



فرمولر محاسبات

جهت دسترسی سریع و آسان به فرمول‌ها، جداول و اشکال

عمران محاسبات

(ویژه آزمون‌های نظام مهندسی)



تألیف و تدوین:
مسعود فیروزی
بهاره مؤید محسنی



سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور:
مشخصات نشر:
مشخصات ظاهری:
شابک:
وضعیت فهرست نویسی:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
شناسه افزوده:
رده بندی کنگره:
رده بندی دیویی:
شماره کتابشناسی ملی:
اطلاعات رکورد کتابشناسی:

فیروزی، مسعود، ۱۳۷۰-

فرمولر محاسبات جهت دسترسی سریع و آسان به فرمول‌ها، جداول و اشکال عمران محاسبات (ویژه آزمون‌های نظام مهندسی)/ تألیف و تدوین مسعود فیروزی، بهاره مؤیدمحسنی.

تهران: نوآور، ۱۴۰۰.

ص. ۱۸۴

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۵۶۸-۲

فیبا

ساختمان‌سازی -- صنعت و تجارت -- راهنمای آموزشی (عالی)

(Higher Construction industry -- Study and teaching)

ساختمان‌سازی -- صنعت و تجارت -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

(Higher Construction industry -- Examinations, questions, etc.)

دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها -- Universities and colleges -- Iran -- Examinations

مؤیدمحسنی، بهاره، ۱۳۷۰-

TH۱۶۶

۶۹۰/۰۷۶

۷۶۵۷۶۰۷

فیبا

فرمولر محاسبات

جهت دسترسی سریع و آسان به فرمول‌ها، جداول و اشکال
عمران محاسبات



نشر نوآور

تألیف و تدوین: مسعود فیروزی، بهاره مؤید محسنی

ناشر: نوآور

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۵۶۸-۲

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،
طبقه اول، واحد ۳ تلفن: ۰۲۱۶۶۴۸۴۱۹۱-۹۲ www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

www.noavarpub.com

https://telegram.me/noavarpub

https://www.instagram.com/noavarpub/

فهرست مطالب

۱۷.....	مقدمه
۱۹.....	فصل اول / مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸).....
۱۹.....	۱-۱- کلیات.....
۲۰.....	۲-۱- ترکیب بارها.....
۲۰.....	۱-۲-۱- ترکیب بارها در طراحی به روش ضرایب بار و مقاومت.....
۲۱.....	۲-۲-۱- ترکیب بارها در طراحی به روش تنش مجاز یا مقاومت مجاز.....
۲۲.....	۳-۲-۱- ترکیب بارها برای حوادث غیرعادی.....
۲۲.....	۴-۲-۱- ترکیب بارهای ملاحظات بهره‌برداری.....
۲۳.....	۳-۱- بار مرده.....
۲۵.....	۴-۱- بار زنده.....
۳۱.....	۱-۴-۱- ضوابط مربوط به دیوارهای تقسیم‌کننده.....
۳۲.....	۲-۴-۱- نامناسب‌ترین وضع بارگذاری.....
۳۲.....	۳-۴-۱- کاهش در بارهای زنده یکنواخت.....
۳۳.....	۴-۴-۱- کاهش در بارهای زنده بام (بام‌های تخت، شیب‌دار و قوسی).....
۳۳.....	۵-۴-۱- بارهای وارده بر سیستم‌های نرده، نرده حفاظ، دست‌انداز، حفاظ پارکینگ و نردبان ثابت.....
۳۴.....	۶-۴-۱- بارهای ضربه‌ای.....
۳۴.....	۵-۱- بار سیل.....
۳۴.....	۱-۵-۱- نکات حل مسأله‌ی بار سیل.....
۳۵.....	۶-۱- بار برف.....
۳۵.....	۱-۶-۱- بار برف بام (P_r).....
۳۷.....	۲-۶-۱- بارگذاری نامتوازن.....
۳۷.....	۱-۲-۶-۱- بارگذاری نامتوازن برف برای بام‌های با شیب دو و یا چند طرفه.....
۳۷.....	۲-۲-۶-۱- بارگذاری نامتوازن برف برای بام‌های قوسی.....
۳۸.....	۳-۲-۶-۱- بارگذاری نامتوازن برف برای بام‌های دندانه‌دار، کنگره‌ای و تاوه چین‌دار.....
۳۸.....	۴-۲-۶-۱- بارگذاری نامتوازن برف برای گنبد یا پوشش‌های مدور مشابه.....
۳۸.....	۳-۶-۱- نامناسب‌ترین وضع بارگذاری.....
۳۹.....	۴-۶-۱- انباشتگی برف در بام پایین‌تر ساختمان.....
۳۹.....	۵-۶-۱- انباشتگی برف در ساختمان‌های مجاور.....
۴۰.....	۶-۶-۱- برف لغزنده.....
۴۰.....	۱-۶-۶-۱- نکات حل مسأله‌ی بار برف لغزنده.....
۴۱.....	۷-۶-۱- سربار باران بر برف.....
۴۱.....	۷-۱- بار باران.....
۴۱.....	۱-۷-۱- بارهای ناشی از باران طرح.....
۴۱.....	۲-۷-۱- نکات حل مسأله‌ی بار باران.....
۴۱.....	۸-۱- بار یخ.....
۴۲.....	۱-۸-۱- نکات حل مسأله‌ی بار یخ.....
۴۲.....	۹-۱- بار باد.....
۴۲.....	۱-۹-۱- فشار و نیروی ناشی از باد بر ساختمان‌ها و سازه‌ها.....
۴۶.....	۲-۹-۱- تعیین ارتفاع مبناء (Z) در روش استاتیکی و روش دینامیکی.....
۴۶.....	۳-۹-۱- تعیین ضریب اثر تغییر سرعت (C_e) در روش استاتیکی و روش دینامیکی.....

- ۴۷-۹-۴- تعیین ضریب پستی و بلندی زمین (C_t) در روش استاتیکی.....
- ۴۸-۹-۵- تعیین ضریب هم‌راستایی باد (C_d).....
- ۴۸-۹-۶- تعیین ضریب اثر تند باد (C_g و C_{gi}) در روش استاتیکی برای ساختمان‌های مستطیل شکل با بام تخت و نسبت ابعادی بیش‌تر از واحد یا ارتفاع بیش از ۲۰ متر.....
- ۴۸-۹-۷- تعیین ضریب فشار خارجی (C_p و C_p^*) در روش استاتیکی برای ساختمان‌های مستطیل شکل با بام تخت و نسبت ابعادی بیش‌تر از واحد یا ارتفاع بیش از ۲۰ متر.....
- ۴۹-۹-۸- تعیین ضریب اثر تند باد و فشار (C_g و C_p) در روش استاتیکی برای ساختمان‌های با نسبت ابعادی کم‌تر از ۱ و ارتفاع کم‌تر از ۲۰ متر.....
- ۴۹-۹-۹- ضوابط عمومی طراحی ساختمان‌ها و سازه‌ها برای باد.....

فصل دوم / آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰ - ویرایش چهارم)..... ۵۰

- ۵۰-۱-۲- کلیات.....
- ۵۰-۱-۱-۲- گروه‌بندی ساختمان‌ها بر حسب اهمیت.....
- ۵۰-۲-۱-۲- ضریب اهمیت بار لرزه‌ای مربوط به گروه‌بندی ساختمان‌ها.....
- ۵۱-۳-۱-۲- نامنظمی در پلان.....
- ۵۲-۴-۱-۲- نامنظمی در ارتفاع.....
- ۵۳-۲-۲- ضوابط طراحی لرزه‌ای سازه‌های ساختمانی.....
- ۵۳-۱-۲-۲- کلیات.....
- ۵۳-۱-۲-۲- ضریب نامعینی سازه (ρ).....
- ۵۴-۲-۱-۲-۲- ضریب اضافه مقاومت (Ω_0).....
- ۵۴-۳-۱-۲-۲- روش‌های تحلیل سازه.....
- ۵۴-۴-۱-۲-۲- تراز پایه.....
- ۵۴-۲-۲-۲- روش تحلیل استاتیکی معادل.....
- ۵۵-۱-۲-۲-۲- وزن مؤثر لرزه‌ای (W).....
- ۵۵-۲-۲-۲-۲- ضریب زلزله (C).....
- ۶۲-۳-۲-۲-۲- ضریب بازتاب ساختمان (B).....
- ۶۲-۴-۲-۲-۲- زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان (T) بر حسب ثانیه.....
- ۶۵-۵-۲-۲-۲- ترکیب سیستم‌ها در پلان.....
- ۶۵-۶-۲-۲-۲- ترکیب سیستم‌ها در ارتفاع.....
- ۶۶-۷-۲-۲-۲- توزیع نیروی جانبی زلزله در ارتفاع ساختمان.....
- ۶۶-۸-۲-۲-۲- توزیع نیروی برشی زلزله در پلان ساختمان.....
- ۶۷-۹-۲-۲-۲- محاسبه ساختمان در برابر واژگونی.....
- ۶۷-۱۰-۲-۲-۲- نیروی قائم ناشی از زلزله.....
- ۶۷-۱۱-۲-۲-۲- تغییر مکان جانبی نسبی طبقات.....
- ۶۸-۱۲-۲-۲-۲- اثر $P-\Delta$ و شاخص پایداری.....
- ۶۸-۱۳-۲-۲-۲- دیافراگم‌ها و جمع‌کننده‌ها.....
- ۶۸-۱۴-۲-۲-۲- کنترل سازه برای بار زلزله سطح بهره‌برداری.....
- ۶۸-۱۵-۲-۲-۲- روش ساده شده تحلیل و طراحی.....
- ۶۹-۳-۲-۲- روش تحلیل طیفی.....
- ۶۹-۱-۳-۲-۲- تعداد مدهای نوسان.....
- ۶۹-۲-۳-۲-۲- ترکیب اثر مدها.....
- ۶۹-۳-۲- ضوابط طراحی لرزه‌ای اجزای غیرسازه‌ای.....
- ۶۹-۱-۳-۲- کلیات.....
- ۶۹-۱-۱-۳-۲- ضریب اهمیت جزء (I_p).....
- ۶۹-۲-۱-۳-۲- ضریب نامعینی سازه (ρ).....

