

تغییرات ویرایش ۴ آئین نامه ۲۸۰۰ زلزله نسبت به ویرایش ۳

بالاخره ویرایش ۴ آئین نامه ۲۸۰۰ زلزله چاپ شد و در کتابفروشیها موجود است. با مطالعه اجمالی ویرایش ۴ خلاصه ای از تغییرات این ویرایش را به مهندسان و دانشجویان و همکاران عزیز تقدیم می نمایم. البته موارد زیر ممکن است ناقص باشند که به مرور تکمیل خواهیم کرد. همچنین ممکن است برخی موارد برداشت شخصی باشند و دارای اشکال باشند، لذا با نظرات خود من را در اصلاح آن یاری نمایید.



۱- کامل شدن بحث نامنظمی

۲- در سیستم های دوگانه مثل قاب خمشی همراه دیوار برشی، دیوارهای برشی باید به تنهایی بتوانند ۵۰٪ نیروهای جانبی را تحمل کنند.

۳- تغییر محاسبه ضریب بازتاب B . رابطه ای برای محاسبه B داده شده: $B=B1 \times N$ که در آن N ضریب اصلاح طیف بوده و $B1$ با فرمولهای داده شده بدست می آید که به نوع زمین و میزان خطر لرزه خیزی منطقه وابسته است.

۴- معرفی دو پارامتر جدید به نامهای ضریب نامعینی سازه و ضریب اضافه مقاومت

۵- تغییر فرمول های مربوط به محاسبه زمان تناوب اصلی نوسان ساختمانها (فرمولهای تجربی). مثلاً برای قاب خمشی بتنی $T=0.05H^{0.9}$ به جای فرمول $T=0.07H^{0.75}$ ارائه شده است.

۶- تغییر کامل جدول مقادیر ضریب رفتار R_u به طوری که این ضرایب در حد مقاومت محاسبه شده اند نه تنش مجاز. لذا مثلاً برای قاب خمشی بتنی متوسط این ضریب از ۷ به ۵ کاهش یافته است. لازم است که مهندسان محاسب در به کار بردن این ضرایب دقت نمایند که با ترکیبات بار طراحی بتنی همخوانی داشته باشد. مثلاً از ترکیبات بار طراحی آئین نامه ACI318-2002 و بالاتر استفاده نمایند.

۷- یک تغییر جالب در ویرایش ۴ مربوط به توزیع بارهای جانبی در طبقات می باشد. مطابق FEMA 450 عمل کرده اند و برای دوره تناوب کوچکتر مساوی نیم، K را برابر ۱ گرفتند و برای دوره تناوب بزرگتر از ۲٫۵ ثانیه K را برابر ۲ گرفتند و مابین آنها انترپوله می شود. با این فرمول نیروی شلاقی F_t هم حذف شده است.

۸- اجباری شدن اعمال نیروی قائم ناشی از زلزله در کل سازه برای ساختمانهایی که در **پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد** واقع شده اند. (توجه شود که در شهری مثل مرنده که در پهنه با خطر نسبی زیاد واقع شده اعمال نیروی قائم ناشی از زلزله بر کل سازه اجباری نخواهد بود ولی برای شهر تبریز اجباری خواهد بود).

۹- جالب است که در جدول ۳-۱ میزان مشارکت بارهای زنده تغییر کرده اند. برای بیمارستانها و فروشگاهها و حتی مدارس! از ۴۰٪ به ۲۰٪ کاهش یافته است! برابر گرفتن میزان مشارکت بارهای زنده مسکونی با مدارس عجیب به نظر می رسد. من انتظار داشتم برای پارکینگ ها از ۲۰٪ به ۴۰٪ افزایش داشته باشد ولی بدتر هم شد.

