



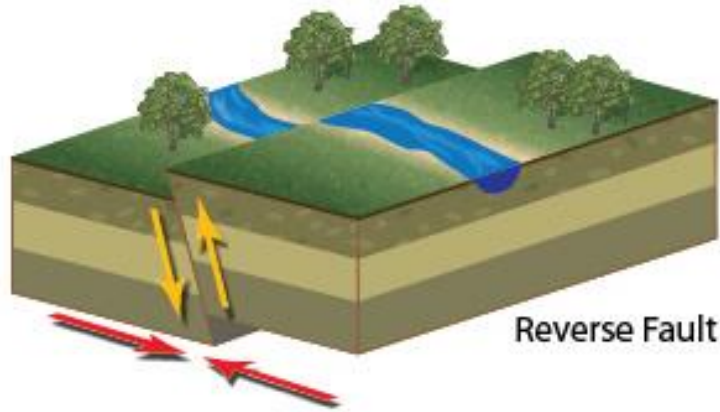
جلسه شانزدهم

- ✓ مفهوم نیروی زلزله قائم
- ✓ روش اعمال نیروی قائم زلزله در ۴ مورد
- ✓ مقدمه‌ای بر ساخت ترکیب بارها

مؤلفه قائم زلزله



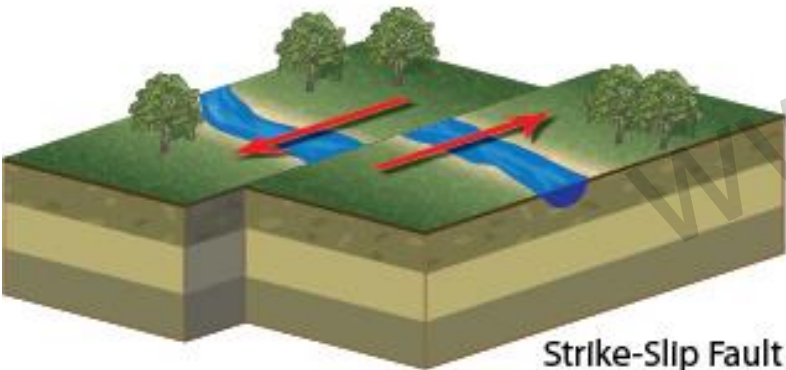
فلسفه نیروی قائم زلزله



Reverse Fault

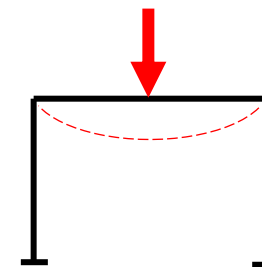
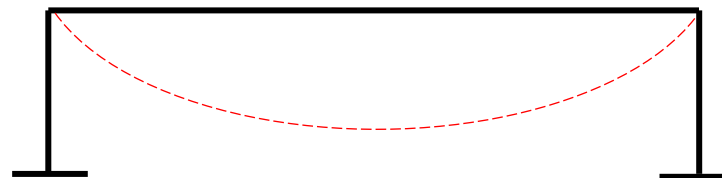


