

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
بنی هاشم و بنی موی

تحلیل و طراحی ساختمان با نرم
افزار

CSIETABS

عزیز عسگری



انتشارات نظری

سرشناسه	: عسگری، عقیل، ۱۳۷۱-
عنوان و نام پدیدآور	: تحلیل و طراحی ساختمان با نرم افزار CSIETABS / عقیل عسگری.
مشخصات نشر	: تهران : انتشارات نظری، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۳۸۴ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۲۰۹-۱۲۳-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: نرم افزار سی. ای. ایتبس
موضوع	: CSI Etabs (Computer software)
موضوع	: ساختمان سازی -- نرم افزار
موضوع	: Building -- Software
رده بندی کنگره	: TH۳۳۸/۱۳/ع۵۳۰۷
رده بندی دیویی	: ۶۹۰۲۸۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۵۰۲۱۱۴

نام کتاب: تحلیل و طراحی ساختمان با نرم افزار

CSIETABS

نام نویسنده: عقیل عسگری

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۷

شمارگان: ۵۰۰

« کلیه حقوق مادی، چاپ و نشر مخصوص و محفوظ ناشر است. »

دفتر مرکزی: تهران، خیابان ولی عصر (عج)، خیابان سید جمال الدین

اسدآبادی (یوسف آباد)، نیش خیابان فتحی شقاقی، جنب بانک انصار

پلاک ۳۲، طبقه ۲، واحد ۱۷

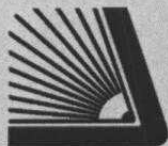
E-mail: nazaribook@yahoo.com

www.nashrenazari.com

تلفن: ۸۸۱۰۲۷۷۵

همراه: ۰۹۱۹۰۱۲۹۴۵۵

قیمت: ۵۰۰۰۰۰ ریال



انتشارات نظری

فهرست مطالب

۱۷.....	بخش اول.....
۱۷.....	محاسبات اولیه پرور.....
۱۹.....	۱- محاسبات اولیه پروژه.....
۱۹.....	۱-۱- نقشه های فاز I ساختمان.....
۲۰.....	۲-۱- نوع کاربری ساختمان.....
۲۱.....	۳-۱- محل اجرای ساختمان.....
۲۱.....	۴-۱- نوع اسکلت و سیستم سازه ای.....
۲۱.....	۱-۴-۱- مصالح اسکلت.....
۲۳.....	۲-۴-۱- سیستم سازه ای.....
۲۹.....	۳-۴-۱- شکل پذیری.....
۳۰.....	۵-۱- بارهای وارد به ساختمان.....
۳۰.....	۱-۵-۱- بارهای مرده (Dead).....
۳۵.....	۲-۵-۱- بارهای زنده (Live).....
۳۶.....	۳-۵-۱- بار برف (Snow).....
۳۶.....	۴-۵-۱- بار زلزله (Earthquake).....
۴۷.....	بخش دوم.....
۴۷.....	شروع کار با نرم افزار.....
۴۹.....	۲- شروع کار با نرم افزار (INITIALIZATION).....
۴۹.....	۱-۲- تنظیمات ابتدایی نرم افزار.....
۵۰.....	۱-۱-۲- Use Saved User Default Settings.....
۵۰.....	۲-۱-۲- Use Settings from a Model File.....
۵۰.....	۳-۱-۲- Use Built-in Settings With.....

۵۳	۲-۲- تنظیمات محورها و طبقات
۵۴	۲-۲-۱- تنظیمات خطوط محوری (آکس)
۵۸	۲-۲-۲- تنظیمات طبقات
۵۹	۲-۲-۳- استفاده از سیستم های آماده
۶۰	۲-۳- محیط نرم افزار و دیدهای سازه
۶۰	۲-۳-۱- دیدهای سازه و مدیریت دید
۶۳	۲-۳-۲- تنظیمات دم دستی
۶۵	بخش سوم
۶۵	تعریف اطلاعات
۶۵	DEFINE
۶۷	۳- تعریف اطلاعات (DEFINE)
۶۷	۳-۱- مصالح
۷۵	۳-۲- مقاطع
۷۶	۳-۲-۱- مقاطع اب ای
۱۰۹	۳-۲-۲- دال دوطرفه
۱۱۳	۳-۲-۳- دال یک طرفه
۱۱۹	۳-۲-۴- دیوارهای سازه ای
۱۲۱	۳-۳- دیافراگم
۱۲۳	۳-۴- برجسب
۱۲۳	۳-۵- جرم مشارکت یافته در زلزله
۱۲۴	۳-۶- تنظیمات اثر پی-دلتا
۱۲۶	۳-۷- تنظیمات مودهای (مدل های) ارتعاشی
۱۲۷	۳-۸- الگوهای بار
۱۳۱	۳-۹- دسته بار سطحی
۱۳۲	۳-۱۰- ترکیب بار
۱۳۵	بخش چهارم
۱۳۵	مدل سازی
۱۳۵	MODELING
۱۳۷	۴- مدلسازی (MODELING)
۱۳۷	۴-۱- ترسیم
۱۳۸	۴-۱-۱- انتخاب دستی
۱۳۸	۴-۱-۲- تغییر شکل ظاهری اعضا
۱۳۸	۴-۱-۳- ترسیم دستی تیر، ستون و بادبند
۱۴۵	۴-۱-۴- ترسیم خودکار (سریع) تیر، ستون و بادبند