۷۰	۳-۱-۳-۲- ضریب اضافه مقاومت (Ω_0)
۷۰	۴-۱-۳-۲- روش‌های تحلیل سازه
۷۰	۲-۳-۲- روش تحلیل استاتیکی معادل
۷۲	۳-۳-۲- روش تحلیل طیفی
۷۲	۴-۳-۲- مؤلفه قائم نیروی زلزله
۷۳	۵-۳-۲- تغییر مکان جانبی
۷۳	۶-۳-۲- مهار اجزای غیرسازه‌ای
۷۳	۷-۳-۲- ضوابط خاص اجزای معماری
۷۴	۴-۲- ضوابط طراحی لرزه‌ای سازه‌های غیرساختمانی
۷۴	۱-۴-۲- کلیات
۷۴	۲-۴-۲- ضوابط تحلیل و طراحی لرزه‌ای سازه‌های غیرساختمانی مشابه ساختمان‌ها
۷۴	۱-۲-۴-۲- روش تحلیل استاتیکی معادل
۷۵	۱-۱-۲-۴-۲- وزن مؤثر لرزه‌ای (W)
۷۵	۲-۱-۲-۴-۲- ضریب زلزله (C)
۷۵	۳-۱-۲-۴-۲- ضریب بازتاب ساختمان (B)
۷۷	۲-۲-۴-۲- تغییر مکان‌های جانبی
۷۷	۳-۲-۴-۲- اثر $P-\Delta$
۷۷	۴-۲-۴-۲- نیروی جانبی در موارد خاص
۷۷	۳-۴-۲- ضوابط تحلیل و طراحی لرزه‌ای سازه‌های غیرساختمانی غیرمشابه ساختمان‌ها و متکی بر زمین
۷۷	۱-۳-۴-۲- ضریب زلزله (C)
۷۸	۴-۴-۲- تحلیل و طراحی لرزه‌ای سازه‌های غیرساختمانی غیرمشابه ساختمان‌ها و متکی بر سازه‌های دیگر
۷۹	فصل سوم / مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۲)
۷۹	۱-۳- کلیات
۷۹	۲-۳- شناسایی‌ها
۷۹	۱-۲-۳- تعیین فاصله گمانه‌ها یا چاهک‌های شناسایی
۷۹	۲-۲-۳- اهمیت ساختمان
۸۰	۳-۲-۳- تعداد گمانه
۸۰	۴-۲-۳- عمق گمانه
۸۱	۳-۳- گودبرداری و پایش
۸۱	۱-۳-۳- آماده‌سازی و تسطیح
۸۱	۲-۳-۳- گودبرداری
۸۲	۳-۳-۳- ارزیابی خطرگود
۸۲	۴-۳-۳- حداقل ضریب اطمینان برای پایداری کلی گود موقت
۸۲	۵-۳-۳- تحلیل تغییر شکل گود و سازه‌های مجاور
۸۳	۶-۳-۳- اهداف ابزارگذاری و پایش
۸۳	۷-۳-۳- مسئولیت طراحی، اجرا و نظارت پایش
۸۳	۴-۳- پی سطحی
۸۳	۱-۴-۳- ملاحظات طراحی پی‌های سطحی
۸۳	۲-۴-۳- مقادیر اولیه نشست مجاز تحت بارگذاری استاتیکی
۸۳	۳-۴-۳- مقادیر مجاز چرخش
۸۴	۴-۴-۳- روش‌های طراحی پی سطحی
۸۴	۱-۴-۴-۳- روش تنش مجاز

۸۴	۳-۴-۴-۲- ظرفیت باربری نهایی پی با خروج از مرکزیت $(e = \frac{\sum M}{\sum F_y})$
۸۵	۳-۴-۴-۳- کنترل حالات گسیختگی پی سطحی.....
۸۵	۳-۴-۴-۴- روش حالات حدی.....
۸۵	۳-۴-۴-۵- ملاحظات لرزه‌ای در طراحی پی‌های سطحی.....
۸۶	۳-۴-۵- پی‌های انعطاف‌پذیر.....
۸۶	۳-۴-۶- ملاحظات اجرایی پی‌های سطحی.....
۸۶	۳-۵- سازه‌های نگهدارنده.....
۸۶	۳-۵-۱- تعیین فشار خاک در حالات مختلف.....
۸۶	۳-۵-۲- تعیین فشار خاک در پشت دیوار.....
۸۷	۳-۵-۳- طراحی سازه نگهدارنده به روش تنش مجاز.....
۸۷	۳-۵-۳-۱- حداقل ضریب اطمینان دیوارهای سپرگونه (فقط می‌توان از یکی از ضرایب اطمینان استفاده کرد).....
۸۷	۳-۵-۳-۲- ضریب اطمینان مهار (در صورتی که دیوار سپری مهار شده باشد).....
۸۷	۳-۵-۳-۳- ضریب اطمینان در بالازدگی کف.....
۸۷	۳-۵-۳-۴- حداقل ضرایب اطمینان دیوارهای خاک مسلح.....
۸۷	۳-۵-۳-۱- ضریب اطمینان کلی دیوار (پایداری خارجی).....
۸۷	۳-۵-۳-۲- ضریب اطمینان مسلح‌کننده.....
۸۸	۳-۵-۴- طراحی سازه نگهدارنده به روش حالات حدی.....
۸۸	۳-۵-۵- مهاربندی (برای کنترل کارایی مهارها باید آزمایش‌های عملکرد، باربری و خزش بر روی آن‌ها انجام شود).....
۸۹	۳-۵-۶- خاکریز پشت دیوار.....
۸۹	۳-۵-۷- زهکشی و آب‌بندی دیوارها.....
۸۹	۳-۶- پی‌های عمیق.....
۸۹	۳-۶-۱- نیروهای تغییر مکان زمین.....
۸۹	۳-۶-۲- ظرفیت باربری شمع (R_c)
۸۹	۳-۶-۳- ظرفیت باربری نوک شمع (R_b)
۸۹	۳-۶-۴- ظرفیت باربری جدار شمع (R_s)
۸۹	۳-۶-۵- شمع‌های کششی.....
۹۰	۳-۶-۶- ظرفیت باربری جانبی.....
۹۰	۳-۶-۷- تغییر مکان جانبی.....
۹۰	۳-۶-۸- ظرفیت باربری گروه شمع.....
۹۰	۳-۶-۹- نشست گروه شمع.....
۹۰	۳-۶-۱۰- تحلیل نیروها در گروه شمع.....
۹۱	۳-۶-۱۱- طراحی گروه شمع.....
۹۱	۳-۶-۱۲- بار مجاز طراحی شمع.....
۹۱	۳-۶-۱۲-۱- روش تنش مجاز.....
۹۲	۳-۶-۱۲-۲- روش حالت حدی.....
۹۲	۳-۶-۱۳- آزمایش بارگذاری شمع.....
۹۳	۳-۶-۱۴- طراحی، ساخت و اجرای شمع‌ها.....

فصل چهارم / مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)..... ۹۴

۹۴	۴-۱- کلیات.....
۹۴	۴-۲- مشخصات مصالح و کنترل کیفیت.....
۹۴	۴-۲-۱- واحد مصالح بنایی.....

۹۵.....	۱-۱-۲-۴ بلوک‌های توخالی دیواری.....
۹۵.....	۲-۱-۲-۴ بلوک‌های توخالی سقفی.....
۹۵.....	۳-۱-۲-۴ سنگ.....
۹۵.....	۲-۲-۴ انواع ملات.....
۹۶.....	۳-۲-۴ دوغاب.....
۹۶.....	۴-۲-۴ شفته آهکی.....
۹۶.....	۵-۲-۴ بتن.....
۹۶.....	۶-۲-۴ ویژگی‌های مکانیکی مصالح.....
۹۷.....	۷-۲-۴ ارزیابی مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی.....
۹۷.....	۸-۲-۴ مدول گسیختگی واحد بنایی.....
۹۷.....	۹-۲-۴ کارایی مصالح سیمانی.....
۹۸.....	۳-۴ ضوابط عمومی.....
۹۸.....	۱-۳-۴ درز لرزه‌ای (انقطاع).....
۹۸.....	۲-۳-۴ ابعاد هندسی مؤثر در دیوار و ستون.....
۹۸.....	۱-۲-۳-۴ عرض (ضخامت) مؤثر.....
۹۸.....	۲-۲-۳-۴ ارتفاع مؤثر.....
۹۸.....	۳-۳-۴ حداقل ضخامت دیوار سازه‌ای.....
۹۸.....	۱-۳-۳-۴ دیوار بنایی غیرمسلح.....
۹۸.....	۲-۳-۳-۴ دیوار بنایی مسلح.....
۹۸.....	۳-۳-۳-۴ دیوار چندجداره.....
۹۹.....	۴-۳-۴ کنترل نسبت لاغری.....
۹۹.....	۱-۴-۳-۴ کنترل نسبت لاغری دیوار.....
۹۹.....	۲-۴-۳-۴ کنترل نسبت لاغری در ستون.....
۹۹.....	۵-۳-۴ تکیه‌گاه دیوار.....
۹۹.....	۶-۳-۴ نعل درگاه.....
۹۹.....	۷-۳-۴ میلگرد بستر.....
۹۹.....	۸-۳-۴ بست بنایی.....
۱۰۰.....	۹-۳-۴ پیچ‌های مهاری مدفون.....
۱۰۰.....	۱۰-۳-۴ حفاظت از میلگردهای بستر، بست‌ها و پیچ‌های مهاری.....
۱۰۰.....	۱۱-۳-۴ دیوار غیرسازه‌ای جداگر.....
۱۰۰.....	۱۲-۳-۴ سقف کاذب.....
۱۰۰.....	۱۳-۳-۴ پلکان.....
۱۰۱.....	۱۴-۳-۴ نما.....
۱۰۱.....	۱۵-۳-۴ جان‌پناه.....
۱۰۱.....	۱۶-۳-۴ دودکش، هواکش و بادگیر.....
۱۰۱.....	۱۷-۳-۴ لوله‌ها و مجاری توکار.....
۱۰۱.....	۱۸-۳-۴ عایق رطوبتی.....
۱۰۲.....	۱۹-۳-۴ دیوار محوطه.....
۱۰۲.....	۴-۴ ساختمان‌های بنایی مسلح.....
۱۰۲.....	۱-۴-۴ محدوده‌ی کاربرد.....
۱۰۲.....	۲-۴-۴ ضریب رفتار، تغییر مکان نسبی طبقه و سختی جانبی.....
۱۰۲.....	۳-۴-۴ الزامات میلگردگذاری.....
۱۰۳.....	۴-۴-۴ مهار میلگردهای خمشی.....