$+E_v$ $-E_v$

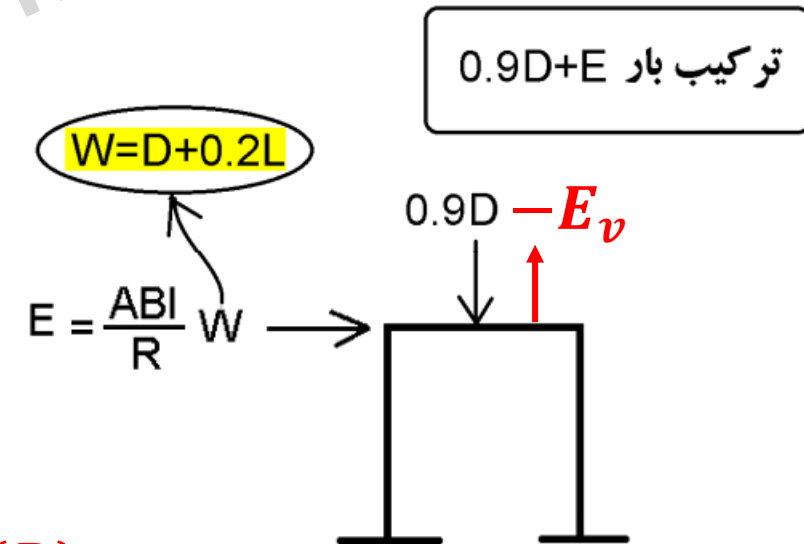
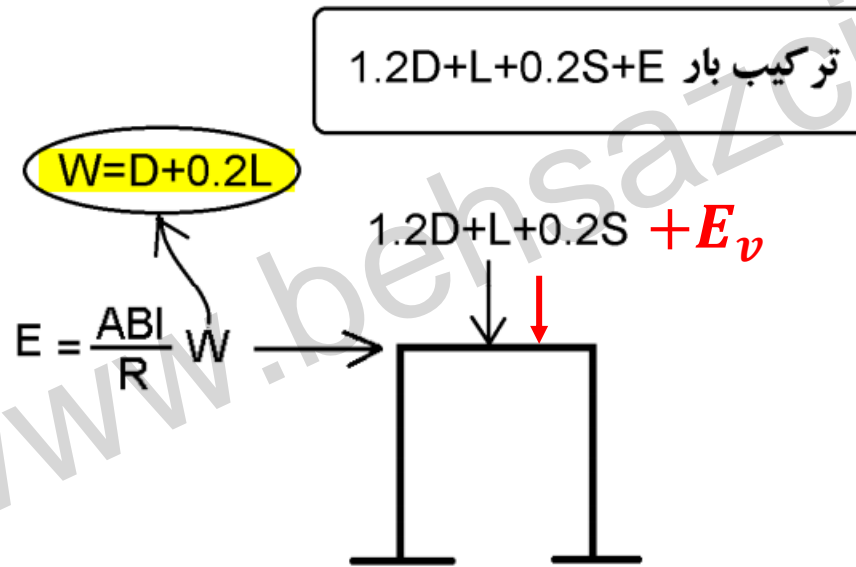
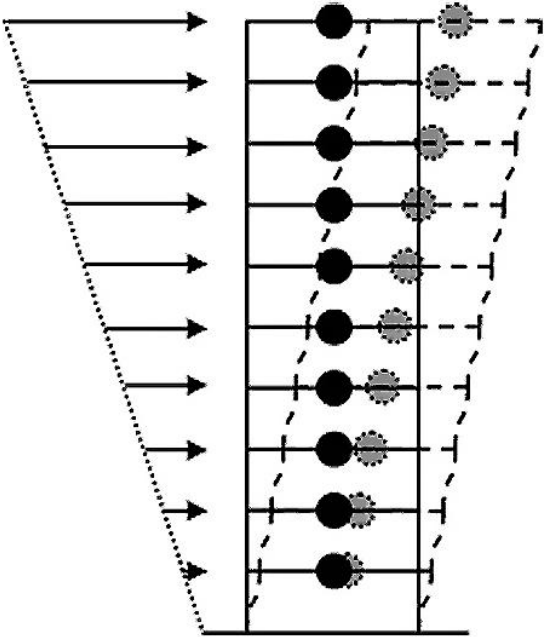


Strike-Slip Fault

$l > 15 m$



مفهوم زلزله قائم در کنار سایر بارها



$$E_v = \alpha(D)$$

$$E_v = \alpha(D + L)$$



نامنظمی‌های در ارتفاع



نیروی قائم زلزله



۳-۳-۹ نیروی قائم ناشی از زلزله

۳-۳-۹-۱ نیروی قائم ناشی از زلزله که اثر مؤلفه قائم شتاب زلزله در ساختمان است، در موارد زیر باید در محاسبات منظور شود.

تهران

الف- کل سازه ساختمان‌هایی که در پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد واقع شده‌اند.

ب- تیرهایی که دهانه آنها بیشتر از پانزده متر می‌باشد، همراه با ستون‌ها و دیوارهای تکیه‌گاهی آنها.

پ- تیرهایی که بار قائم متمرکز قابل توجهی در مقایسه با سایر بارهای منتقل شده به تیر را تحمل می‌کنند، همراه با ستون‌ها و دیوارهای تکیه‌گاهی آنها. در صورتی که بار متمرکز حداقل برابر با نصف مجموع بار وارده به تیر باشد، آن بار قابل توجه تلقی می‌شود.

ت- بالکن‌ها و پیش‌آمدگی‌هایی که به صورت طره ساخته می‌شوند.

۳-۳-۹-۲ مقدار نیروی قائم از رابطه (۳-۱۰) محاسبه می‌شود. در مورد بالکن‌ها و پیش‌آمدگی‌ها، این نیرو باید در هر دو جهت رو به بالا و رو به پایین و بدون منظور نمودن اثر کاهنده بارهای ثقیلی در نظر گرفته شود.

W_p : در مورد بند الف بالا بار مرده و در مورد سایر بندها بار مرده به اضافه کل سربار است.