۱۰- معرفی پارامتر جدیدی به نام C_d : ضریب بزرگنمایی تغییر مکان جانبی سازه به علت رفتار غیرخطی آن. این ضریب از جدول ۳-۴ به دست می آید. در مقایسه با ویرایش سوم ۲۸۰۰ زلزله این ضریب وارد محاسبات کنترل تغییر مکان جانبی نسبی طبقه زیر اثر زلزله طرح شده است. مثلاً برای قاب خمشی متوسط بتن آرمه این ضریب برابر ۴٫۵ داده شده است. برای کنترل دریافت در نرم افزار ETABS به این صورت باید عمل کرد:

story drift $\leq 0.025/C_d$: ساختمانهای تا ۵ طبقه

story drift $\leq 0.020/C_d$: سایر ساختمانها در

۱۱- تغییر عرض درز انقطاع در ساختمانهای با اهمیت "خیلی زیاد" و "زیاد" با هر تعداد طبقه و یا در ساختمانهای بیشتر از هشت طبقه. برای این کار تغییر مکان جانبی غیرخطی طرح در طبقه (با در نظر گرفتن اثر P-Delta) برای هر دو ساختمان باید محاسبه شود. پس از آن از جذر مجموع مربعات دو عدد بدست آمده برای تعیین درز انقطاع استفاده می شود. (وقتی عملی خواهد بود که دو بلوک مجاور را محاسبه می کنیم و درز انقطاع بین آنها را تعیین می کنیم). در صورتی که مشخصات ساختمان مجاور در دسترس نباشد، حداقل فاصله هر طبقه ساختمان از زمین مجاور باید برابر ۷۰٪ مقدار تغییر مکان جانبی غیرخطی طرح در آن طبقه ساختمان در نظر گرفته شود.

۱۲- اضافه شدن تعاریف جدید در بخش تعاریف: جمع کننده یا Collector - سیستم کنسولی - طبقه خیلی نرم - طبقه خیلی ضعیف

۱۳- اضافه شدن دو پیوست جدید: پیوست ۲: راهنمای انجام تحلیل های غیرخطی - پیوست ۵: اندرکنش خاک و سازه

۱۴- ساختمانهای با اهمیت خیلی زیاد در ویرایش ۴ به دو دسته تقسیم شده اند: ۱- ساختمانهای ضروری ۲- ساختمانهای خطرزا

۱۵- اضافه شدن فصلی جدید تحت عنوان "الزامات ژئوتکنیکی" (بحث هایی از قبیل روانگرایی -گسترش جانبی-زمین لغزش- فرونشست - گسلش ...)

۱۶- ضوابط طراحی لرزه ای سازه های غیرساختمانی در ویرایش ۴ به صورت مفصل تر و در فصل جداگانه ای آورده شده است.

۱۷- حذف پیوست "جزئیات روش تحلیل دینامیکی طیفی" از ویرایش ۴

۱۸-تغییر تعداد مدهای نوسان لازم در روش تحلیل دینامیکی. در ویرایش سوم ۲۸۰۰ سه مورد باید بررسی می شد:الف- حداقل سه مد اول نوسان- ب- تمام مدهای نوسان با زمان تناوب بیشتر از ۰,۴ ثانیه - ج- تمام مدهای نوسان که مجموع جرم های موثر در آنها بیشتر از ۹۰ درصد جرم کل سازه است. در ویرایش ۴ تنها مورد ج اشاره شده است.

۱۹-تغییر معادلسازی برش پایه دینامیکی و استاتیکی در مورد سازه های منظم و نامنظم. در ویرایش ۴ برای سازه های منظم مقادیر بازتاب ها باید در ۸۵ درصد نسبت برش پایه استاتیکی معادل به برش پایه به دست آمده از تحلیل طیفی ضرب شود. برای سازه های نامنظم که نامنظمی در آنها از نوع "طبقه خیلی ضعیف" یا "طبقه خیلی نرم" یا "پیچشی شدید" نباشد مقادیر بازتاب ها باید در ۹۰ درصد نسبت برش پایه استاتیکی معادل به برش پایه به دست آمده از تحلیل طیفی ضرب شوند.

۲۰- انتقال روش تحلیل تاریخچه زمانی غیر خطی از متن آئین نامه به پیوست ۲ ویرایش ۴ آئین نامه ۲۸۰۰ زلزله.

تاریخ آخرین بروزرسانی: ۹۴,۱,۱۸

تهیه کننده: فخرالدین قهرمانی