۱۰۳	۵-۴-۴ تنگ‌های ستون مسلح
۱۰۳	۶-۴-۴ پوشش میلگرد و سیم
۱۰۳	۷-۴-۴ قلاب‌های استاندارد
۱۰۴	۸-۴-۴ حداقل قطر خم برای میلگرد
۱۰۴	۹-۴-۴ وصله‌ی میلگردها
۱۰۴	۱۰-۴-۴ الزامات اجرایی بنایی
۱۰۴	۱۱-۴-۴ طراحی بر مبنای روش مقاومت نهایی
۱۰۵	۱۲-۴-۴ طراحی تیر
۱۰۶	۱۳-۴-۴ طراحی تیر عمیق
۱۰۶	۱۴-۴-۴ طراحی ستون
۱۰۷	۱۵-۴-۴ طراحی جرز
۱۰۷	۱۶-۴-۴ طراحی دیوار
۱۰۸	۱۷-۴-۴ طراحی المان‌های مرزی دیوار
۱۰۹	۱۸-۴-۴ طراحی دیوارهای مقاطع
۱۰۹	۱۹-۴-۴ طراحی پیچ مهار
۱۱۰	۲۰-۴-۴ دال تیرچه بلوک
۱۱۰	۲۱-۴-۴ دیوار جداگر بنایی مسلح
۱۱۰	۵-۴ ساختمان‌های بنایی محصور شده با کلاف
۱۱۰	۱-۵-۴ پلان ساختمان
۱۱۱	۲-۵-۴ ارتفاع و تعداد طبقات ساختمان
۱۱۱	۳-۵-۴ پیش‌آمدگی سقف
۱۱۱	۴-۵-۴ اختلاف سطح در طبقه
۱۱۱	۵-۵-۴ شالوده
۱۱۲	۶-۵-۴ کرسی چینی
۱۱۲	۷-۵-۴ پی بتن‌آرمه
۱۱۲	۸-۵-۴ دیوارهای سازه‌ای
۱۱۲	۸-۵-۴ دیوار نسبی
۱۱۳	۸-۵-۴ دیوار زیرزمین
۱۱۳	۹-۵-۴ اجرای دیوار
۱۱۳	۱۰-۵-۴ بازشو و نعل‌درگاه
۱۱۴	۱۱-۵-۴ کلاف‌بندی
۱۱۴	۱-۱۱-۵-۴ کلاف‌بندی افقی
۱۱۴	۲-۱۱-۵-۴ کلاف‌بندی قائم
۱۱۵	۳-۱۱-۵-۴ کلاف بازشوی بتن‌آرمه
۱۱۵	۴-۱۱-۵-۴ کلاف بازشوی فولادی
۱۱۵	۱۲-۵-۴ جان‌پناه
۱۱۶	۱۳-۵-۴ سقف

فصل پنجم / مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۹)..... ۱۱۸

۱۱۸	۱-۵ کلیات
۱۱۸	۱-۱-۵ اثرات لاغری و تشدید لنگرها
۱۲۰	۲-۱-۵ دهانه‌ها
۱۲۰	۳-۱-۵ مشخصات هندسی تیر T شکل

۱۲۰	۴-۱-۵- روش‌های ساده‌شده‌ی تحلیل الاستیک.....
۱۲۱	۵-۱-۵- ضریب‌های کاهش مقاومت ϕ بر اساس وضعیت مورد نظر در طراحی مقطع.....
۱۲۲	۲-۵- ارزیابی مقاومت مقطع.....
۱۲۲	۱-۲-۵- مقاومت خمشی مقطع.....
۱۲۳	۲-۲-۵- مقاومت فشاری مقطع.....
۱۲۳	۳-۲-۵- مقاومت کششی مقطع.....
۱۲۳	۴-۲-۵- مقاومت برشی یک‌طرفه مقطع.....
۱۲۴	۵-۲-۵- مقاومت برشی دوطرفه مقطع.....
۱۲۵	۶-۲-۵- مقاومت پیچشی.....
۱۲۵	۷-۲-۵- مقاومت انکابی.....
۱۲۶	۸-۲-۵- مقاومت برش اصطکاکی.....
۱۲۷	۳-۵- دال‌های یک‌طرفه.....
۱۲۷	۱-۳-۵- حداقل ضخامت دال.....
۱۲۷	۲-۳-۵- آرماتورگذاری.....
۱۲۷	۴-۵- دال‌های دوطرفه.....
۱۲۷	۱-۴-۵- تعاریف ویژه.....
۱۲۸	۲-۴-۵- حداقل ضخامت دال.....
۱۲۹	۳-۴-۵- انتقال لنگر خمشی و برش ضریب‌دار در اتصالات دال به ستون.....
۱۲۹	۴-۴-۵- بازشوها در سیستم دال‌ها.....
۱۲۹	۵-۴-۵- آرماتورگذاری در دال‌ها.....
۱۲۹	۵-۵- تیرها.....
۱۲۹	۱-۵-۵- حداقل ارتفاع تیر.....
۱۳۰	۲-۵-۵- مقاومت مورد نیاز تیرها.....
۱۳۰	۳-۵-۵- آرماتور خمشی تیرها.....
۱۳۰	۴-۵-۵- آرماتور برشی تیرها.....
۱۳۱	۵-۵-۵- آرماتور پیچشی.....
۱۳۱	۶-۵-۵- سیستم تیرچه‌ی یک‌طرفه.....
۱۳۱	۶-۵- ستون‌ها.....
۱۳۱	۱-۶-۵- آرماتور برشی ستون‌ها.....
۱۳۲	۷-۵- دیوارها.....
۱۳۳	۸-۵- دیافراگم‌ها.....
۱۳۳	۹-۵- الزامات بهره‌برداری.....
۱۳۳	۱-۹-۵- محاسبه‌ی تغییرمکان‌های آنی و درازمدت در تیرها و دال‌های یک‌طرفه.....
۱۳۴	۲-۹-۵- توزیع آرماتور خمشی و کنترل عرض ترک.....
۱۳۴	۳-۹-۵- آرماتور حرارتی و جمع‌شدگی.....
۱۳۴	۱۰-۵- ضوابط ویژه برای طراحی در برابر زلزله.....
۱۳۴	۱-۱۰-۵- تیرها در قاب‌های با شکل‌پذیری متوسط.....
۱۳۵	۲-۱۰-۵- ستون‌ها در قاب‌های با شکل‌پذیری متوسط.....
۱۳۵	۳-۱۰-۵- تیرها در قاب‌های با شکل‌پذیری زیاد.....
۱۳۶	۴-۱۰-۵- ستون‌ها در قاب‌های با شکل‌پذیری زیاد.....
۱۳۸	۵-۱۰-۵- حداقل مقاومت خمشی ستون‌ها.....
۱۳۸	۶-۱۰-۵- اتصالات تیر به ستون در قاب‌های ویژه.....
۱۳۹	۷-۱۰-۵- دیوارهای سازه‌ای با شکل‌پذیری زیاد (ویژه).....

- ۱۳۹..... ۵-۱۰-۸- تیرهای هم‌بند در دیوارهای هم‌بسته.....
- ۱۳۹..... ۵-۱۰-۹- ضوابط طراحی دیوارهای سازه‌ای در برش.....
- ۱۴۰..... ۵-۱۱-۱۱- جزئیات آرماتورگذاری.....
- ۱۴۰..... ۵-۱۱-۱۱- فاصله‌ی حداقل میلگردها.....
- ۱۴۰..... ۵-۱۱-۲- طول گیرایی.....
- ۱۴۱..... ۵-۱۱-۳- طول وصله‌ی پوششی.....

فصل ششم / مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۲)..... ۱۴۲

- ۱۴۲..... ۶-۱- ضریب طول مؤثر کمانشی اعضا در قاب‌های مهارنشده.....
- ۱۴۲..... ۶-۲- الزامات تحلیل و طراحی.....
- ۱۴۲..... ۶-۲-۱- ملاحظات نواقص هندسی اولیه در روش تحلیل مستقیم.....
- ۱۴۲..... ۶-۲-۲- تنظیمات سختی اعضا در روش تحلیل مستقیم.....
- ۱۴۳..... ۶-۳- الزامات مقاطع اعضای فولادی.....
- ۱۴۳..... ۶-۳-۱- الزامات عمومی.....
- ۱۴۳..... ۶-۳-۲- طبقه‌بندی مقاطع فولادی از منظر کمانش موضعی.....
- ۱۴۳..... ۶-۳-۱-۱- طبقه‌بندی مقاطع فولادی از منظر کمانش موضعی برای فشار محوری.....
- ۱۴۴..... ۶-۳-۲-۲- طبقه‌بندی مقاطع فولادی از منظر کمانش موضعی برای خمش.....
- ۱۴۶..... ۶-۳-۳-۳- پهنای آزاد اجزای تقویت شده.....
- ۱۴۶..... ۶-۴- تعیین سطح مقطع کل و سطح مقطع خالص در اعضای سازه.....
- ۱۴۶..... ۶-۵- الزامات طراحی اعضا برای نیروی کششی.....
- ۱۴۹..... ۶-۶- الزامات طراحی اعضا برای نیروی فشاری.....
- ۱۴۹..... ۶-۶-۱- محدودیت ضریب لاغری.....
- ۱۴۹..... ۶-۶-۲- کمانش خمشی.....
- ۱۵۰..... ۶-۶-۳- کمانش پیچشی و کمانش خمشی-پیچشی.....
- ۱۵۱..... ۶-۶-۴- اعضای ساخته‌شده تحت اثر نیروی فشاری.....
- ۱۵۲..... ۶-۷- الزامات طراحی اعضا برای خمش.....
- ۱۵۳..... ۶-۷-۱- الزامات عمومی.....
- ۱۵۴..... ۶-۷-۲- مقاومت خمشی اسمی اعضای با مقطع I شکل فشرده با دو محور تقارن و اعضای با مقطع ناودانی فشرده تحت خمش حول محور قوی.....
- ۱۵۵..... ۶-۷-۳- مقاومت خمشی اسمی اعضای با مقطع I شکل و ناودانی حول محور ضعیف.....
- ۱۵۵..... ۶-۷-۴- مقاومت خمشی اسمی اعضای با مقطع لوله‌ای شکل.....
- ۱۵۵..... ۶-۷-۵- مقاومت خمشی اسمی اعضای با مقطع سپری و نبشی جفت با بارگذاری در صفحه‌ی تقارن.....
- ۱۵۶..... ۶-۷-۶- مقاومت خمشی اسمی اعضای با مقطع توپر دایره‌ای و چهارگوش.....
- ۱۵۷..... ۶-۷-۷- تناسب ابعادی مقطع اعضای خمشی.....
- ۱۵۷..... ۶-۸- الزامات طراحی اعضا برای برش.....
- ۱۵۷..... ۶-۸-۱- مقاومت برشی اعضا بدون توجه به عمل میدان کششی.....
- ۱۵۸..... ۶-۸-۲- مقاومت برشی اعضا با توجه به عمل میدان کششی.....
- ۱۵۹..... ۶-۸-۳- مقاومت برشی اعضای با مقطع نبشی تک.....
- ۱۵۹..... ۶-۸-۴- مقاومت برشی اعضای با مقطع قوطی شکل.....
- ۱۵۹..... ۶-۸-۵- مقاومت برشی اعضای که تحت اثر برش در امتداد عمود بر محور ضعیف مقطع قرار دارند (در صورتی که تحت پیچش قرار نداشته باشند).....
- ۱۵۹..... ۶-۹- الزامات طراحی اعضا برای ترکیب نیروی محوری، لنگر خمشی و لنگر پیچشی.....
- ۱۵۹..... ۶-۹-۱- اعضای با مقطع دارای یک یا دو محور تقارن تحت اثر هم‌زمان لنگر خمشی و نیروی محوری فشاری.....