۱۴۵	۴-۱-۵- ترسیم خودکار (سریع) ستون ها
۱۴۷	۴-۱-۶- ترسیم خودکار (سریع) تیرهای فرعی
۱۴۸	۴-۱-۷- ترسیم خودکار (سریع) بادبند
۱۵۱	۴-۱-۸- ترسیم سطوح چندضلعی
۱۵۱	۴-۱-۹- ترسیم سطوح مستطیلی
۱۵۲	۴-۱-۱۰- ترسیم خودکار (سریع) سطوح
۱۵۲	۴-۱-۱۱- ترسیم دیوار در پلان
۱۵۲	۴-۱-۱۲- ترسیم خودکار (سریع) دیوار
۱۵۲	۴-۱-۱۳- ترسیم بازشوی دیوار
۱۵۴	۴-۱-۱۴- ترسیم دیوارهای ترکیبی
۱۵۵	۴-۱-۱۵- ترسیم کره
۱۵۵	۴-۱-۱۶- ترسیم خطوط اندازه
۱۵۵	۴-۱-۱۷- ترسیم نقاط
۱۵۶	۴-۲- انتخاب
۱۶۰	۴-۳- ویرایش (Edit)
۱۶۰	۴-۳-۱- برداشت (Cut)
۱۶۰	۴-۳-۲- کپی (Copy)
۱۶۰	۴-۳-۳- جایگذاری (Paste)
۱۶۱	۴-۳-۴- حذف نمودن
۱۶۱	۴-۳-۵- ویرایش خطوط شبکه و طبقات
۱۶۱	۴-۳-۶- کپی چندگانه
۱۶۶	۴-۳-۷- تغییر طول اعضا
۱۶۸	۴-۳-۸- جابجایی اعضا
۱۷۰	۴-۳-۹- تقسیم اعضای خطی و سطحی
۱۷۱	بخش پنجم
۱۷۱	اختصاص و بارگذاری
۱۷۱	ASSIGN
۱۷۳	۵- اختصاص و بارگذاری (ASSIGN)
۱۷۳	۵-۱- اختصاص خصوصیات
۱۷۳	۵-۱-۱- اختصاص تکیه گاه
۱۷۴	۵-۱-۲- اختصاص مقطع
۱۷۶	۵-۱-۳- اختصاص ضرایب اصلاحی مقاومت
۱۷۶	۵-۱-۴- اختصاص نوع اتصال اعضا
۱۷۸	۵-۱-۵- طول دقیق اعضا

