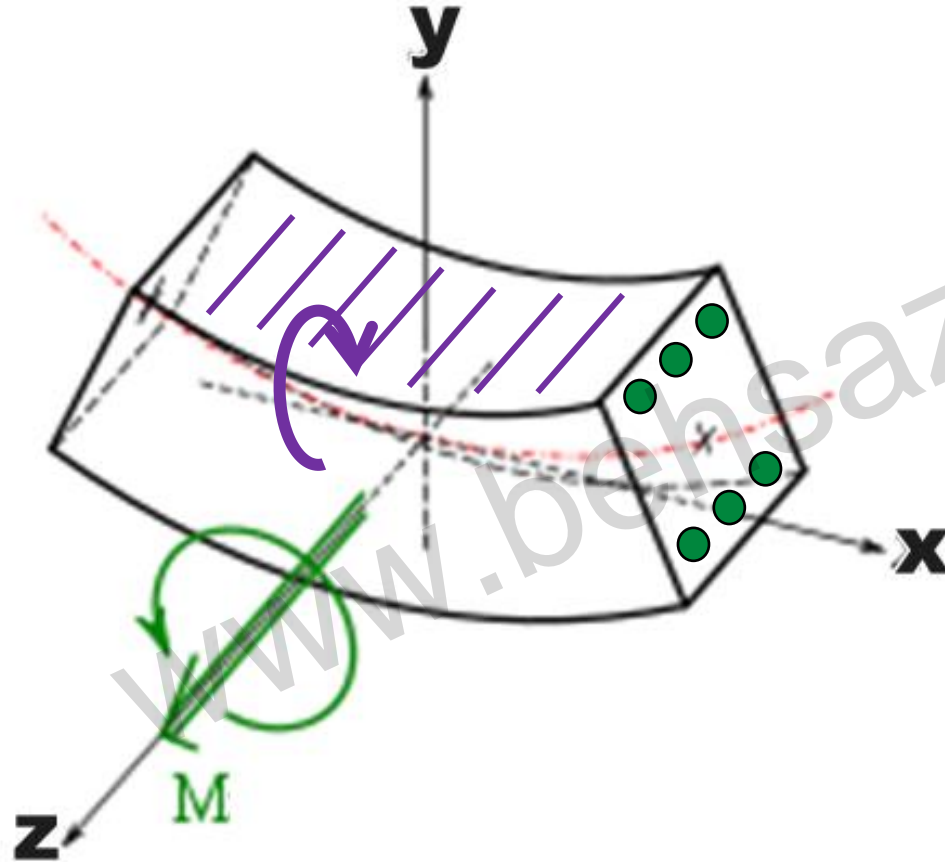
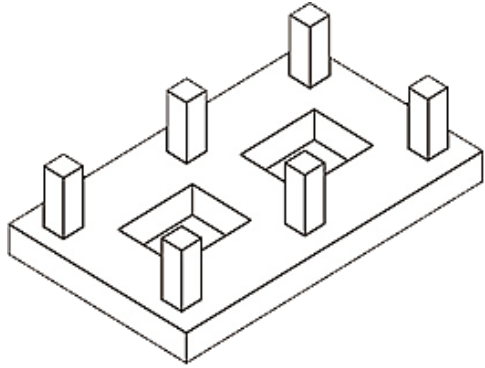




جلسه پنجاهم

- ✓ ضوابط آرماتورهای عرضی در فونداسیون
- ✓ برش یکطرفه و آرماتورهای عرضی در فونداسیون
- ✓ خروجی آرماتورهای عرضی در SAFE