۱۶۰	۲-۹-۶- اعضای با مقطع دارای یک یا دو محور تقارن تحت اثر همزمان لنگر خمشی و نیروی محوری کششی.....
۱۶۰	۳-۹-۶- اعضای تحت اثر لنگر پیچشی و ترکیب پیچش، خمش، برش با یا بدون نیروی محوری.....
۱۶۱	۱۰-۶- الزامات طراحی اعضای با مقطع مختلط.....
۱۶۱	۱-۱۰-۶- طبقه‌بندی مقاطع مختلط پر شده با بتن از منظر کماتش موضعی.....
۱۶۱	۲-۱۰-۶- اعضای محوری با مقطع مختلط محاط در بتن.....
۱۶۲	۳-۱۰-۶- اعضای محوری با مقطع مختلط پر شده با بتن.....
۱۶۲	۴-۱۰-۶- اعضای خمشی با مقطع مختلط.....
۱۶۳	۵-۱۰-۶- انتقال بار بین تیر فولادی و دال بتنی.....
۱۶۴	۱۱-۶- الزامات طراحی اعضا برای اتصالات.....
۱۶۴	۱-۱۱-۶- اتصالات جوشی.....
۱۶۶	۲-۱۱-۶- اتصالات پیچی.....
۱۶۸	۳-۱۱-۶- نواحی تأثیرپذیر اجزای اتصال‌دهنده و وسایل اتصال.....
۱۷۲	۱۲-۶- الزامات حالت‌های حدی بهره‌برداری در تحلیل و طراحی.....
۱۷۲	۱۳-۶- الزامات طراحی لرزه‌ای.....
۱۷۲	۱-۱۳-۶- ضریب R_y تولیدات فولاد.....
۱۷۲	۲-۱۳-۶- ترکیبات بار زلزله‌ی تشدید یافته.....
۱۷۳	۳-۱۳-۶- الزامات لرزه‌ای مشخصات مصالح.....
۱۷۵	۴-۱۳-۶- الزامات لرزه‌ای ستون‌ها، وصله‌ی ستون‌ها، کف‌ستون‌ها و وصله‌ی تیرها.....
۱۷۵	۱-۴-۱۳-۶- الزامات طراحی لرزه‌ای ستون.....
۱۷۵	۲-۴-۱۳-۶- الزامات طراحی لرزه‌ای وصله‌ی ستون‌ها.....
۱۷۵	۱-۲-۴-۱۳-۶- مقاومت مورد نیاز وصله‌ی ستون‌ها.....
۱۷۵	۵-۱۳-۶- الزامات طراحی لرزه‌ای وصله‌ی تیرها.....
۱۷۶	۶-۱۳-۶- الزامات لرزه‌ای مهار جانبی تیرها در قاب‌های خمشی متوسط و ویژه.....
۱۷۶	۷-۱۳-۶- اتصالات تیر به ستون در قاب‌های خمشی معمولی.....
۱۷۶	۸-۱۳-۶- مقاومت‌های مورد نیاز و طراحی مقطع تیر در قاب خمشی متوسط و ویژه.....
۱۷۶	۹-۱۳-۶- اتصال تیر به ستون در قاب خمشی متوسط و ویژه.....
۱۷۷	۱۰-۱۳-۶- ورق‌های پیوستگی.....
۱۷۷	۱۱-۱۳-۶- نسبت لنگر خمشی ستون به لنگر خمشی تیر در قاب‌های خمشی ویژه.....
۱۷۸	۱۲-۱۳-۶- الزامات عمومی در قاب‌های مهاربندی شده‌ی همگرای معمولی.....
۱۷۸	۱۳-۱۳-۶- مهاربندی‌های به شکل ۷ و ۸ در قاب‌های مهاربندی شده‌ی همگرای معمولی.....
۱۷۸	۱۴-۱۳-۶- الزامات عمومی در قاب‌های مهاربندی شده‌ی همگرای ویژه.....
۱۷۸	۱۵-۱۳-۶- تیرها، ستون‌ها و اتصالات آن‌ها در قاب‌های مهاربندی شده‌ی همگرای ویژه.....
۱۷۹	۱۶-۱۳-۶- اتصال مهاربندی‌ها در قاب‌های مهاربندی شده‌ی همگرای ویژه.....
۱۷۹	۱۷-۱۳-۶- مقاومت برشی طراحی تیر پیوند در قاب‌های مهاربندی شده‌ی واگرا.....
۱۷۹	۱۸-۱۳-۶- دوران تیر پیوند در قاب‌های مهاربندی شده‌ی واگرا.....
۱۸۰	۱۹-۱۳-۶- اتصالات گیردار از پیش تأیید شده.....
۱۸۰	۱-۱۹-۱۳-۶- اتصال گیردار مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS).....
۱۸۱	۲-۱۹-۱۳-۶- اتصال گیردار فلنجی بدون استفاده از ورق لچکی (BUEEP) و اتصال گیردار فلنجی چهار یا هشت پیچی با استفاده از ورق لچکی (BSEEP).....
۱۸۲	۳-۱۹-۱۳-۶- اتصال گیردار پیچی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری (BFP).....
۱۸۲	۴-۱۹-۱۳-۶- اتصال گیردار جوشی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری (WFP).....
۱۸۳	۵-۱۹-۱۳-۶- اتصال گیردار تقویت نشده‌ی جوشی (WUF-W).....
۱۸۴	منابع و مأخذ.....

فهرست جداول

جدول ۱-۱-۱ گروه‌بندی خطرپذیری ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها برای بار سیل، باد، برف، زلزله و یخ.....	۱۹
جدول ۲-۱-۱ ضریب اهمیت مربوط به گروه‌بندی خطرپذیری ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها برای بارهای باد، برف، زلزله و یخ.....	۱۹
جدول ۱-۳-۱ جرم مخصوص مواد.....	۲۳
جدول ۲-۳-۱ جرم واحد حجم مصالح و اجزای ساختمان.....	۲۴
جدول ۱-۴-۱ حداقل بارهای زنده گسترده یکنواخت (L_o) و بار زنده متمرکز کف‌ها.....	۲۵
جدول ۲-۴-۱ بار زنده کف انبارهای اجناس.....	۲۹
جدول ۲-۴-۱ ضریب عضو برای بار زنده (K_{LL}).....	۳۲
جدول ۱-۶-۱ ضریب برف‌گیری (C_n).....	۳۵
جدول ۲-۶-۱ ضریب شرایط دمایی (C_h).....	۳۵
جدول ۳-۶-۱ ضریب شیب (C_s).....	۳۵
جدول ۴-۶-۱ مقادیر (α_o).....	۳۶
جدول ۵-۶-۱ بار برف مبنا (P_s).....	۳۶
جدول ۶-۶-۱ تقسیم‌بندی شهرهای کشور از نظر بار برف (جهت تعیین درجه برف‌خیزی منطقه).....	۳۶
جدول ۱-۹-۱ سرعت مبنای باد (V) و فشار مبنای باد (q).....	۴۲
جدول ۲-۹-۱ ضرایب مورد استفاده در رابطه‌ی ضریب پستی و بلندی.....	۴۷
جدول ۱-۲-۲ محدودیت‌های مربوط به $\rho=1$	۵۴
جدول ۲-۲-۲ درصد میزان مشارکت بار زنده و بار برف در محاسبه نیروی جانبی زلزله.....	۵۵
جدول ۳-۲-۲ نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل (A) در مناطق با لرزه‌خیزی مختلف.....	۵۵
جدول ۴-۲-۲ درجه‌بندی خطر نسبی زلزله در شهرها و نقاط مهم ایران.....	۵۵
جدول ۵-۲-۲ برخی پارامترهای مربوط به روابط تعیین ضریب بازتاب ساختمان (S_o و S ، T_s ، T_o).....	۶۳
جدول ۶-۲-۲ طبقه‌بندی نوع زمین.....	۶۳
جدول ۷-۲-۲ ضریب اهمیت ساختمان (I).....	۶۳
جدول ۸-۲-۲ ضریب رفتار ساختمان (R_u).....	۶۴
جدول ۱-۳-۲ ضریب بزرگنمایی جزء (a_p) و ضریب رفتار جزء (R_{pu}) - (ضرایب اجزای معماری).....	۷۰
جدول ۲-۳-۲ ضریب بزرگنمایی جزء (a_p) و ضریب رفتار جزء (R_{pu}) - (برای تجهیزات مکانیکی و برقی).....	۷۱
جدول ۳-۳-۲ نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل (A) در مناطق با لرزه‌خیزی مختلف (مطابق جدول ۴-۲-۲).....	۷۱
جدول ۴-۳-۲ تعیین S برای محاسبه ضریب شتاب طیفی ($1+S$).....	۷۱
جدول ۵-۳-۲ طبقه‌بندی نوع زمین.....	۷۲
جدول ۱-۴-۲ نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل (A) در مناطق با لرزه‌خیزی مختلف.....	۷۵
جدول ۲-۴-۲ برخی پارامترهای مربوط به روابط تعیین ضریب بازتاب ساختمان (S_o و S ، T_s ، T_o).....	۷۵
جدول ۳-۴-۲ طبقه‌بندی نوع زمین.....	۷۶
جدول ۴-۴-۲ ضریب اهمیت ساختمان (I).....	۷۶
جدول ۵-۴-۲ ضرایب مورد استفاده برای سازه‌های غیرساختمانی مشابه ساختمان‌ها.....	۷۶
جدول ۶-۴-۲ ضرایب مورد استفاده برای سازه‌های غیرساختمانی غیرمشابه ساختمان‌ها.....	۷۸
جدول ۱-۲-۳ گروه‌بندی ساختمان‌ها برحسب اهمیت.....	۷۹
جدول ۲-۲-۳ حداقل تعداد گمانه با توجه به اهمیت ساختمان (ساختمان بدون گودبرداری احداث می‌شود).....	۸۰
جدول ۳-۲-۳ حداقل تعداد گمانه اضافی در گودبرداری‌ها.....	۸۰
جدول ۱-۳-۳ ارزیابی خطر گود با دیوار قائم.....	۸۲