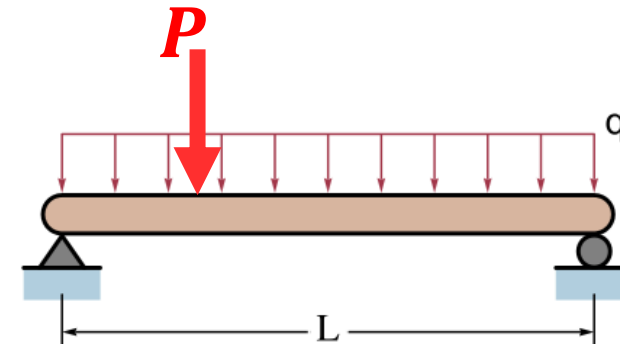
$$F_{vu} = 0.6 A I W_p$$

(۳-۱۰)

$$E_v = 0.6 \times 0.35 \times 1 \times D = 0.21D$$

اعمال در ضریب بار مرده ترکیب بار

$$E_v = 0.6 \times 0.35 \times 1(D + L)$$



$$P \geq 0.5(qL + P)$$



نیروی قائم زلزله به کل سازه (مورد الف)



اعمال نیروی قائم زلزله در ترکیب بارها (EV)

در پهنه خطر زیاد و متوسط و کم

$$\frac{1}{2}D + E + L + \frac{0.1}{2}S + E_v$$

$$\frac{0.1}{9}D + E - E_v$$

در پهنه خطر خیلی زیاد

$$\frac{1}{2}D + E + L + \frac{0.1}{2}S + E_v$$

$$\xrightarrow{\quad} 1.2D + 1.41D + E + L + 0.2S + E_v$$

$$\frac{0.1}{9}D + E - E_v$$

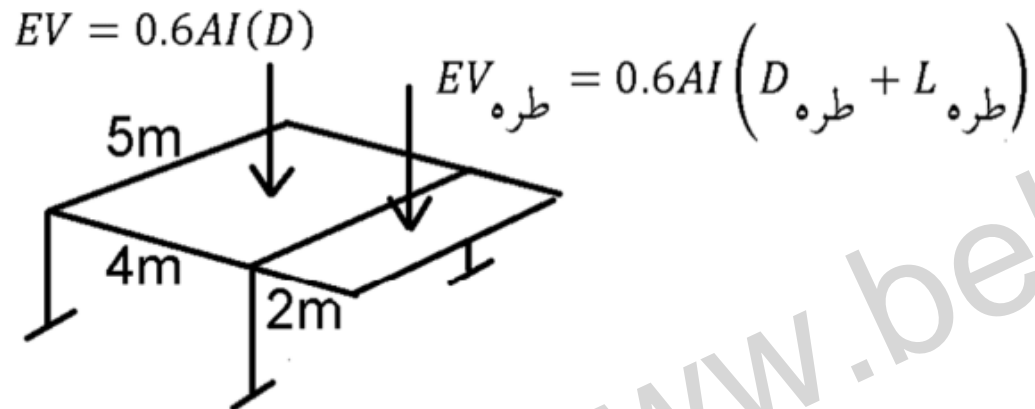
$$\xrightarrow{\quad} 0.9D - 0.21D + E - E_v$$

$$0.69D$$

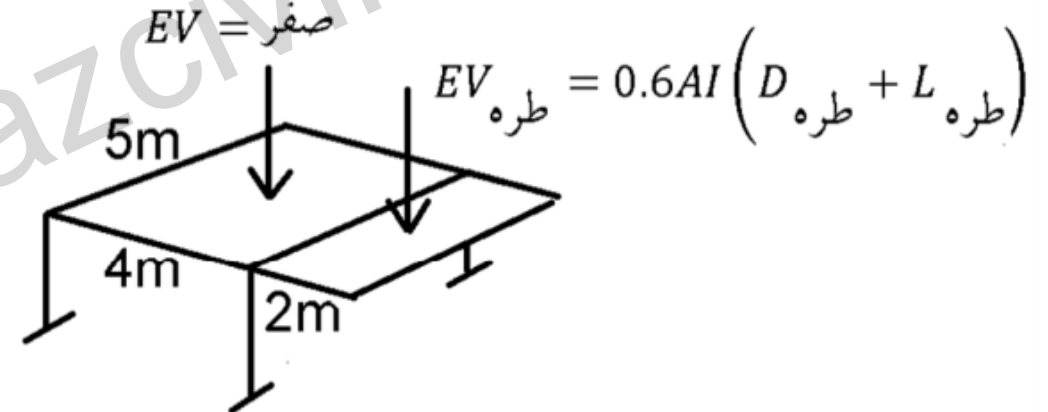
$$0.6AI(L)$$



نیروی قائم زلزله در بالکن (مورد ت)



