



آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله
استاندارد ۲۸۰۰

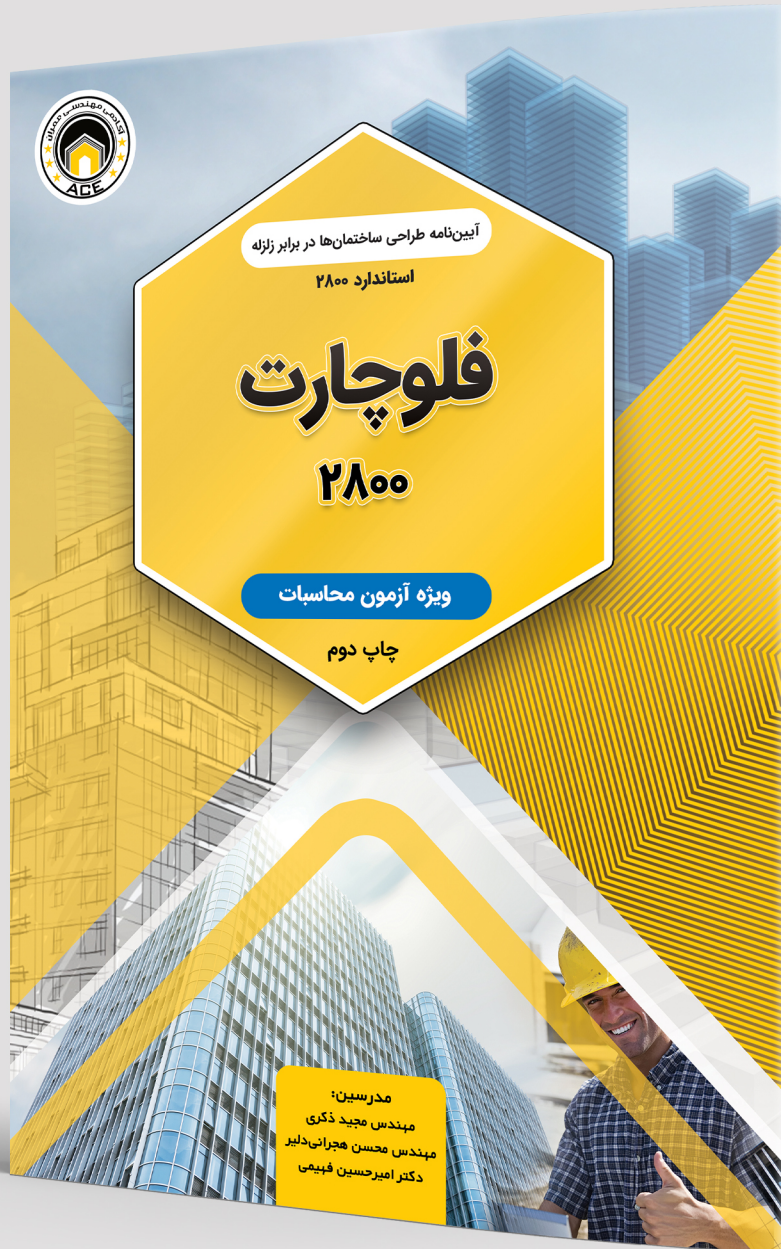
فلوچارت

۲۸۰۰

ویژه آزمون محاسبات

چاپ دوم

مدرسین:
مهندس مجید ذکری
مهندس محسن هجرانی‌دلیر
دکتر امیرحسین قبیعی



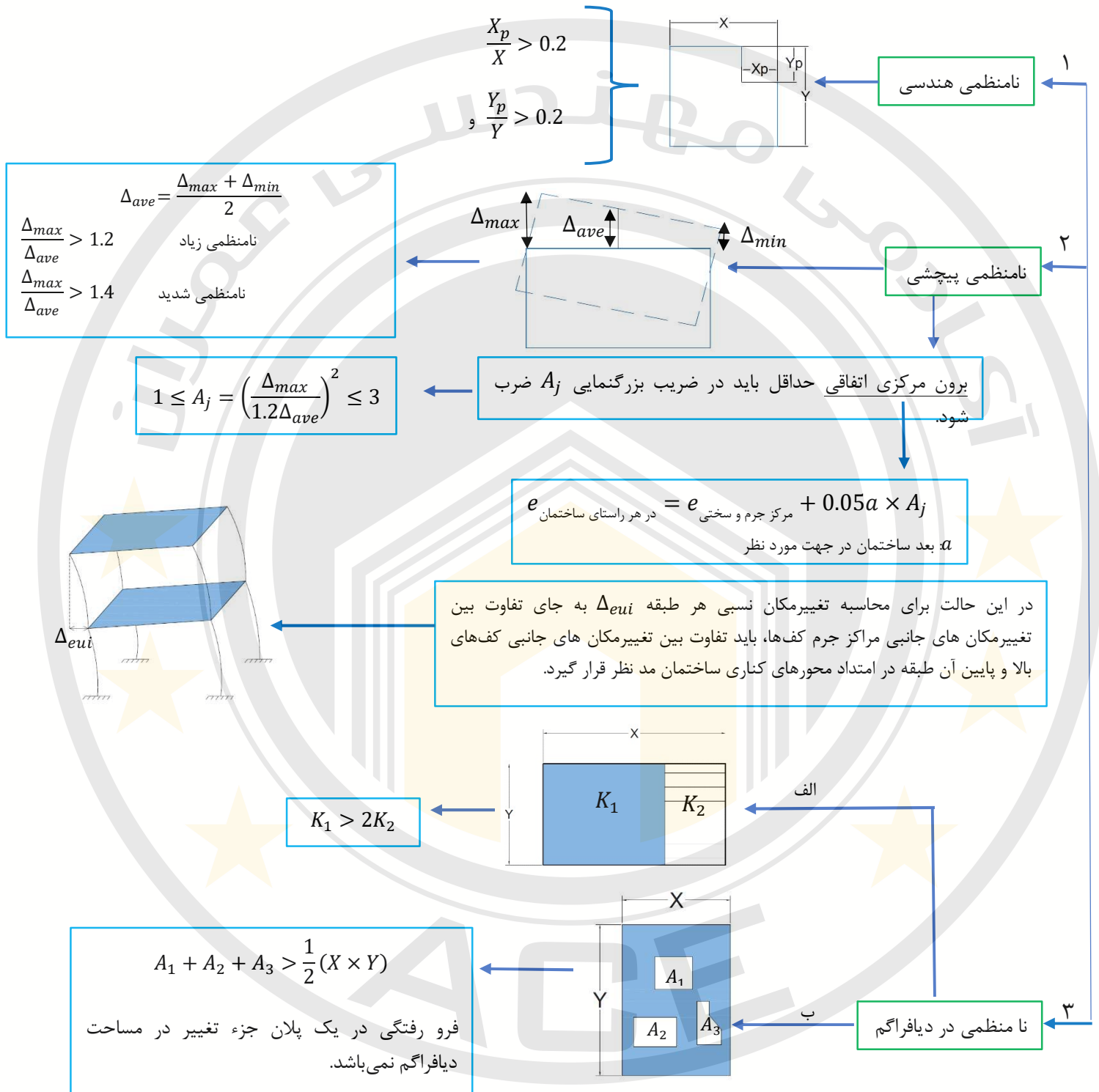
آکادمی مهندسی عمران

فلوچارت آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش ۴

مجید ذکری

آبان ۱۳۹۸

انواع نامنظمی ها در پلان (۵ مورد) :



محدودیت ها و نکاتی درمورد زمان تناوب

۱- در روابط تجربی ارائه شده، H ارتفاع ساختمان از تراز پایه است و در صورتیکه وزن خرپشته از ۲۵ درصد وزن بام بیشتر باشد ارتفاع خرپشته نیز باید در نظر گرفته شود.

$$T_{\text{اصلی}} = \min \{ T_{\text{تحلیلی}}, 1.25 T_{\text{تجربی}} \}$$

۲- در سوالات اگر زمان تناوب تحلیلی داده نشده باشد زمان تناوب را با روابط تجربی محاسبه می کنیم و به ۱.۲۵ ضرب نمی کنیم.