۸۲	جدول ۳-۳-۲ ارزیابی خطر گود با شیب پایدار
۸۳	جدول ۳-۴-۱ مقادیر اولیه نشست مجاز تحت بارگذاری استاتیکی
۸۳	جدول ۳-۴-۲ مقادیر مجاز چرخش
۸۴	جدول ۳-۴-۳ حداقل ضریب اطمینان به روش تنش مجاز در شرایط استاتیکی (پی منفرد-نواری)
۸۴	جدول ۳-۴-۴ وضعیت تنش محاسبه شده زیر پی در مقایسه با ظرفیت باربری
۸۵	جدول ۳-۴-۵ ضرایب کاهش مقاومت
۸۵	جدول ۳-۴-۶ حداقل ضرایب اطمینان به روش تنش مجاز در شرایط لرزه‌ای
۸۵	جدول ۳-۴-۷ ضرایب بار و مقاومت در شرایط لرزه‌ای برای روش ضرایب بار و مقاومت
۸۶	جدول ۳-۵-۱ تغییر شکل افقی Δ_x مرتبط با فشار محرک و مقاوم خاک برای دیوار به ارتفاع H
۸۷	جدول ۳-۵-۲ تعیین فشار خاک جهت تحلیل لرزه‌ای
۸۷	جدول ۳-۵-۳ حداقل ضرایب اطمینان دیوارهای وزنی
۸۷	جدول ۳-۵-۴ حداقل ضریب اطمینان با پایداری خارجی دیوارهای خاک مسلح
۸۸	جدول ۳-۵-۵ ضرایب کاهش مقاومت دیوارهای وزنی و پایداری خارجی دیوار مسلح
۸۸	جدول ۳-۵-۶ ضرایب کاهش مقاومت در پایداری داخلی دیوارهای خاک مسلح (مسلح کننده‌ها)
۸۸	جدول ۳-۵-۷ ضرایب کاهش مقاومت دیوارهای سپرگونه
۸۸	جدول ۳-۵-۸ ضرایب کاهش مقاومت شیروانی
۸۸	جدول ۳-۵-۹ آزمایش باربری مهارها
۸۹	جدول ۳-۵-۱۰ آزمایش خزش مهارها
۹۱	جدول ۳-۶-۱ حداقل ضریب اطمینان شمع در شرایط استاتیکی (روش تنش مجاز)
۹۲	جدول ۳-۶-۲ ضرایب کاهش مقاومت در شرایط استاتیکی (حال حدی نهایی)
۹۴	جدول ۴-۲-۱ ضوابط هندسی گروه‌های مختلف آجر رسی و بلوک‌های سیمانی
۹۵	جدول ۴-۲-۲ ضوابط هندسی گروه‌های مختلف آجر رسی و بلوک‌های سیمانی
۹۶	جدول ۴-۲-۳ ویژگی‌های مکانیکی مصالح
۹۷	جدول ۴-۲-۴ مقاومت فشاری مشخصه‌ی واحد بنایی، f'_m ، بر حسب مقاومت فشاری آجر رسی
۹۷	جدول ۴-۲-۵ مقاومت فشاری مشخصه‌ی واحد بنایی، f'_m ، بر حسب مقاومت فشاری بلوک سیمانی
۹۷	جدول ۴-۲-۶ مدول گسیختگی واحد بنایی، f_r (MPa)
۹۹	جدول ۴-۳-۱ حداکثر نسبت لاغری در دیوارهای سازه‌ای مسلح
۱۰۴	جدول ۴-۴-۱ حداقل قطر داخلی خم (به جز برای تنگ‌های ساخته شده از میلگرد با قطر ۱۶ میلی‌متر و کوچک‌تر)
۱۰۵	جدول ۴-۴-۲ ضرایب کاهش مقاومت
۱۱۲	جدول ۴-۵-۱ حداقل عرض کرسی‌چینی
۱۱۲	جدول ۴-۵-۲ حداقل اندازه‌ی میلگرد عرضی (خمشی) پی در هر ۳۰۰ میلی‌متر طول دیوار
۱۱۳	جدول ۴-۵-۳ حداقل دیوار نسبی سازه‌ای در هر امتداد ساختمان بنایی با کلاف (%)
۱۱۶	جدول ۴-۵-۴ حداقل قطر تیرچه‌های چوبی روی خرپاها به میلی‌متر
۱۱۷	جدول ۴-۵-۵ حداقل قطر تیرهای چوبی اصلی به میلی‌متر
۱۱۸	جدول ۵-۱-۱ ممان اینرسی و سطح مقطع مجاز اعضا در تحلیل الاستیک برای بارهای ضریب‌دار
۱۱۸	جدول ۵-۱-۲ مقدار دقیق‌تر ممان اینرسی اعضا در تحلیل الاستیک برای بارهای ضریب‌دار
۱۲۰	جدول ۵-۱-۳ قسمتی از بال در هر طرف تیر از بر جان تیر T شکل، برای محاسبه عرض مؤثر بال
۱۲۰	جدول ۵-۱-۴ مقادیر تقریبی لنگرها و برش‌ها در تیرها و دال‌های یک طرفه‌ی ممتد
۱۲۶	جدول ۵-۲-۱ ضریب‌های اصطکاک
۱۲۶	جدول ۵-۲-۲ ضریب اصلاح λ با توجه به ترکیب دانه‌ها

جدول ۳-۲-۵ ضریب اصلاح λ با توجه به چگالی بتن.....	۱۲۷
جدول ۱-۳-۵ حداقل ضخامت دال‌های یک‌طرفه توپر (جهت عدم محاسبه خیز).....	۱۲۷
جدول ۱-۴-۵ حداقل ضخامت دال‌های دوطرفه بدون تیرهای داخلی ^[۱]	۱۲۸
جدول ۲-۴-۵ حداقل ضخامت دال‌های دوطرفه با تیرهای بین تکیه‌گاه‌ها در همه‌ی لبه‌ها.....	۱۲۸
جدول ۱-۵-۵ حداقل ارتفاع تیر.....	۱۲۹
جدول ۲-۵-۵ مواردی که اگر $V_u \leq \phi V_c$ باشد، حداقل آرماتور برشی لازم نیست.....	۱۳۰
جدول ۱-۸-۵ ممان اینرسی مؤثر، I_e	۱۳۳
جدول ۲-۸-۵ ضریب وابسته به زمان بارهای دائمی.....	۱۳۴
جدول ۱-۹-۱ مقاومت اسمی برشی اتصال تیر به ستون.....	۱۳۸
جدول ۱-۱۰-۵ ضرایب اصلاح طول گیرایی میلگردهای آجدار و سیم‌های آجدار در کشش.....	۱۴۰
جدول ۲-۱۰-۵ ضرایب اصلاح طول گیرایی میلگردهای آجدار با قلاب استاندارد در کشش.....	۱۴۱
جدول ۱-۳-۶ نسبت پهنا به ضخامت اجزای فشاری در اعضای تحت اثر فشار محوری.....	۱۴۳
جدول ۲-۳-۶ نسبت پهنا به ضخامت اجزای فشاری در اعضای تحت اثر خمش.....	۱۴۴
جدول ۱-۵-۶ ضریب تأخیر برش (U) برای اتصالات اعضای کششی.....	۱۴۷
جدول ۱-۶-۶ حالت یا حالت‌های حدی حاکم بر طراحی اعضای فشاری برای مقاطع بدون اجزای لاغر.....	۱۴۹
جدول ۱-۷-۶ حالات حدی حاکم برای تعیین مقاومت خمشی اسمی.....	۱۵۲
جدول ۱-۱۰-۶ نسبت پهنا به ضخامت اجزای مقطع مختلط پر شده با بتن در اعضای تحت اثر فشار محوری.....	۱۶۱
جدول ۲-۱۰-۶ نسبت پهنا به ضخامت اجزای مقطع مختلط پر شده با بتن در اعضای تحت اثر خمش.....	۱۶۱
جدول ۳-۱۰-۶ مقادیر R_g و R_p	۱۶۴
جدول ۱-۱۱-۶ مقاومت جوش‌ها.....	۱۶۴
جدول ۲-۱۱-۶ الکترودهای سازگار با فلز پایه.....	۱۶۴
جدول ۳-۱۱-۶ حداقل بعد جوش گوشه.....	۱۶۵
جدول ۴-۱۱-۶ مشخصات پیچ‌های تولید یا موجود در ایران.....	۱۶۶
جدول ۵-۱۱-۶ حداقل نیروی پی‌تیدگی در اتصالات اصطکاکی (T_b).....	۱۶۶
جدول ۶-۱۱-۶ ابعاد اسمی سوراخ پیچ بر حسب میلی‌متر.....	۱۶۶
جدول ۷-۱۱-۶ حداقل فاصله‌ی مرکز سوراخ استاندارد تا لبه در هر راستا.....	۱۶۷
جدول ۸-۱۱-۶ مقادیر افزایش حداقل فاصله‌ی سوراخ تا لبه.....	۱۶۷
جدول ۹-۱۱-۶ تنش اسمی (پیچ و قطعات دندانه‌شده).....	۱۶۷
جدول ۱-۱۳-۶ مقادیر R_y برای انواع تولیدات فولاد.....	۱۷۲
جدول ۲-۱۳-۶ ضریب اضافه مقاومت Ω_0 برای انواع سیستم‌های باربر جانبی لرزه‌ای.....	۱۷۲
جدول ۳-۱۳-۶ محدودیت نسبت پهنا به ضخامت در اجزای فشاری اعضای با شکل‌پذیری متوسط و زیاد.....	۱۷۳
جدول ۴-۱۳-۶ انواع اتصالات گیردار از پیش‌تأییدشده.....	۱۸۰
جدول ۵-۱۳-۶ محدودیت‌های ابعادی اتصالات گیردار فلنجی.....	۱۸۱
جدول ۶-۱۳-۶ محدودیت‌های ابعادی ورق تکی جان در اتصال گیردار تقویت‌نشده‌ی جوشی (WUF-W).....	۱۸۳