۱۷۹	۵-۱-۶- جهت قرارگیری اعضای قاب
۱۸۰	۵-۱-۶- جهت قرارگیری دال های یک طرفه
۱۸۱	۵-۱-۷- تعداد ایستگاه های خروجی
۱۸۱	۵-۱-۸- اختصاص برچسب به اعضا
۱۸۲	۵-۱-۹- اختصاص دیافراگم به سطوح
۱۸۲	۵-۱-۱۰- مش بندی خودکار دیوارها
۱۸۳	۵-۲- بارگذاری
۱۸۳	۵-۲-۱- بارگذاری گره ها یا نقاط
۱۸۵	۵-۲-۲- بارگذاری اعضای قاب
۱۸۹	۵-۲-۳- بارگذاری اعضای سطحی
۱۹۳	بخش ششم
۱۹۳	تحلیل و مرور اولیه نتایج
۱۹۳	ANALYZE & DISPLAY
۱۹۵	۶- تحلیل و مرور اولیه نتایج (ANALYZE & DISPLAY)
۱۹۵	۶-۱- تحلیل
۱۹۵	۶-۱-۱- کنترل مدل
۱۹۶	۶-۱-۲- انتخاب جهت های تحلیل
۱۹۷	۶-۱-۳- شروع تحلیل
۱۹۸	۶-۱-۴- قفل کردن مدل
۱۹۸	۶-۲- نتایج تحلیل
۱۹۸	۶-۲-۱- بارهای وارده به ساختمان
۱۹۹	۶-۲-۲- تغییر شکل ها
۲۰۱	۶-۲-۳- عکس العمل ها و تنش ها
۲۱۴	۶-۲-۴- انرژی و کار مجازی
۲۱۷	بخش هفتم
۲۱۷	طراحی اعضای قاب فولادی
۲۱۷	STEEL FRAME DESIGN
۲۱۹	۷- طراحی اعضای قاب فولادی (STEEL FRAME DESIGN)
۲۱۹	۷-۱- تنظیمات کلی آئین نامه
۲۲۰	۷-۱-۱- Design Code
۲۲۰	۷-۱-۲- Multi Response Case Design
۲۲۰	۷-۱-۳- Framing Type
۲۲۱	۷-۱-۴- Seismic Design Category
۲۲۱	۷-۱-۵- Importance Factor

۲۲۱	.....	Design System Rho -۶-۱-۷
۲۲۱	.....	Design System Sds-۷-۱-۷
۲۲۱	.....	Design System R -۸-۱-۷
۲۲۲	.....	Design System Omega0 -۹-۱-۷
۲۲۲	.....	Design System Cd -۱۰-۱-۷
۲۲۲	.....	Design Provision -۱۱-۱-۷
۲۲۲	.....	Analysis Method -۱۲-۱-۷
۲۲۲	.....	Second Order Method -۱۳-۱-۷
۲۲۲	.....	Stiffness Reduction Method -۱۴-۱-۷
۲۲۲	.....	Add Notional load Cases into Seismic Combos -۱۵-۱-۷
۲۲۳	.....	Beta Factor -۱۶-۱-۷
۲۲۳	.....	Beta omega Factor -۱۷-۱-۷
۲۲۳	.....	Phi -۱۸-۱-۷
۲۲۳	.....	Ignore Seismic Code? -۱۹-۱-۷
۲۲۳	.....	Ignore Special Seismic Loads? -۲۰-۱-۷
۲۲۳	.....	Is Doubler Plate Plug-welded? -۲۱-۱-۷
۲۲۴	.....	HSS Welding Type -۲۲-۱-۷
۲۲۴	.....	Reduce HSS Thickness? -۲۳-۱-۷
۲۲۴	.....	Consider Deflection? -۲۴-۱-۷
۲۲۴	.....	Deflection -۲۵-۱-۷
۲۲۴	.....	Pattern Live Load Factor -۲۶-۱-۷
۲۲۴	.....	Demand/Capacity Ratio Limit -۲۷-۱-۷
۲۲۵	.....	Max Number of Auto Iteration -۲۸-۱-۷
۲۲۵	.....	تنظیمات طراحی اعضا به صورت جداگانه -۲-۷
۲۲۵	.....	Unbraced Length Ratio -۱-۲-۷
۲۲۵	.....	Effective Length Factor -۲-۲-۷
۲۲۵	.....	انتخاب ترکیب بارهای طراحی -۳-۷
۲۲۶	.....	انتخاب اعضا برای طراحی قاب فولادی -۴-۷
۲۲۷	.....	شروع طراحی -۵-۷
۲۲۷	.....	بررسی نتایج طراحی -۶-۷
۲۲۷	.....	P-M Ratio Colors & Values -۱-۶-۷
۲۲۸	.....	P-M Colors/Shear Ratio Values -۲-۶-۷
۲۲۸	.....	P-M Ratio Colors/no Values -۳-۶-۷
۲۲۸	.....	Doubler Plate Thickness -۴-۶-۷