مناطق با خطر نسبی بسیار زیاد



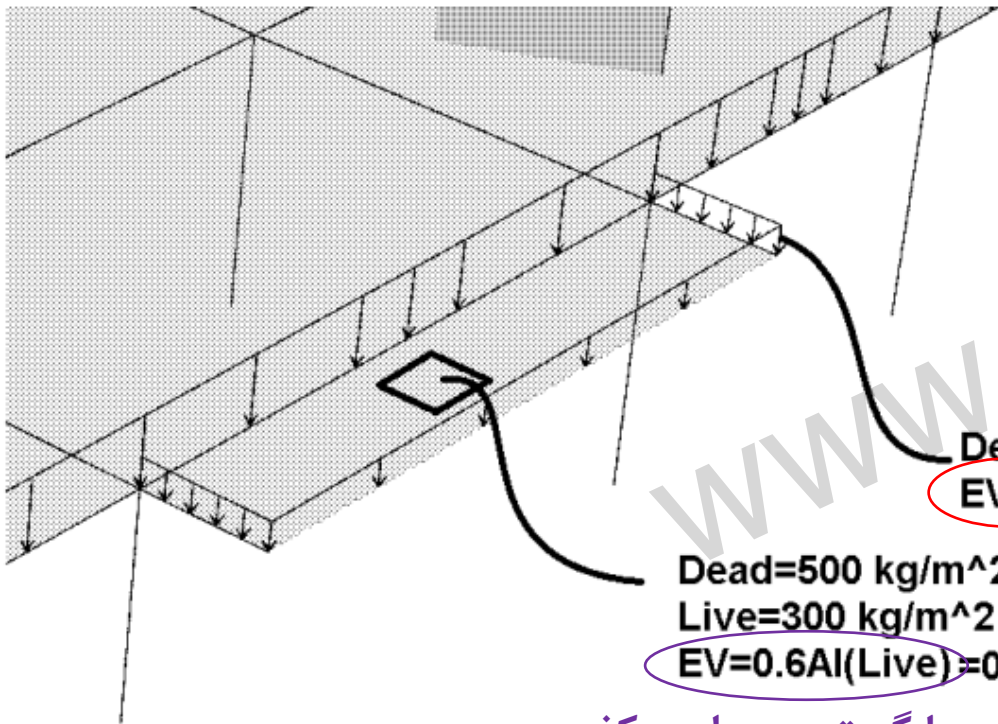
سایر مناطق

در پهنه خطر زیاد و متوسط و کم

نیروی قائم زلزله در بالکن (مورد ت)



حل مثال عدد در شهر تهران (مسکونی)



$$A=0.35$$
$$I=1$$

$$1.41 \text{ DEAD} + \text{LIVE} + E$$
$$0.69 \text{ DEAD} + E$$

$$\text{Dead}=250 \text{ kg/m}$$

$$EV=0$$

بارگسترده خطی دیوارها

$$\text{Dead}=500 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Live}=300 \text{ kg/m}^2$$