فهرست اشکال

- شکل ۱-۶-۱ بار متوازن و نامتوازن برف در بام‌های با شیب دو یا چند طرفه..... ۳۷
- شکل ۱-۶-۲ نامناسب‌ترین وضع بارگذاری تیرهای ممتد در بام..... ۳۸
- شکل ۱-۶-۳ نمایش وجه‌های رو به باد و پشت به باد..... ۳۹
- شکل ۱-۶-۴ نمایش برف انباشته‌شده بر بام پایین‌تر..... ۳۹
- شکل ۱-۹-۱ افزایش سرعت باد در بالای تپه‌ها و پرتگاه‌ها..... ۴۷
- شکل ۱-۹-۲ ضریب فشار C_p برای بارگذاری سازه باربر اصلی..... ۴۸
- شکل ۱-۹-۳ ضریب فشار C_p^* برای طراحی اعضای پوششی نما و بام..... ۴۸
- شکل ۱-۹-۴ ضرایب ترکیبی فشار و مکش خارجی $C_p C_g$ روی سازه باربر اصلی..... ۴۹
- شکل ۱-۹-۵ ضرایب ترکیبی فشار و مکش خارجی $C_p C_g$ روی سازه باربر اصلی..... ۴۹
- شکل ۱-۶-۶ عضو فشاری ساخته‌شده با بست‌های موازی..... ۱۵۲
- شکل ۱-۱۰-۶ عرض مؤثر دال بتنی..... ۱۶۲
- شکل ۲-۱۰-۶ توزیع الاستیک تنش در مقطع مختلط..... ۱۶۳
- شکل ۳-۱۰-۶ توزیع الاستیک تنش در مقطع مختلط تبدیل‌یافته..... ۱۶۳
- شکل ۱-۱۱-۶ ضخامت مؤثر جوش‌های شیار لب‌گرد..... ۱۶۵
- شکل ۲-۱۱-۶ ضخامت گلوگاه مؤثر جوش‌های گوشه..... ۱۶۵
- شکل ۳-۱۱-۶ سطوح گسیختگی در برش قالبی..... ۱۶۸
- شکل ۴-۱۱-۶ توزیع تنش کششی در برش قالبی..... ۱۶۹
- شکل ۵-۱۱-۶ کفشک‌های تکیه‌گاهی..... ۱۶۹
- شکل ۶-۱۱-۶ خمش موضعی بال در مقابل نیروی متمرکز کششی..... ۱۶۹
- شکل ۷-۱۱-۶ تسلیم موضعی جان در مقابل نیروی متمرکز کششی و فشاری..... ۱۷۰
- شکل ۸-۱۱-۶ لهیدگی جان در مقابل نیروی متمرکز فشاری..... ۱۷۱
- شکل ۹-۱۱-۶ برش در چشمه اتصال..... ۱۷۱
- شکل ۱-۱۳-۶ نمودار پیکره آزاد تیرهای باربر جانبی..... ۱۷۷
- شکل ۲-۱۳-۶ دوران غیرالاستیک تیر پیوند نسبت به ناحیه خارج از آن (γ_p)..... ۱۸۰
- شکل ۳-۱۳-۶ اتصال گیردار مستقیم تیر با مقطع کاهش‌یافته (RBS)..... ۱۸۰
- شکل ۴-۱۳-۶ اتصال گیردار فلنجی چهار پیچی بدون استفاده از ورق لچکی (BUEEP) و اتصال گیردار فلنجی چهار یا هشت پیچی با استفاده از ورق لچکی (BSEEP)..... ۱۸۱
- شکل ۵-۱۳-۶ اتصال گیردار پیچی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری (BFP)..... ۱۸۲
- شکل ۶-۱۳-۶ اتصال گیردار جوشی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری (WFP)..... ۱۸۳
- شکل ۷-۱۳-۶ اتصال گیردار تقویت‌نشده‌ی جوشی (WUF-W)..... ۱۸۳

نشر نوآور ضمن قدردانی و ارج نهادن به اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش‌شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث ارتقا و هرچه پربارتر شدن محتوایی کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به رسم ادب و تشکر و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح‌شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای هرگونه بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.

نشر نوآور

تلفن: ۰۲۱۶۶۴۸۴۱۹۱-۲

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

آمار غیررسمی از آزمون "عمران محاسبات" حکایت دارد که میزان قبولی در این آزمون‌ها، حدود ۳ تا ۵ درصد شرکت‌کنندگان است. جالب است بدانید که درصد قابل توجهی از داوطلبان ناموفق در آزمون محاسبات، از توان علمی قابل قبولی برخوردار هستند اما شدیداً با کمبود زمان در آزمون مواجه می‌شوند. به تجربه دریافته‌ام؛ یکی از دلایل اصلی که سبب این کمبود زمان می‌شود، عدم دسترسی سریع داوطلبان به روابط و فرمول‌های محاسباتی لازم و همچنین ضرایب و پارامترهای آن‌ها است. از این‌رو بر آن شدم تا کتاب حاضر را جهت رفع این مسأله تألیف نمایم.

مجموعه‌ی پیش‌رو تحت عنوان "فرمولر محاسبات" از مجموعه کتاب‌های ویژه‌ی آزمون‌های نظام مهندسی "عمران محاسبات" می‌باشد که در آن سعی شده است روابط و فرمول‌های لازم برای پاسخ‌گویی به سؤالات آزمون محاسبات، به وضوح تشریح شود تا معضل تشخیص سریع و آسان تمامی ضرایب و متغیرها مرتفع گردد. این کتاب بر اساس ویرایش سال ۱۳۹۸ مباحث ششم و هشتم، ویرایش سال ۱۳۹۲ مباحث هفتم و دهم، ویرایش سال ۱۳۹۹ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و البته ویرایش چهارم آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) نگارش شده است.

در این بخش به **ویژگی‌های بارز این کتاب** اشاره می‌کنیم:

(۱) در این مجموعه تلاش شده است تا روابط مورد نیاز و هم‌چنین ضرایب و متغیرهای مربوط به این روابط به‌صورت منسجم و یک‌پارچه در کنار هم ارائه گردد. این موضوع برای صرفه‌جویی در زمان، بسیار مؤثر است.

(۲) در ارائه‌ی منسجم ضرایب و متغیرها به یک روند گام به گام حل مسأله دست خواهید یافت. به این صورت که برای هر رابطه‌ی اصلی، روابط وابسته‌ی مورد نیاز و ضرایب و متغیرهای مربوط به آن‌ها، قدم به قدم شما را به حل مسأله می‌رسانند.

(۳) تمام محتوای این کتاب، در قالب جداول ارائه گردید که این موضوع به روند گام به گام حل مسأله و دسترسی سریع‌تر داوطلبان به روابط و پارامترها، کمک زیادی می‌کند.

(۴) جهت حل تعداد قابل توجهی از سؤالات آزمون محاسبات، به مطالبی خارج از چارچوب مباحث و آیین‌نامه و در واقع مطالب بنیادی و دانشگاهی نیاز می‌باشد. تلاش شده است در تمام موارد این مطالب تکمیلی خارج از مباحث و مطالب دانشگاهی به‌صورت منسجم ارائه گردد.

(۵) در مورد بندهای پرتکراری از مباحث و آیین‌نامه که برای حل مسأله دچار ابهام هستند و ممکن است سبب خطای داوطلبان در حل مسائل گردد، بیان واضحی در قالب "نکات حل مسأله" ارائه گردیده است.

(۶) برای بخش‌ها و زیربخش‌های مختلف تمام فصول تلاش شده است تا دقیق‌ترین عناوین ارائه گردد تا فهرست کتاب برای دستیابی سریع‌تر به بخش مربوطه به داوطلبان کمک نماید. سعی شده است عنوان بخش‌ها و زیربخش‌های مختلف بر اساس کلیدواژه سؤالات تعیین گردند.

(۷) در مورد برخی از مطالب مهم و پرتکرار مباحث و آیین‌نامه که در قالب متن بیان شده‌اند، با ارائه‌ی اشکال تلاش شده است تا بیان ساده‌تری از آن‌ها ارائه شود.

(۸) برخی از مطالب مهم و پرتکرار مباحث و آیین‌نامه که به‌صورت متن بیان شده بودند، در قالب روابط ریاضی ارائه شده‌اند.

در پایان قابل ذکر است که دو دسته از داوطلبان می‌توانند از این کتاب بهره‌ی مناسبی ببرند:

(الف) دسته‌ی اول داوطلبانی هستند که مطالعه‌ی مناسبی برای آزمون محاسبات داشته‌اند لذا می‌توانند از انسجام و یک‌پارچگی ارائه‌ی مطالب این کتاب جهت صرفه‌جویی در زمان آزمون استفاده نمایند.

(ب) دسته‌ی دوم داوطلبانی هستند که مطالعه‌ی لازم و کافی برای آزمون محاسبات را نداشته‌اند. این دسته از داوطلبان می‌توانند بر اساس فهرست منسجم این کتاب به روابط و موضوعات مد نظر سؤالات دسترسی داشته باشند و از روند گام به گام حل مسأله که در مورد روابط مختلف ارائه شده است، به حل مسائل دست پیدا کنند.

یقیناً هیچ اثر و محتوایی فاقد نقص نیست و کتاب حاضر نیز از این اصل مستثنی نخواهد بود، لذا از همه‌ی خوانندگان و مخاطبان ارجمند این کتاب تقاضا داریم با رهنمودهای خود ما را در بهبود این اثر یاری نمایند. تلاش مجموعه‌ی نشر نوآور صادقانه جهت کمک به داوطلبان آزمون عمران محاسبات بوده است و امیدواریم در حد توان خود توانسته باشیم در این زمینه کمک‌رسان باشیم.

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول، تصاویر این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی دی اف از کتاب، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی دی اف و موارد این چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیرمجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات از متخلف اخذ می‌گردد.

