



جلسه هفتم – بخش ۵

- ✓ مفاهیم مربوط به سختی طبقات
- ✓ ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ برای سختی طبقات
- ✓ محاسبه و کنترل سختی طبقات در نرم افزار

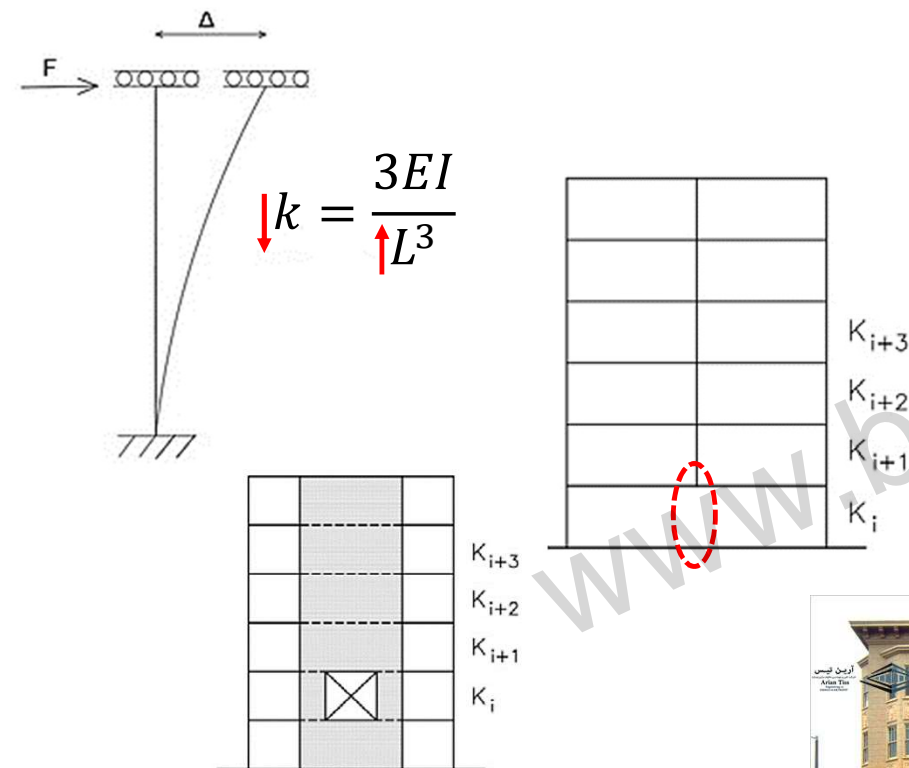
مفاهیم مربوط به سختی طبقات

علت کنترل کردن سختی طبقات 



عمران به زبان ساده - دوره پایه طراحی سازه

عوامل ایجاد کاهش سختی طبقه



نوع کاربری طبقه (ارتفاع طبقات) 

ابعاد مقطع تیر و ستون (ممان اینرسی) 

قطع ستون در طبقات پایینی (نیازهای معماری و ...) 

ایجاد بازشو در دیواربرشی 

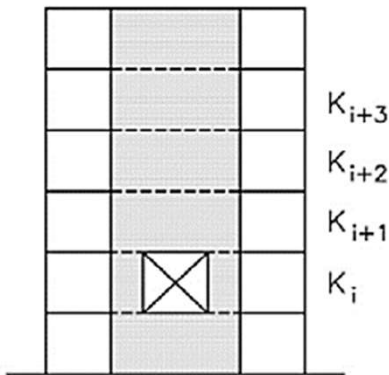
میانقابها در طبقات و حذف آن در یک طبقه 



ضوابط سختی جانبی در استاندارد ۲۸۰۰



ث- نامنظمی سختی جانبی: در مواردی که سختی جانبی هر طبقه کمتر از ۷۰ درصد سختی جانبی طبقه روی خود و یا کمتر از ۸۰ درصد متوسط سختی‌های جانبی سه طبقه روی خود باشد. چنین طبقه‌ای اصطلاحاً "طبقه نرم" نامیده می‌شود. در مواردی که مقادیر فوق به ترتیب به ۶۰ درصد و ۷۰ درصد کاهش پیدا کنند، طبقه اصطلاحاً "طبقه خیلی نرم" توصیف می‌شود.



$$K_i < 0.6 K_{i+1}$$

یا

$$K_i < 0.7/3(K_{i+1} + K_{i+2} + K_{i+3})$$

طبقه خیلی نرم



ضوابط سختی جانبی در استاندارد ۲۸۰۰



محدودیت‌های طبقات نرم و خیلی نرم

۱- غیرمجاز بودن استاتیکی معادل برای ساختمان‌های بالای ۳ طبقه

۳-۲-۲ روش‌های تحلیل خطی

روش‌های تحلیل خطی را می‌توان در کلیه ساختمان‌ها با هر تعداد طبقه به کاربرد. تنها، روش استاتیکی معادل را می‌توان در ساختمان‌های سه طبقه و کوتاه‌تر، از تراز پایه و یا ساختمان‌های زیر به کار گرفت:

الف- ساختمان‌های منظم با ارتفاع کمتر از ۵۰ متر از تراز پایه

ب- ساختمان‌های نامنظم با ارتفاع کمتر از ۵۰ متر از تراز پایه که دارای:

- نامنظمی زیاد و شدید پیچشی در پلان نباشد
- نامنظمی جرمی، نرم و خیلی نرم در ارتفاع نباشد



ضوابط سختی جانبی در استاندارد ۲۸۰۰



محدودیت‌های طبقات نرم و خیلی نرم

۲- همپایه سازی برش دینامیکی با ۹۰٪ برش پایه استاتیکی (طبقه نرم)

۳-۴-۱-۴ اصلاح مقادیر بازتاب‌ها

الف- در سازه‌های نامنظم، که نامنظمی در آنها از نوع "طبقه خیلی ضعیف" یا "طبقه خیلی نرم" یا "پیچشی شدید" نباشد، مقادیر بازتاب‌ها باید در ۹۰ درصد نسبت برش پایه استاتیکی معادل به برش پایه به دست آمده از تحلیل طیفی ضرب شوند.

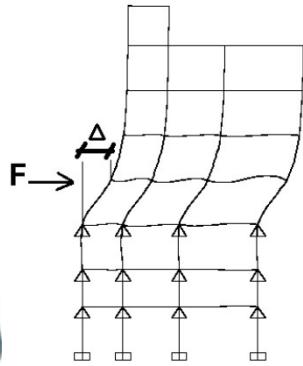
۳- محدودیت نوع خاک (طبقه خیلی نرم)

۱-۷-۳ محدودیت در احداث ساختمان‌های نامنظم

ب- احداث ساختمان‌های با نامنظمی از نوع "طبقه خیلی نرم" و "شدید پیچشی" در مناطق با خطر نسبی متوسط و بالاتر، تنها بر روی زمین‌های نوع I، II و III مجاز است.



کنترل سختی جانبی طبقات در نرم افزار



$$k = \frac{F}{\Delta}$$

✓ روند کنترلی در نرم افزار ETABS

۱- ایجاد یک فایل **Save As** از فایل اصلی

۲- تعریف دو **Load Pattern** از نوع لرزه‌ای (Fx , Fy)

۳- اعمال بار ۱۰۰ Ton.f به طبقه مذکور (بخش User Load)

۴- مقید کردن پای ستون‌های طبقه موردنظر

۵- آنالیز سازه و مشاهده جابه‌جایی مرکز جرم طبقه

۶- محاسبه سختی طبقه (تقسیم نیروی وارده به جابه‌جایی)

۷- مقایسه نسبی سختی طبقات