۲۲۸	.....	Beam/Column Capacity Ratios - ۵-۶-۷
۲۲۸	.....	P-M Colors/Beam Shear Force - ۷-۶-۷
۲۲۸	.....	P-M Colors/Brace Axial Force - ۸-۶-۷
۲۲۸	.....	Identify P-M Failure - ۹-۶-۷
۲۲۸	.....	Identify Shear Failure - ۱۰-۶-۷
۲۲۸	.....	Identify All Failure - ۱۱-۶-۷
۲۲۹	.....	جزئیات دقیق طراحی - ۷-۷
۲۳۰	.....	اختصاص مقاطع برگزیده از درون لیست - ۸-۷
۲۳۳	.....	بخش هشتم
۲۳۳	.....	طراحی اعضای قاب بتن آرمه
۲۳۵	.....	۸- طراحی اعضای قاب بتن آرمه (CONCRETE FRAME DESIGN)
۲۳۵	.....	۸-۱- تنظیبات کلی آئین نامه
۲۳۶	.....	۸-۱-۱- Design Code
۲۳۶	.....	۸-۱-۲- Multi Response Case Design
۲۳۶	.....	۸-۱-۳- Number of Interaction Curves
۲۳۶	.....	۸-۱-۴- Number of Interaction Points
۲۳۶	.....	۸-۱-۵- Consider Minimum Eccentricity?
۲۳۶	.....	۸-۱-۶- Seismic Design Category
۲۳۶	.....	۸-۱-۷- Design System Omega0
۲۳۷	.....	۸-۱-۸- Design System Rho
۲۳۷	.....	۸-۱-۹- Phi
۲۳۷	.....	۸-۱-۱۰- Pattern Live Load Factor
۲۳۷	.....	۸-۱-۱۱- Utilization Factor Limit
۲۳۷	.....	۸-۲- تنظیمات طراحی اعضا به صورت جداگانه
۲۳۸	.....	۸-۳- انتخاب ترکیب بارهای طراحی
۲۳۸	.....	۸-۴- انتخاب اعضا برای طراحی قاب بتن آرمه
۲۳۹	.....	۸-۵- شروع طراحی
۲۳۹	.....	۸-۶- بررسی نتایج طراحی
۲۴۰	.....	۸-۶-۱- Longitudinal Reinforcing
۲۴۰	.....	۸-۶-۲- Rebar Percentage
۲۴۰	.....	۸-۶-۳- Shear Reinforcing
۲۴۰	.....	۸-۶-۴- Column P-M-M Interaction Ratios
۲۴۰	.....	۸-۶-۵- (6/5) Beam/Column Capacity Ratio
۲۴۰	.....	۸-۶-۶- Column/Beam Capacity Ratio

۲۴۰	Joint Shear Capacity Ratio -۷-۶-۸
۲۴۰	Torsion Reinforcing -۸-۶-۸
۲۴۱	Shear Plus Torsion Reinforcing -۹-۶-۸
۲۴۱	General Reinforcing Details -۱۰-۶-۸
۲۴۱	جزئیات دقیق طراحی -۷-۸
۲۴۵	بخش نهم
۲۴۵	طراحی تیرهای مرکب (فرعی)
۲۴۵	COMPOSITE BEAM DESIGN
۲۴۷	۹- طراحی تیرهای مرکب (COMPOSITE BEAM DESIGN)
۲۴۷	۱-۹- تنظیمات کلی آئین نامه
۲۴۸	۱-۱-۹- زبان Beam
۲۴۸	۲-۱-۹- زبان Shear Studs
۲۵۰	۲-۹- تنظیمات طراحی اعضا به صورت جداگانه
۲۵۱	۱-۲-۹- زبان Beam
۲۵۲	۲-۲-۹- زبان Bracing(C)
۲۵۳	۳-۲-۹- زبان Shear Studs
۲۵۴	۳-۹- انتخاب ترکیب بارهای طراحی
۲۵۴	۴-۹- انتخاب اعضا برای طراحی تیرهای مرکب
۲۵۵	۵-۹- شروع طراحی
۲۵۵	۶-۹- بررسی نتایج طراحی
۲۵۶	۷-۹- جزئیات دقیق طراحی
۲۵۹	بخش دهم
۲۵۹	طراحی دیوارهای برشی
۲۵۹	SHEAR WALL DESIGN
۲۶۱	۱۰- طراحی دیوار برشی (SHEAR WALL DESIGN)
۲۶۱	۱-۱۰- تنظیمات کلی آئین نامه
۲۶۲	۱-۱-۱۰- Design Code
۲۶۲	۲-۱-۱۰- Multi Response Case Design
۲۶۲	۳-۱-۱۰- Rebar Material
۲۶۲	۴-۱-۱۰- Rebar Shear Material
۲۶۲	۵-۱-۱۰- Design System Rho
۲۶۲	۶-۱-۱۰- Design System Sds
۲۶۲	۷-۱-۱۰- Importance Factor
۲۶۳	۸-۱-۱۰- Design System Cd