انواع آرماتورهای فونداسیون

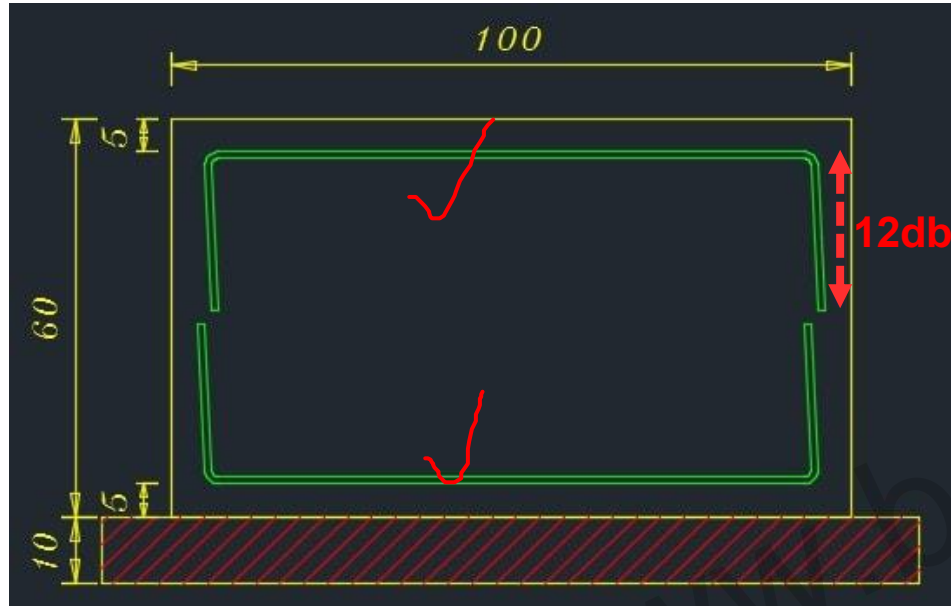


✓ آرماتورهای طولی (خمشی)

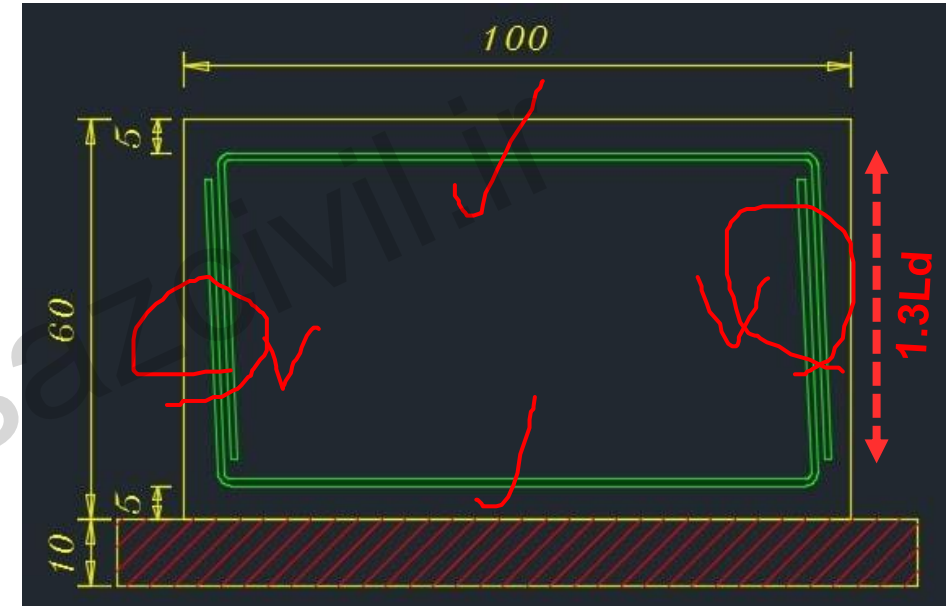
✓ آرماتورهای عرضی { افت و حرارت
برشی



نحوه اجرای آرماتورهای عرضی در پی نواری



صرفاً نقش آرماتور حرارتی دارند
(به اندازه طول مستقیم پس از خم)



نقش آرماتور برشی دارند
(اورلپ یا استفاده از خاموت بسته)

آرماتورهای عرضی فونداسیون



✓ عموماً از حداقل آرماتور افت و حرارت استفاده می‌کنیم (مگر اینکه نیاز برشی داشته باشیم)



۸-۷-۹-۹ آرماتورهای حرارتی و جمع شدگی
۱-۸-۷-۹-۹ آرماتورهای حرارتی و جمع شدگی باید مطابق بند ۳-۶-۹-۹، در امتداد عمود بر میلگردهای خمشی در نظر گرفته شوند.

۳-۶-۹-۹ حداقل آرماتور حرارتی و جمع شدگی
برای مقابله با تنش‌های حرارتی و جمع شدگی بتن، باید حداقل آرماتور لازم مطابق بند ۴-۱۹-۹ در نظر گرفته شود.

