختصاص تکیه‌گاه خاک به پی نواری	۴۵۶	۱۰.۷ مدل‌سازی نوارهای طراحی در فنداسیون‌های شالوده
۵۲۰	۷.۸ مدل‌سازی نوارهای طراحی	۴۵۶	۱.۱۰.۷ مدل‌سازی نوارهای طراحی در راستای X
۵۲۰	۸.۸ اختصاص بارهای وارده به فنداسیون	۴۵۷	۲.۱۰.۷ مدل‌سازی نوارهای طراحی در راستای Y
۵۲۱	۹.۸ تنظیم آنالیز و طراحی پی	۴۵۷	۱۱.۷ اعمال سربار مرده و زنده گسترده به شالوده
۵۲۱	۱۰.۸ تنظیم آنالیز پی	۴۶۱	۱۲.۷ تنظیمات آنالیز شالوده
۵۲۱	۱۱.۸ تنظیمات قبل از طراحی فنداسیون‌ها	۴۶۱	۱.۱۲.۷ تقسیم‌بندی المان‌های محدود
۵۲۱	۱۲.۸ تنظیمات بعد از طراحی فنداسیون‌ها	۴۶۱	۲.۱۲.۷ تنظیمات پیشرفته مدل جهت آنالیز
۵۲۱	۱۳.۸ معرفی مشخصات مورد نیاز برای کنترل برش دوطرفه (مکنه‌ای) در نرم‌افزار	۴۶۲	۳.۷ معرفی ترکیب بارهای طراحی و کنترل استفاده از حالات بار دینامیکی برای طراحی شالوده‌ها
۵۲۱	۱۴.۸ معرفی مشخصات مورد نیاز برای کنترل برش دوطرفه (مکنه‌ای) در نرم‌افزار	۴۶۲	۱.۳.۷ کنترل تنش کششی زیر فنداسیون به کمک حالات بار زلزله دینامیکی
۵۲۱	۱۵.۸ تعیین معیار سازه‌ای برای کنترل تنش زیر پی	۴۶۵	۲.۱۳.۷ معرفی ترکیب بارهای کنترل تنش فشاری زیر فنداسیون‌ها
۵۲۱	۱۶.۸ تعیین معیار سازه‌ای برای کنترل تنش زیر پی	۴۶۶	۳.۱۳.۷ معرفی ترکیبات بارگذاری طراحی پی
۵۲۱	۱۷.۸ انجام آنالیز و طراحی پی	۴۶۹	۱۴.۷ تنظیمات مورد نیاز قبل از طراحی فنداسیون‌ها
۵۲۱	۱۸.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۶۹	۱.۱۴.۷ معرفی تنظیمات قبل از طراحی
۵۲۱	۱۹.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۷۰	۲.۱۴.۷ معرفی ترکیب بارهای طراحی به نرم‌افزار
۵۲۱	۲۰.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۷۱	۳.۱۴.۷ معرفی تنظیمات قبل از طراحی نوارهای طراحی
۵۲۱	۲۱.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۷۲	۱۵.۷ تهیه فایل نهایی جهت طراحی با آنالیز سبب‌ی (3D)
۵۲۱	۲۲.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۷۳	۱.۱۵.۷ حذف نیروها و لنگر ناپایدار کننده از مدل فنداسیون
۵۲۱	۲۳.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۷۶	۲.۱۵.۷ معرفی ترکیب بارهای غیرخطی جهت حذف تنش‌های کششی
۵۲۱	۲۴.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۷۷	۱۶.۷ انجام آنالیز و کنترل تنش فشاری زیر فنداسیون
۵۲۱	۲۵.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۷۷	۱.۱۶.۷ کنترل تنش زیر فنداسیون و مقایسه آن با مقدار مجاز
۵۲۱	۲۶.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۷۹	۱۷.۷ استفاده از سمع در فنداسیون‌ها
۵۲۱	۲۷.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۸۰	۱.۱۷.۷ روش‌های مدل‌سازی سمع‌ها در نرم‌افزار SAFE
۵۲۱	۲۸.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۸۱	۲.۱۷.۷ معرفی سمع‌ها به نرم‌افزار با رویکرد اول: معادل‌سازی فنرهای سری
۵۲۱	۲۹.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۸۳	۳.۱۷.۷ معرفی سمع‌ها به نرم‌افزار با رویکرد دوم: استفاده از سختی خمشی و فشاری
۵۲۱	۳۰.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۸۴	۴.۱۷.۷ معرفی محل قرارگیری سمع‌ها در مدل فنداسیون
۵۲۱	۳۱.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی	۴۸۷	۵.۱۷.۷ کنترل تنش زیر فنداسیون در شرایط جدید
۵۲۱	۳۲.۸ مشاهده تنش‌های زیر پی و مقایسه با مقدار مجاز در فایل اصلی		