۲۶۳	.....	Phi -۹-۱-۱۰
۲۶۳	.....	Edge Design PT-max -۱۰-۱-۱۰
۲۶۳	.....	Edge Design PC-max -۱۱-۱-۱۰
۲۶۳	.....	Section Design IP-max -۱۲-۱-۱۰
۲۶۳	.....	Section Design IP-min -۱۳-۱-۱۰
۲۶۳	.....	۲-۱۰- تنظیمات طراحی اعضا به صورت جداگانه
۲۶۴	.....	Design This pier?-۱-۲-۱۰
۲۶۴	.....	LL Reduction Factor -۲-۲-۱۰
۲۶۴	.....	Design Is Seismic?-۳-۲-۱۰
۲۶۴	.....	Pier Section Type -۴-۲-۱۰
۲۶۵	.....	Material -۵-۲-۱۰
۲۶۶	.....	Check/Design Reinforcing -۶-۲-۱۰
۲۶۶	.....	۳-۱۰- انتخاب ترکیب بارها و طراحی
۲۶۶	.....	۴-۱۰- ساخت و اتصال مقبل دیوار
۲۶۸	.....	۵-۱۰- شروع طراحی
۲۶۸	.....	۶-۱۰- بررسی نتایج طراحی
۲۶۹	.....	Pier Longitudinal Reinforcing -۱-۶-۱۰
۲۶۹	.....	Pier Reinforcing Ratios-۲-۶-۱۰
۲۶۹	.....	Pier D/C Ratio -۳-۶-۱۰
۲۶۹	.....	Pier Shear Reinforcing -۴-۶-۱۰
۲۶۹	.....	Pier Edge/Boundary Zones Widths -۵-۶-۱۰
۲۶۹	.....	Identify P-M Failure -۶-۶-۱۰
۲۶۹	.....	Identify Shear Failure -۷-۶-۱۰
۲۶۹	.....	Identify All Failure -۷-۶-۱۰
۲۶۹	.....	۷-۱۰- جزئیات دقیق طراحی
۲۷۱	.....	بخش یازدهم
۲۷۱	.....	جداول خروجی
۲۷۱	.....	EXPORT TABLES
۲۷۳	.....	۱۱- جداول خروجی (EXPORT TABLES)
۲۷۴	.....	۱-۱۱- اطلاعات داده های ورودی
۲۷۴	.....	Project Settings -۱-۱-۱۱
۲۷۵	.....	Structure Layout -۲-۱-۱۱
۲۷۸	.....	Definitions -۳-۱-۱۱
۲۸۱	.....	Loads -۴-۱-۱۱

۲۸۳	Assignments -۵-۱-۱۱
۲۸۳	Structure Data -۶-۱-۱۱
۲۸۳	اطلاعات حاصل از تحلیل -۲-۱۱
۲۸۴	Options -۱-۲-۱۱
۲۸۵	Load Combinations -۲-۲-۱۱
۲۸۵	Results -۳-۲-۱۱
۲۹۶	اطلاعات حاصل از طراحی -۳-۱۱
۲۹۶	Preferences -۱-۳-۱۱
۲۹۶	Overwrites -۲-۳-۱۱
۲۹۷	Design Forces -۴-۳-۱۱
۲۹۷	Design -۵-۳-۱۱
۲۹۷	انتقال اطلاعات -۴-۱۱
۲۹۷	انتقال اطلاعات به نرم افزار Word -۱-۴-۱۱
۲۹۸	انتقال اطلاعات به نرم افزار Excel -۲-۴-۱۱
۲۹۹	انتقال اطلاعات به نرم افزار Access -۳-۴-۱۱
۳۰۰	انتقال اطلاعات به نرم افزار CS Safe -۴-۴-۱۱
۳۰۱	Revit Structure -۵-۴-۱۱
۳۰۱	انتقال اطلاعات گرافیکی به نرم افزار AutoCAD -۶-۴-۱۱
۳۰۵	بخش دوازدهم
۳۰۵	کنترل های آئین نامه ای
۳۰۷	۱۲- کنترل های آئین نامه ای
۳۰۷	۱-۱۲- منظمی سازه
۳۰۸	۱-۱-۱۲- نامنظمی در پلان
۳۱۷	۲-۱-۱۲- نامنظمی در ارتفاع
۳۳۰	۲-۱۲- ستون قوی - تیر ضعیف
۳۳۰	۳-۱۲- تحمل ۲۵ درصد نیروی زلزله توسط قاب خمشی
۳۳۱	۴-۱۲- تحمل ۵۰ درصد نیروی زلزله توسط مهاربند یا دیوار
۳۳۱	۵-۱۲- شاخص پایداری
۳۳۵	۶-۱۲- ترک خوردگی تیرها و ستون های بتن آرمه
۳۳۷	۷-۱۲- ترک خوردگی دیوارهای برشی بتن آرمه
۳۴۰	۸-۱۲- تغییر مکان جانبی نسبی (دریفت) طبقات
۳۴۵	۹-۱۲- واژگونی
۳۴۸	۱۰-۱۲- بار زلزله (E)
۳۴۸	۱-۱۰-۱۲- بار زلزله در راستای X (Ex)