۳- در محاسبه زمان تناوب اصلی ساختمان های بتن آرمه اثر ترک خوردگی اعضاء در سختی خمشی آن ها باید در نظر گرفته شود:
درستون ها $I_e = 0.5 I_g$ & در تیر ها $I_e = 0.5 I_g$

۴- در محاسبه تغییر مکان نسبی هر طبقه Δ_{eui} می توان زمان تناوب اصلی را بزرگترین مقدار زمان تناوب تجربی و تحلیلی در نظر گرفت

$$T_{I=0.8 \& 1.0 \& 1.2} = T_{\text{تحلیلی}} \quad \& \quad V_u \geq V_{u_{\min}} = 0.12 A I W$$

$$T_{\text{ساختمان دارای اهمیت خیلی زیاد}} = \min(1.25 T_{\text{تجربی}} \& T_{\text{تحلیلی}}) \quad \& \quad V_u \geq V_{u_{\min}} = 0.12 A I W$$

محاسبه برش پایه (V_u)

ضریب زلزله نیز به صورت زیر تعریف می شود:

$$C = \frac{A B I}{R_u}$$

0.35	=	پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد
0.30	=	پهنه با خطر نسبی زیاد
0.25	=	پهنه با خطر نسبی متوسط
0.20	=	پهنه با خطر نسبی کم

$$V_u = \frac{A B I}{R_u} W$$

B مقادیر ضریب بازتاب برای انواع خاک ها و پهنه خطر نسبی در پیوست ۱ آمده است.

$$B = B_1 N$$

برای انواع سیستم های سازه ای مقادیر ضریب رفتار (R_u) در پیوست ۱ آمده است.

ضریب اهمیت I :

ساختمان های با اهمیت کم ($I = 0.8$) : مدت بهره برداری کمتر از ۲ سال، انبار کشاورزی و...

ساختمان های با اهمیت متوسط ($I = 1$) : هتل، مسکونی، اداری، تجاری و...

ساختمان های با اهمیت زیاد ($I = 1.2$) : مدارس، مساجد، تجمع بیش از ۳۰۰ نفر زیر یک سقف و...

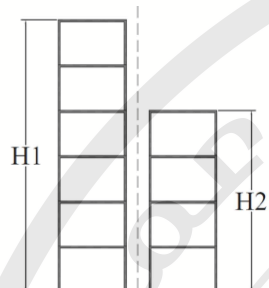
ساختمان های با اهمیت خیلی زیاد ($I = 1.4$) : بیمارستان، مراکز و تاسیسات آبرسانی، ساختمان های ضروری و...

- ۱- تعداد طبقات 8 یا کمتر و ضریب اهمیت ساختمان زیاد یا خیلی زیاد نباشد (در این حالت درز انقطاع از روی ارتفاع ساختمان محاسبه می‌گردد)

$$\delta_i \leq \frac{5}{1000} h_i$$

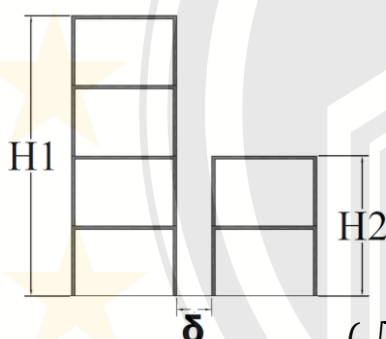
δ_i : فاصله هر یک از ساختمان‌ها از مرز زمین مجاور

h_i : ارتفاع ساختمان



مرز زمین مجاور

- ۲- برای حالتی که تعداد طبقات 9 و بیشتر یا ساختمان دارای اهمیت زیاد یا خیلی زیاد باشد (بستگی به تغییر مکان نسبی طبقات هر یک از ساختمان‌ها نیز دارد)



$$\delta = \max \left\{ \begin{array}{l} \sqrt{X_{\text{Building-1}}^2 + X_{\text{building-2}}^2} = \sqrt{(\bar{\Delta}_{Mi-1})^2 + (\bar{\Delta}_{Mi-2})^2} \\ \frac{5}{1000} (H_1 + H_2) \end{array} \right\}$$

