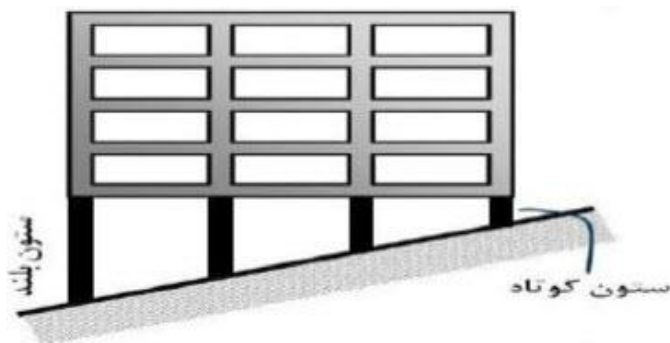


## همه چیز راجع به ستون کوتاه

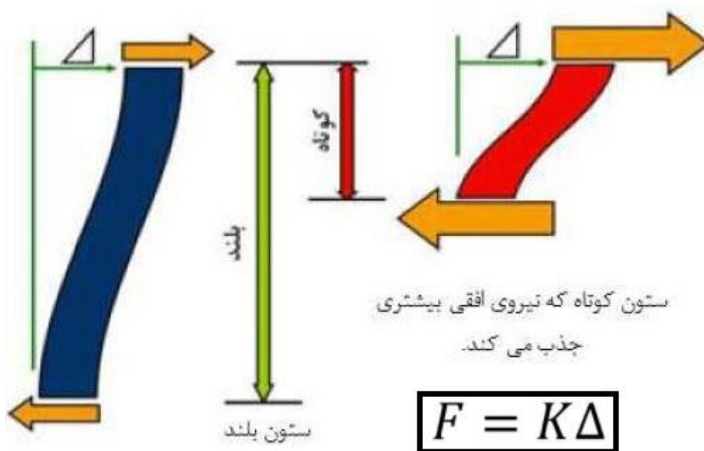
خب این هفته تصمیم گرفتیم برگردیم به فضای طراحی سازه و راجع به یکی از مهم ترین نکاتش صحبت کنیم که اونم "ستون کوتاهه".

تعریف ستون کوتاه: به ستونی که نسبت ابعاد مقطعش به ارتفاعش نسبتا بزرگه، ستون کوتاه میگوین.



### جنبه علمی قضیه:

- جابجایی ستون‌ها: ستون‌های کوتاه و بلند جابجایی افقی یکسانی دارن ( $\Delta$ ).
- سختی ستون‌ها: از اونجایی که سختی جانبی ستون‌ها با توان سوم طول ستون ( $L$ ) نسبت عکس داره، ستون‌های کوتاه سختی جانبی بیشتری دارن.
- نیروی جذب شده ستون‌ها: با توجه به جابجایی یکسان ستون کوتاه و ستون بلند و سختی بیشتر ستون کوتاه نسبت به ستون بلند، نیروی جذب شده ( $F$ ) توسط ستون کوتاه با توجه به فرمول زیر به مراتب بیشتر از ستون بلنده



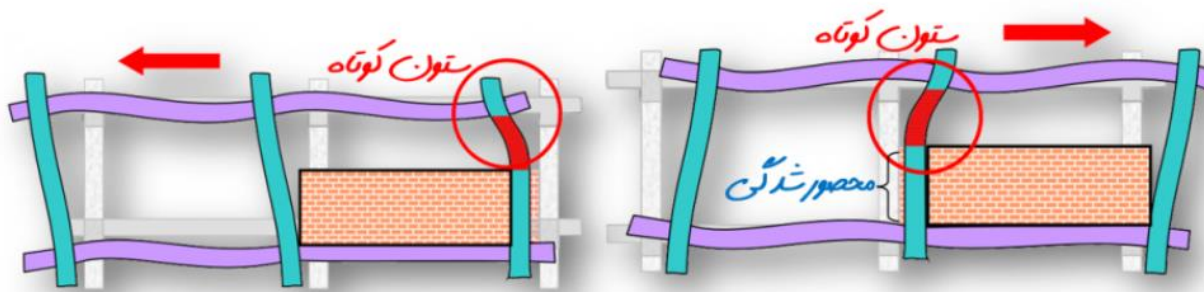
در هنگام زلزله عضوی از سازه که جذب انرژی بیشتری دارد زودتر از بقیه اعضا خراب می‌شود. با توجه به نیروی (انرژی) بالای جذب شده توسط ستون‌های کوتاه، خرابی در سازه با شکست در این ستون‌ها آغاز می‌شود که به پدیده ستون کوتاه معروفه.

حالا بریم ببینیم کجاها امکان به وجود آمدن ستون کوتاه وجود داره؟



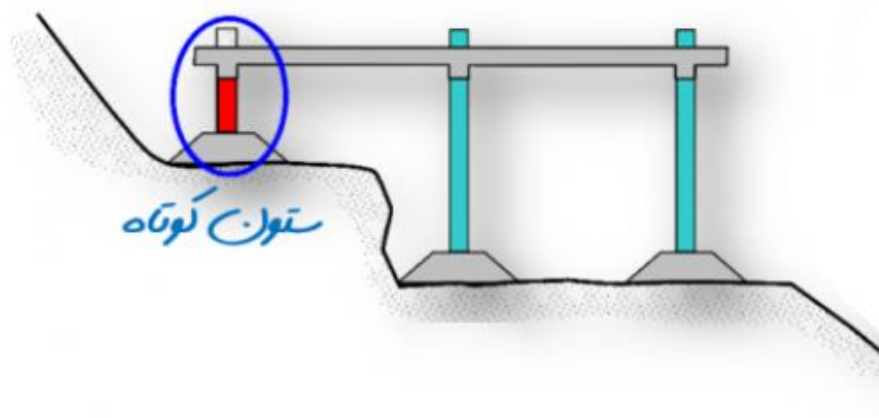
### ۱- اجرای بازشو در مجاورت ستون:

ایجاد بازشوها در دیوارهای میانقاب ساختمون به منظور فراهم کردن نور طبیعی و تهویه، باعث محصورشدگی جانبی جزئی در ارتفاعی از ستون توسط عناصر صلب و در نتیجه تشکیل ستون کوتاه می‌شود. علاوه بر این آگه بخشی از میانقاب (آجری، بلوکی، سفالی و بتنی) تا تراز سقف ادامه پیدا نکرده، در قسمت ارتفاع آزاد ستون، ستون کوتاه تشکیل می‌شود.



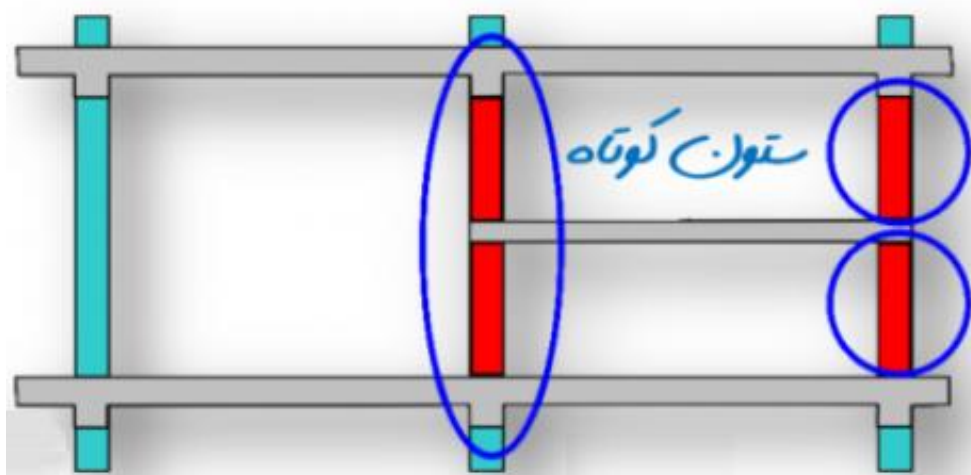
## ۲- اجرای ستون روی شیب:

با احداث ساختمون بر روی زمین شیبدار (مانند دامنه کوه) در اولین طبقه روی سطح پی، ستون هایی با ارتفاع مختلف ایجاد میشه. در این حالت به دلیل طول کمتر ستون بالای شیب نسبت به بقیه ستون ها با پدیده ستون کوتاه مواجهیم.



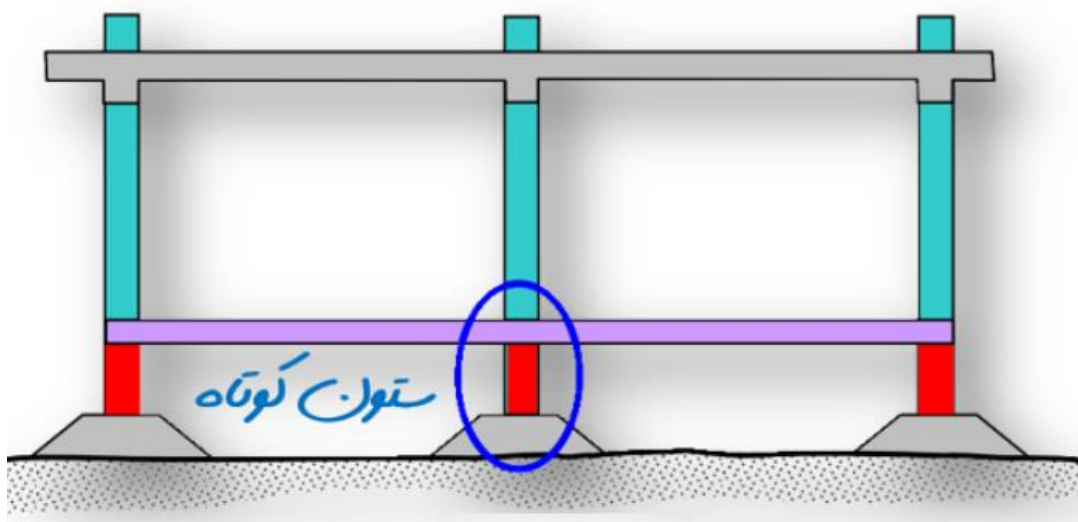
## ۳- اختلاف سطح در کف ها:

اختلاف تراز در سازه های دابلکس و اتصال تیر میان طبقه در راه پله ها باعث کاهش طول موثر ستون و در نتیجه تشکیل ستون کوتاه میشه.



#### ۴- نورگیر زیرزمین ها:

چنانچه برای تهویه و روشنایی زیرزمین، تراز کف طبقه همکف بالاتر از سطح زمین در نظر گرفته بشه، در حد فاصل سطح زمین تا کف طبقه همکف ستون کوتاه تشکیل میشه. این حالت شباهت زیادی به اجرای بازشو در مجاورت ستون داره.



#### گردآورنده:

مهندس میررضا میریحوی مدرس و مؤلف کتاب‌های عمرانی