همچنین در صورتی که هر کتابفروشی، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، آفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نماید، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از کتابفروشی متخلف می‌نماید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،

از نظر قانونی غیرمجاز، و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۲۱-۰۹۱۰۲۹۹۱۰۸۹ (تلگرام انتشارات) و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و نیز به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

فصل اول

مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

۱-۱- کلیات

جدول ۱-۱-۱ گروه‌بندی خطرپذیری ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها برای بار سیل، باد، برف، زلزله و یخ

گروه خطرپذیری	نوع کاربری ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها
۱	ساختمان‌ها و سایر سازه‌هایی که به عنوان تأسیسات ضروری طراحی می‌گردند و وقفه در بهره‌برداری از آن‌ها به‌طور غیرمستقیم موجب افزایش تلفات و خسارات می‌شود مانند بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها، مراکز و تأسیسات برق‌رسانی، برج‌های مراقبت فرودگاه‌ها، مراکز مخابرات، رادیو و تلویزیون، تأسیسات انتظامی، مراکز کمک‌رسانی و به‌طور کلی تمام ساختمان‌هایی که استفاده از آن‌ها در امداد و نجات مؤثر باشد. ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها و تأسیسات صنعتی که خرابی آن‌ها موجب انتشار گسترده مواد سمی و مضر برای محیط‌زیست در کوتاه‌مدت یا درازمدت خواهد گردید. هرگونه ساختمان یا تأسیساتی که سازنده، پردازنده، فروشنده یا ترتیب‌دهنده مقادیری از مواد شیمیایی یا زباله‌های بسیار خطرناک با توجه به ضوابط قانونی موجود باشند که انتشار این مواد منجر به خطری برای عموم شود، مشمول این گروه خطرپذیری می‌باشد. سایر ساختمان‌ها و سیستم‌های سازه‌ای که برای حفظ عملکرد ساختمان‌های گروه خطرپذیری ۱ مورد نیاز می‌باشند.
۲	ساختمان‌ها و سایر سازه‌هایی که خرابی آن‌ها منجر به تلفات جانی قابل توجه شود مانند مدارس، مساجد، استادیوم‌ها، سینما و تئاترها، سالن‌های اجتماعات، فروشگاه‌های بزرگ، ترمینال‌های مسافری، یا هر فضای سرپوشیده‌ای که محل تجمع بیش از ۳۰۰ نفر زیر یک سقف باشد. ساختمان‌ها و سایر سازه‌هایی که جزو موارد گروه خطرپذیری ۱ نمی‌باشند لکن خرابی آن‌ها خسارت اقتصادی قابل توجه‌ای داشته یا باعث از دست رفتن ثروت ملی می‌گردد مانند موزه‌ها، کتابخانه‌ها و به‌طور کلی مراکزی که در آن‌ها اسناد و مدارک ملی و یا آثار پر ارزش نگهداری می‌شود. ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها و تأسیسات صنعتی که جزو موارد گروه خطرپذیری ۱ نمی‌باشند لیکن خرابی آن‌ها موجب آلودگی محیط‌زیست و یا آتش‌سوزی وسیع می‌شود مانند پالایشگاه‌ها، مراکز گازرسانی، انبارهای سوخت و یا هرگونه ساختمان یا تأسیساتی که سازنده، پردازنده، فروشنده یا ترتیب‌دهنده مقادیری از موادی مانند سوخت‌های خطرناک، مواد شیمیایی خطرناک، زباله‌های خطرناک و یا مواد منفجره باشند که با توجه به ضوابط قانونی موجود، انتشار گسترده این مواد سمی و مضر منجر به خطری برای عموم نمی‌شود.
۳	کلیه ساختمان‌ها و سازه‌های مشمول این مبحث که جزو ساختمان‌های عنوان شده در سه گروه خطرپذیری دیگر نباشند مانند ساختمان‌های مسکونی، اداری و تجاری، هتل‌ها، پارکینگ‌های طبقاتی، انبارها، کارگاه‌ها، ساختمان‌های صنعتی و غیره.
۴	ساختمان‌ها و سایر سازه‌هایی که خرابی آن‌ها منجر به تلفات جانی و خسارات مالی نسبتاً کم خواهد شد مانند انبارهای کشاورزی و سالن‌های مرغداری. ساختمان‌ها و سایر سازه‌های موقتی که مدت بهره‌برداری از آن‌ها کم‌تر از دو سال است.

جدول ۲-۱-۱ ضریب اهمیت مربوط به گروه‌بندی خطرپذیری ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها برای بارهای باد، برف، زلزله و یخ

گروه خطرپذیری مطابق جدول ۱-۱-۱	ضریب اهمیت بار لرزه‌ای I_e	ضریب اهمیت بار باد I_w	ضریب اهمیت بار یخ I_i	ضریب اهمیت بار برف I_s
۱	۱/۴	۱/۲	۱/۲	۱/۲
۲	۱/۲	۱/۱	۱/۱	۱/۱
۳	۱	۱	۱	۱
۴	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸

۱-۲-۱- ترکیب بارها در طراحی به روش ضرایب بار و مقاومت

۱) γD			
۲) $\gamma D + \gamma L + \gamma S$ (یا R یا S یا L)			
۳) $\gamma D + \gamma L + \gamma S + \gamma W_i \leq (W_i)$ سازه تحت اثر بار یخ جوی (D_i) و بار باد وارد بر یخ (W_i)			
۳) $\gamma D + \gamma L + \gamma S + \gamma W_i \leq (W_i)$ سازه تحت اثر بار یخ جوی (D_i) و بار باد وارد بر یخ (W_i)			
اگر $L_0 < 5 kN / m^2$ (به استثناء کف پارکینگ‌ها یا محل‌های اجتماع عمومی):			
۳*) $\gamma D + \gamma L + \gamma S + \gamma W_i \leq (W_i)$ سازه تحت اثر بار یخ جوی (D_i) و بار باد وارد بر یخ (W_i)			
۴) $\gamma D + \gamma L + \gamma S + \gamma W_i \leq (W_i)$ سازه تحت اثر بار یخ جوی (D_i) و بار باد وارد بر یخ (W_i)			
اگر $L_0 < 5 kN / m^2$ (به استثناء کف پارکینگ‌ها یا محل‌های اجتماع عمومی):			
۴*) $\gamma D + \gamma L + \gamma S + \gamma W_i \leq (W_i)$ سازه تحت اثر بار یخ جوی (D_i) و بار باد وارد بر یخ (W_i)			
۴**) $\gamma D + \gamma L + \gamma S + \gamma W_i \leq (W_i)$ سازه تحت اثر بار یخ جوی (D_i) و بار باد وارد بر یخ (W_i)			
۴***) $\gamma D + \gamma L + \gamma S + \gamma W_i \leq (W_i)$ سازه تحت اثر بار یخ جوی (D_i) و بار باد وارد بر یخ (W_i)			
۵) $\gamma D + E + L + \gamma S$			
اگر $L_0 < 5 kN / m^2$ (به استثناء کف پارکینگ‌ها یا محل‌های اجتماع عمومی):			
۵*) $\gamma D + E + L + \gamma S$			
۶) $\gamma D + \gamma L + \gamma S$			
سازه در محل با احتمال وقوع سیل			
۶*) $\gamma D + \gamma L + \gamma S$			
سازه تحت اثر بار یخ جوی (D_i) و بار باد وارد بر یخ (W_i)			
۶**) $\gamma D + \gamma L + \gamma S$			
۷) $\gamma D + E$			
۸) $\gamma D + \gamma L + \gamma S + \gamma T$			
۹) $\gamma D + \gamma L + \gamma S + T$			
۱۰) $D + \gamma L + \gamma S + E_{ser}$			
D : بار مرده	L_r : بار زنده بام	L : بار زنده طبقات به‌جز بام	S : بار برف
L_0 : حداقل بار زنده گسترده (جدول ۱-۴-۱)	F_a : بار سیل	H : بار ناشی از فشار جانبی خاک، فشار آب زیرزمینی و یا فشار مواد انباشته شده	R : بار باران
F : بار ناشی از سیال با فشار و ارتفاع حداکثر مشخص	W_i : بار باد وارد بر اعضا با وجود یخ	T : بار خودکرنشی از قبیل اثرات تغییرات دما، نشست پایه‌ها و وارفتگی	E_{ser} : بار زلزله سطح بهره‌برداری
شماره ترکیبات بار اصلاح‌شده با علامت * مشخص شده‌اند. در صورت رخداد هم‌زمان چند حالت اصلاح ترکیب بار، همه اصلاحات یک‌جا در ترکیب بار اصلی اعمال شود.			
ترکیبات بار شماره‌های ۵، ۵*، ۷، ترکیبات بار در حضور زلزله می‌باشند.			
در صورت ترکیب زلزله در دو جهت عمود بر هم X و Y (مطابق استاندارد ۲۸۰۰) در ترکیبات بار شماره‌های ۵، ۵*، ۷ به‌جای E			

عبارات $(E_x + 0.3E_y)$ یا $(E_y + 0.3E_x)$ جایگزین شود.
در صورت وجود بار F (بار ناشی از سیال با فشار و ارتفاع حداکثر مشخص)، در تمام ترکیبات بار به جز 6^* , 6^{**} , 8 , 9 , 10 به جای D عبارت $(D + F)$ جایگزین شود.
در صورت وجود بار H (بار ناشی از فشار جانبی خاک، فشار آب زیرزمینی و یا فشار مواد انباشته شده)
➤ در جهت افزودن به اثرات دیگر ⇐ با ضریب $1/6$ در تمام ترکیبات منظور شود.
➤ در جهت کاهش اثرات دیگر (در صورت وجود دائمی) ⇐ با ضریب 0.9 در تمام ترکیبات منظور شود.
➤ در جهت کاهش اثرات دیگر (در صورت عدم وجود دائمی) ⇐ در ترکیبات بار منظور نشود.