۳۴۸	۲-۱۰-۱۲ بار زلزله در راستای Y (Ey)
۳۴۹	۳-۱۰-۱۲ بار زلزله در راستای X با برون مرکزیت (ExALL)
۳۴۹	۴-۱۰-۱۲ بار زلزله در راستای Y با برون مرکزیت (EyALL)
۳۴۹	۵-۱۰-۱۲ بار زلزله قائم
۳۵۲	۶-۱۰-۱۲ بار زلزله ۱۰۰-۳۰
۳۵۸	۱۱-۱۲ بار زنده (Live) و تاثیر در جرم لرزه ای
۳۵۸	۱-۱۱-۱۲ سربار زنده معادل تیغه بندی
۳۵۸	۲-۱۱-۱۲ کاهش بار زنده طبقات
۳۵۹	۳-۱۱-۱۲ مشارکت بار زنده در وزن لرزه ای
۳۶۱	۱۲-۱۲ امعینی سازه
۳۶۷	پیوست
۳۶۷	ساخت متع با SECTION DESIGNER
۳۶۹	پیوست
۳۶۹	ساخت تیوروق
۳۷۱	ساخت مقطع جفت ناودان
۳۷۳	ساخت مقطع لانه زنبوری
۳۷۶	ساخت مقطع دیوار برشی
۳۸۳	منابع

مقدمه

CSI Etabs یکی از نرم افزارهای بکار در ساختمانی بوده و با روش تحلیل ماتریسی، با دقت نسبتاً زیادی انواع سازه را قادر به تحلیل کردن می باشد و اعضای مهم اسکلت ساختمان را طراحی می کند. کلمه ETABS در واقع نشان دهنده Extended Threedimensional Analysis of Building System است. گاهی به اشتباه این نرم افزار را برای تحلیل انواع سازه بکار می برند. اما باید گفت که هدف اصلی این نرم افزار، همانطور که در بالا اشاره شد، تحلیل و طراحی سازه های ساختمانی (Building) می باشد.

در این کتاب ابتدا به اطلاعات مورد نیاز یک طراح و همچنین محاسبات دستی اولیه آن اشاره گردیده است. در قسمت بعد به توضیح تقریباً کامل نرم افزار Etabs در بحث تحلیل خطی استاتیکی معادل پرداخته شده است.

بخش آخر این کتاب که تفاوت این کتاب با سایر کتاب ها را مشخص می کند به کنترل های سازه ای پرداخته است. معمولاً کار با نرم افزار را می توان به راحتی آموخت اما مهم این است که یک طراح، سازه ای را با نرم افزار طراحی کند که تمامی الزامات آئین نامه ای را رعایت کرده باشد و به حدی دقیق باشد که یک پروژه مقرون به صرفه اقتصادی را فراهم سازد. با توجه به پراکندگی این الزامات آئین نامه ای خود را ملزم دانستیم تا در این کتاب انبوه آنها را در یک بخش گنجانده، به تشریح آنها پرداخته و کنترل این الزامات را از طریق نرم افزار Etabs بیان نماییم.

در پایان از دکتر Kevin MacDonalda مؤلف و عضو کمیسیون بتن آمریکا (ACI) به جهت راهنمایی و کمک در بخش مصالح ساختمانی تشکر مخصوص را دارم.

با تقدیم احترام

عقیل عسکری