$(\bar{\Delta}_{Mi})$: تغییر مکان غیر خطی (نه تغییر مکان نسبی غیر خطی) ساختمان با در نظر گرفتن اثر $P - \Delta$

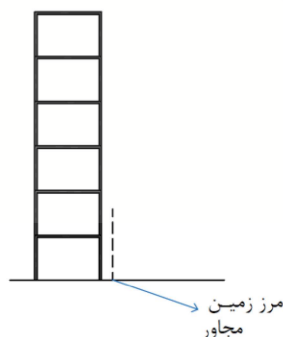
$H_1 + H_2$: ارتفاع هر یک از ساختمان‌ها

- ۳- در حالتی که مشخصات ساختمان مجاور در دسترس نباشد:

$(\bar{\Delta}_{Mi})$: تغییر مکان غیر خطی (نه تغییر مکان نسبی غیر خطی)

ساختمان با در نظر گرفتن اثر $P - \Delta$

$$\delta = 0.7 \bar{\Delta}_{Mi}$$



مرز زمین
مجاور

درز نقطاع

$$D_p = \delta_{XA} - \delta_{YA} < \frac{(h_x - h_y)\Delta_{aA}}{h_{sx}}$$

دو نقطه بر روی یک
سازه

h_x : ارتفاع تراز X (مربوط به اتصال بالایی)

h_y : ارتفاع تراز Y (مربوط به اتصال پایینی)

$$D_p = |\delta_{XA}| + |\delta_{XB}| < \frac{h_x \Delta_{aA}}{h_{sx}} + \frac{h_y \Delta_{aB}}{h_{sx}}$$

تغییر مکان جانبی
اجزای غیر سازه‌ای

δ_{XA} : تغییر مکان جانبی غیرخطی ساختمان در تراز X سازه A

δ_{YA} : تغییر مکان جانبی غیرخطی ساختمان در تراز Y سازه A

δ_{XB} : تغییر مکان جانبی غیرخطی ساختمان در تراز X سازه B

h_x : ارتفاع تراز X (مربوط به اتصال بالایی)

h_y : ارتفاع تراز Y (مربوط به اتصال پایینی)

Δ_{aA} : تغییر مکان جانبی نسبی مجاز طبقه برای سازه A

Δ_{aB} : تغییر مکان جانبی نسبی مجاز طبقه برای سازه B

h_{sx} : ارتفاع طبقه به کار رفته در تعریف تغییر مکان جانبی نسبی مجاز طبقه

اگر زمان تناوب اصلی آن‌ها از 0.5 ثانیه بیشتر باشد استفاده از یکی از روش‌های تحلیل دینامیکی الزامی است. در سایر سازه‌ها می‌توان از روش‌های دیگر تحلیل استفاده نمود.

در محاسبه زمان تناوب این سازه‌ها استفاده از روابط تجربی مجاز نمی‌باشد و می‌توان از فرمول زیر برای محاسبه آن استفاده کرد:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$$

$$V_u = \frac{ABI}{R_u} W > V_{u_{min}} = 0.12AIW$$

ضرایب مربوط به این سیستم‌ها در جدول ۱-۵ در پیوست آمده است.

در صورتیکه زمان تناوب این نوع از سازه‌ها کمتر از 0.06 ثانیه باشد:

$$V_u = 0.3A(S + 1)W$$

توزیع این نیرو در ارتفاع:

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad \& \quad K = 1.0$$

اثرات $\Delta - P$ نیز باید کمتر شود

غیرساختمانی مشابه ساختمان‌ها

ضوابط طراحی لرزه‌ای
سازه‌های غیر ساختمانی

غیرساختمانی غیر مشابه ساختمان‌ها و
متکی بر زمین (در صفحه بعدی)