$$EV=0.6A I (\text{Live})=0.21 \text{ Live} = 63 \text{ kg/m}^2$$

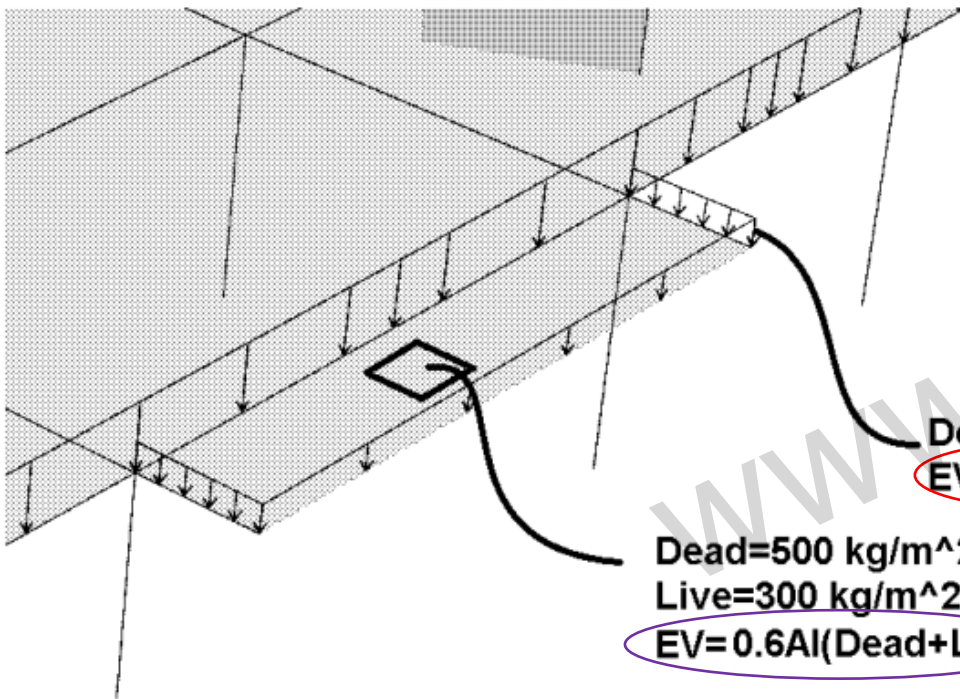
بارگسترده سطحی کف



نیروی قائم زلزله در بالکن (مورد ت)



✓ حل مثال عدد در شهر قم (مسکونی)



$$A=0.3$$
$$I=1$$

$$1.2DEAD + LIVE + E$$
$$0.9DEAD + E$$

$$Dead=250 \text{ kg/m}$$

$$EV=0.6AI(Dead)=0.18Dead=45 \text{ kg/m}$$

$$Dead=500 \text{ kg/m}^2$$

$$Live=300 \text{ kg/m}^2$$

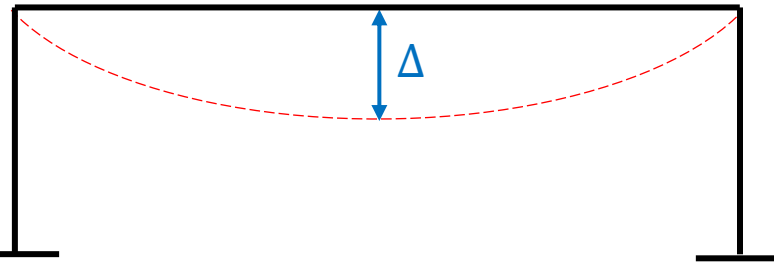
$$EV=0.6AI(Dead+Live)=0.18(500+300)=144 \text{ kg/m}^2$$



نیروی قائم زلزله در تیر بلند (مورد ب)



$$l > 15 \text{ m}$$



$$A < 0.35$$

$$E_z = 0.6AI \times (D + L)$$

- ۱- استخراج مجموع بار زنده و مرده ($D+L$) وارد بر تیر
- ۲- تقسیم بار بر طول تیر (تبدیل به گسترده خطی)
- ۳- اعمال بار گسترده خطی به تیر تحت عنوان EV

تیرهای بیش از ۱۵ متر (مورد ب)



$$A = 0.35$$

$$E_z = 0.6AI \times (L)$$

- ۱- استخراج مجموع بار زنده (L) وارد بر تیر
- ۲- تقسیم بار بر طول تیر (تبدیل به گسترده خطی)
- ۳- اعمال بار گسترده خطی به تیر تحت عنوان EV



نیروی قائم زلزله بار قابل توجه (مورد پ)

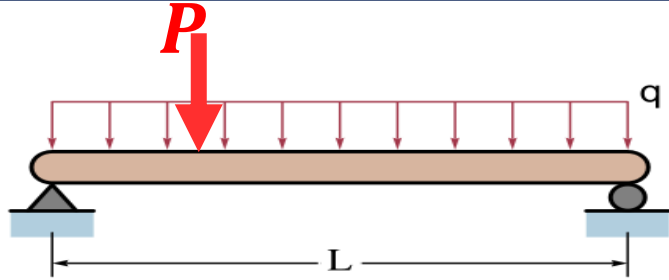


بار متمرکز قابل توجه (مورد پ)



- ❖ قرارگیری ستون روی تیر
- ❖ تیرهای متصل به تیر فرعی
- ❖ اعمال مستقیم یک بار متمرکز

$$P \geq 0.5(qL + P)$$



$$A < 0.35$$

$$E_z = 0.6AI \times (D + L)$$

۱- استخراج مجموع (D+L) وارد بر تیر

$$A = 0.35$$

$$E_z = 0.6AI \times (L)$$

۱- استخراج مجموع (L) وارد بر تیر

۲- چک کردن شرط بالا

۳- اگر برقرار بود محاسبه بار متمرکز EV