۱-۲-۲- ترکیب بارها در طراحی به روش تنش مجاز یا مقاومت مجاز

۱) D						
۲) $D+L$						
۳) $D+L+\alpha_i \gamma D_i \Leftarrow (W_i)$ سازه تحت اثر بار یخ جوی (D_i) و بار باد وارد بر یخ (W_i)						
۳) $D+(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$						
۳*) $D+\alpha_i \gamma D_i + \alpha_r \gamma W_i + S \Leftarrow (W_i)$ سازه تحت اثر بار یخ جوی (D_i) و بار باد وارد بر یخ (W_i)						
۴) $D+\alpha_i \gamma \delta L + \alpha_r \gamma \delta (L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$						
۵) $D+W$						
۵*) $D+W + \alpha_a \gamma F_a \Leftarrow$ سازه در محل با احتمال وقوع سیل						
۶) $D+\alpha_i \gamma \delta L + \alpha_r \gamma \delta W + \alpha_r \gamma \delta (L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$						
۶*) $D+\alpha_i \gamma \delta L + \alpha_r \gamma \delta W + \alpha_r \gamma \delta (L_r \text{ یا } S \text{ یا } R) + \alpha_a \gamma F_a \Leftarrow$ سازه در محل با احتمال وقوع سیل						
۷) $D+\alpha_r \gamma E$						
۸) $D+\alpha_i \gamma \delta L + \alpha_r \gamma \delta (\alpha_r \gamma E) + \alpha_r \gamma \delta (L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$						
۹) $\alpha_r \gamma D+W$						
۹*) $\alpha_r \gamma D+W + \alpha_a \gamma F_a \Leftarrow$ سازه در محل با احتمال وقوع سیل						
۹**) $\alpha_r \gamma D+\alpha_i \gamma D_i + \alpha_r \gamma W_i \Leftarrow (W_i)$ سازه تحت اثر بار یخ جوی (D_i) و بار باد وارد بر یخ (W_i)						
۱۰) $\alpha_r \gamma D+\alpha_r \gamma E$						
۱۱) $D+T$						
۱۲) $D+\alpha_r \gamma \delta [L+(L_r \text{ یا } S)+T]$						
۱۳) $D+\alpha_r \gamma \delta L + \alpha_r \gamma \delta (L_r \text{ یا } S) + E_{ser}$						
D : بار مرده	L : بار زنده طبقات به‌جز بام	L_r : بار زنده بام	S : بار برف	R : بار باران	W : بار باد	E : بار زلزله طرح
L_o : حداقل بار زنده گسترده یکنواخت (جدول ۱-۴-۱)		F_a : بار سیل		H : بار ناشی از فشار جانبی خاک، فشار آب زیرزمینی و یا فشار مواد انباشته شده		
F : بار ناشی از سیال با فشار و ارتفاع حداکثر مشخص			T : بار خودکرنشی از قبیل اثرات تغییرات دما، نشست پایه‌ها و وارفتگی			
W_i : بار باد وارد بر اعضا با وجود یخ		D_i : وزن یخ		E_{ser} : بار زلزله سطح بهره‌برداری		
شماره ترکیبات بار اصلاح‌شده با علامت* مشخص شده‌اند. در صورت رخداد هم‌زمان چند حالت اصلاح ترکیب بار، همه اصلاحات						

یک‌جا در ترکیب بار اصلی اعمال شود.
ترکیبات بار شماره‌های ۹,۷,۵ ترکیبات بار در حضور زلزله می‌باشند.
در صورت ترکیب زلزله در دو جهت عمود بر هم X و Y (مطابق استاندارد ۲۸۰۰) در ترکیبات بار شماره‌های ۱۰,۸,۷ به جای E عبارات $(E_x + 0.3E_y)$ یا $(E_y + 0.3E_x)$ جایگزین شود.
در صورت وجود بار F (بار ناشی از سیال با فشار و ارتفاع حداکثر مشخص)، در تمام ترکیبات بار به جز ۹، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ به جای D عبارت $(D+F)$ جایگزین شود.
در صورت وجود بار H (بار ناشی از فشار جانبی خاک، فشار آب زیرزمینی و یا فشار مواد انباشته شده) ➤ در جهت افزودن به اثرات دیگر $\Leftarrow$ با ضریب ۱ در تمام ترکیبات منظور شود. ➤ در جهت کاهش اثرات دیگر (در صورت وجود دائمی) $\Leftarrow$ با ضریب ۰/۶ در تمام ترکیبات منظور شود. ➤ در جهت کاهش اثرات دیگر (در صورت عدم وجود دائمی) $\Leftarrow$ در ترکیبات بار منظور نشود.

۱-۲-۳- ترکیب بارها برای حوادث غیرعادی

به منظور کنترل ظرفیت یک سازه و یا عضو سازه‌ای در تحمل اثر یک حادثه غیرعادی $\Leftarrow D + A_k + 0.5L + 0.2S$ (یا ۱/۲ یا ۰/۹)					
به منظور کنترل ظرفیت یک سازه و یا عضو سازه‌ای در تحمل اثر یک حادثه غیرعادی $\Leftarrow (R \text{ یا } S \text{ یا } L_r) + 0.5L + 0.2D$ (یا ۱/۲ یا ۰/۹) (با حذف اسمی اعضای باربر و ارزیابی ظرفیت سازه صدمه دیده)					
D : بار مرده	L : بار زنده طبقات به جز بام	L_r : بار زنده بام	S : بار برف	R : بار باران	A_k : بار یا اثر ناشی از حادثه غیرعادی A_k مانند انفجار

۱-۲-۴- ترکیب بارهای ملاحظات بهره‌برداری

تغییر شکل قائم (افتادگی):				
$۱) D$ $۲) L$ $۳) D+L$ $۴) D+(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$				
در صورت وجود بار F (بار ناشی از سیال با فشار و ارتفاع حداکثر مشخص)، اثرات آن با ضریب یک در ترکیب بارها لحاظ گردد.				
تغییر مکان جانبی نسبی:				
$۱) D+۰٫۵L+۰٫۵(L_r \text{ یا } S)+W_{ser}$				
$۲) D+۰٫۵L+۰٫۵(L_r \text{ یا } S)+E_{ser}$				
در صورت وجود بار F (بار ناشی از سیال با فشار و ارتفاع حداکثر مشخص)، اثرات آن با ضریب یک در ترکیب بارها لحاظ گردد.				
تغییر مکان ناشی از بارهای خودکرنشی:				
$۱) D+T$				
$۲) D+۰٫۷۵[L+(L_r \text{ یا } S)+T]$				
D : بار مرده	L : بار زنده طبقات به جز بام	L_r : بار زنده بام	S : بار برف	R : بار باران
T : بار خودکرنشی از قبیل اثرات تغییرات دما، نشست پایه‌ها و وارفتگی		W_{ser} : بار باد سطح بهره‌برداری		
		E_{ser} : بار زلزله سطح بهره‌برداری		
در صورت وجود بار F (بار ناشی از سیال با فشار و ارتفاع حداکثر مشخص) و بار H (بار ناشی از فشار جانبی خاک، فشار آب زیرزمینی و یا فشار مواد انباشته شده) باید اثرات آن‌ها با ضریب یک در ترکیبات فوق لحاظ گردد.				

۱-۳- بار مرده

جدول ۱-۳-۱ جرم مخصوص مواد

جدول ۲-۳-۱ جرم واحد حجم مصالح و اجزای ساختمان

جرم مخصوص (kg/m^3)	شرح	جرم مخصوص (kg/m^3)	شرح
۱- آجرها و بلوک‌های ساختمانی		۱- فلزات	
۱۷۰۰	آجر توپر پخته رسی معمولی (آجر فشاری)	۲۷۰۰	آلومینیوم
۱۳۰۰	آجر سوراخدار پخته رسی (آجر سفال)	۷۳۰۰	آهن خام خاکستری
۱۴۵۰	آجر ماسه آهکی متخلخل	۷۷۰۰	آهن خام سفید
۱۸۰۰	آجر ماسه آهکی توپر	۷۳۰۰	چدن
۱۸۵۰	آجر نسوز	۷۸۵۰	فولاد نرم
۲۰۰۰	آجر ضد اسید	۱۱۴۰۰	سرب
۱۲۵۰	آجر شیشه‌ای مجوف	۸۹۰۰	مس
۶۰۰	آجر مجوف	۸۵۰۰	برنز
۹۰۰ تا ۱۳۰۰ (بسته به شکل)	بلوک سیمانی	۷۲۰۰	روی
۲- ملات‌ها		۷۲۰۰	قلع
۱۸۵۰	ملات ماسه آهک	۸۸۰۰	نیکل
۲۰۰۰	ملات ماسه سیمان و آهک (با تارد)	۶۷۰۰	آنتیموان
۲۱۰۰	ملات ماسه سیمان	۵۷۰۰	آرسنیک
۱۳۰۰	ملات گچ	۶۹۰۰	کرم
۱۹۰۰	ملات خاک نسوز	۸۸۰۰	برنج ریخته شده
۱۶۰۰	کاهگل	۱۷۰۰	منیزیم
۱۶۰۰	ملات گچ و خاک	۷۰۰۰	منگنز
۲۰۰۰	ملات گل	۹۸۰۰	بیسموت
۳- بتن‌ها		۱۳۶۰۰	جیوه
۲۴۰۰	بتن با شن و ماسه معمولی	۲۱۴۰۰	پلاتین
۲۵۰۰	بتن آرمه و بتن پیش تنیده با شن و ماسه معمولی	۱۹۳۰۰	طلا
۱۷۵۰	بتن با سرباره کوره آهن گدازی	۲- مایعات	
۶۰۰	بتن‌های سبک هوادار و گازی	۱۰۰۰	آب
۱۰۰۰ تا ۱۸۰۰ (بسته به نوع)	بتن با سنگ دانه سبک	۱۱۰۰	لجن
۵۰۰ تا ۹۰۰ (بسته به نوع)	بتن اسفنجی	۸۰۰	اتر
۱۷۰۰	بتن با خرده آجر	۸۰۰	الکل
۱۳۰۰	بتن با پوک معدنی و سیمان	۷۰۰	نفت
۱۰۰۰ تا ۱۸۰۰ (بسته به نوع)	بتن با پوک صنعتی و سیمان	۸۰۰	بنزین
۴- سنگ دانه‌ها و پرکننده‌ها		۱۲۵۰	گلیسرین
۲۰۰۰	شن خیس	۱۰۰۰	روغن دانه
۱۷۰۰	شن خشک	۱۰۰۰	روغن موتور
۱۸۰۰	ماسه خیس	۸۰۰	نفت چراغ
۱۵۵۰	ماسه خشک	۱۶۰۰	اسید سولفوریک
۱۶۰۰	ماسه بادی	۱۵۰۰	اسید نیتریک
۲۱۰۰	خاک-ماسه-گل رس خیس	۱۲۰۰	اسید کلریدریک
۱۸۰۰	خاک-ماسه-گل رس مرطوب (۰/۵ رطوبت)	۱۲۰۰	قیر ذغال سنگ
۸۰۰	خاک نسوز	۱۰۰۰	شیر