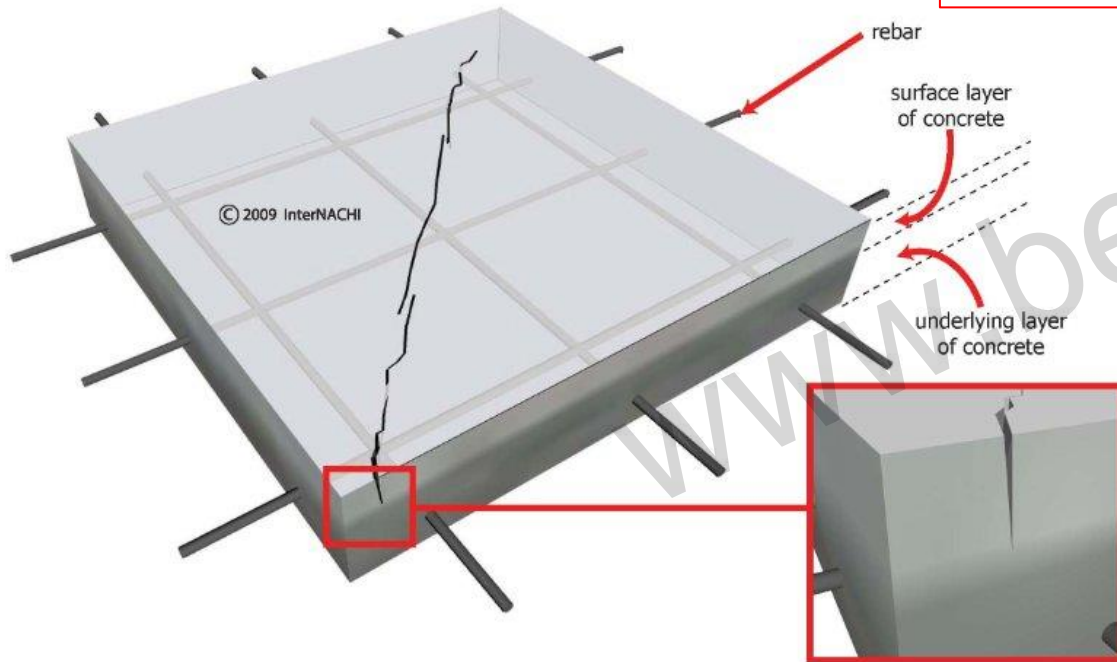
۴-۱۹-۹ آرماتور حرارتی و جمع شدگی
نسبت سطح مقطع آرماتور آجدار حرارتی و جمع شدگی به سطح مقطع ناخالص بتن، باید بزرگ‌تر یا مساوی ۰/۰۰۱۸ در نظر گرفته شود.



محاسبه حداقل آرماتور حرارتی



۹-۱۹-۴ آرماتورهای حرارتی در دال‌های با ضخامت بیش‌تر از ۲۰۰ میلی‌متر باید در دو لایه نزدیک به سطوح زیر و روی دال قرار داده شوند. در دال‌های با ضخامت کم‌تر می‌توان آن‌ها را در یک لایه قرار داد.



برای فونداسیون‌ها:

عدد ۰.۰۰۱۸ در حرارتی

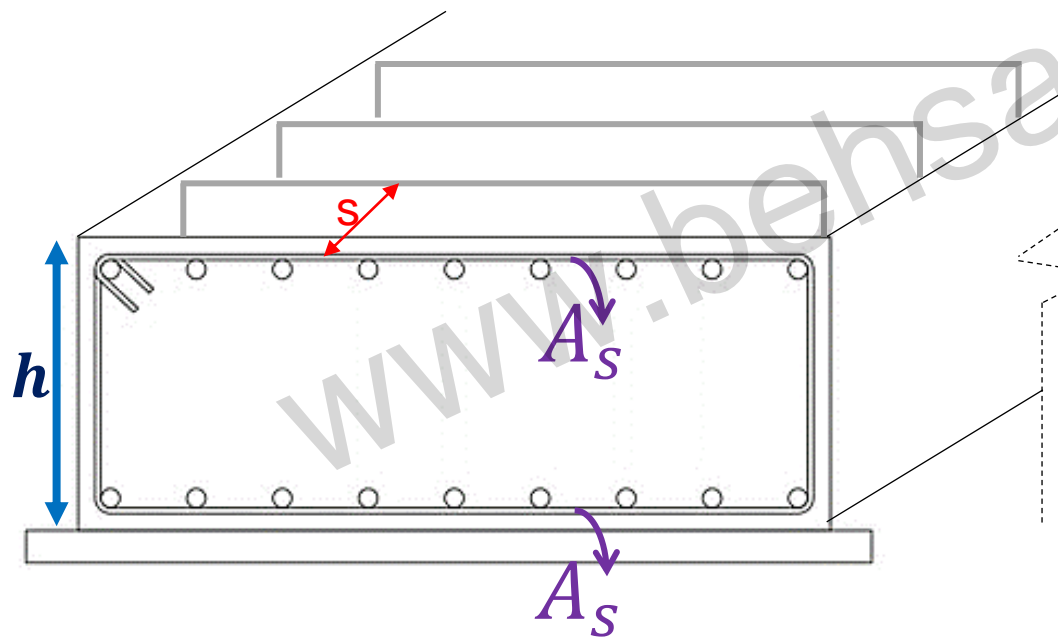
برای مجموع دو سفره بالایی و پایینی



محاسبه حداقل آرماتور حرارتی



۹-۱۹-۳ نسبت سطح مقطع آرماتور آجدار حرارتی و جمع شدگی به سطح مقطع ناخالص بتن، باید بزرگ‌تر یا مساوی ۰/۰۰۱۸ در نظر گرفته شود.



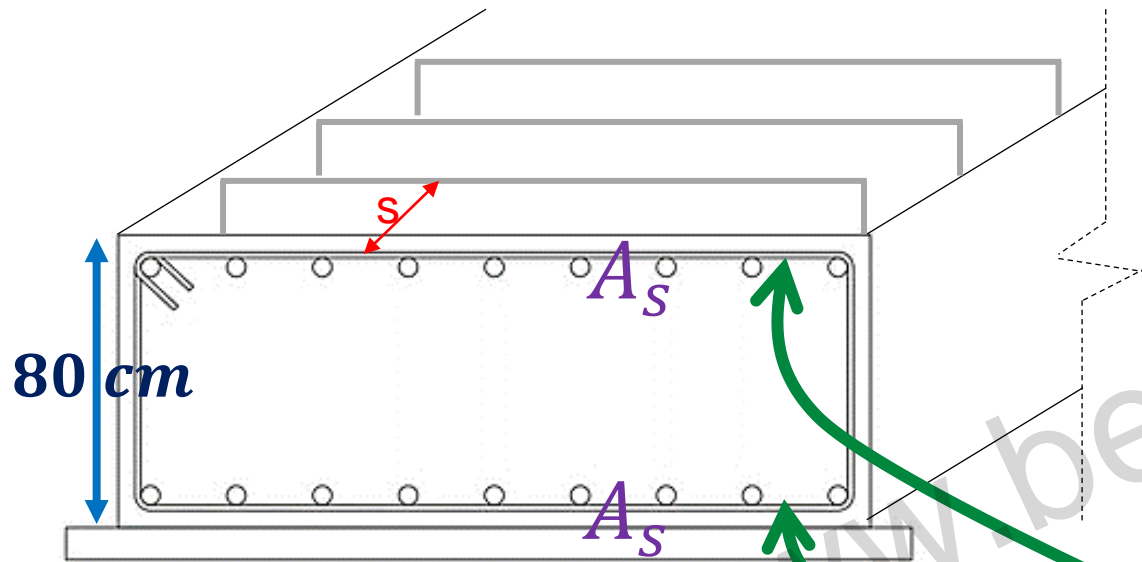
$$0.0018 \leq \frac{2A_s}{s \times h}$$

?

$$0.0018 \leq \frac{A_s}{s \times h}$$



محاسبه حداقل آرماتور حرارتی



$$\rho = \frac{A_s}{S \times h}$$

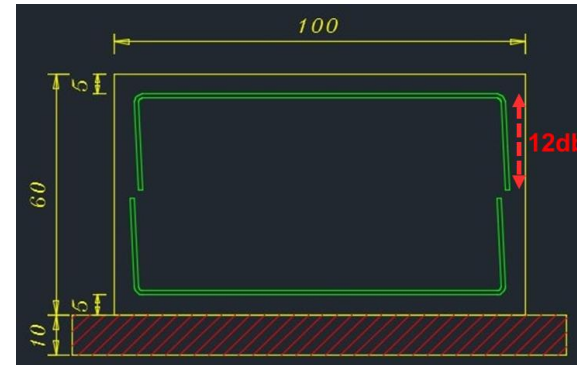
$$0.0018 \leq \frac{2A_s}{S \times 80}$$

$$\frac{A_s}{S} \geq 0.072 \left(\frac{\text{cm}^2}{\text{cm}} \right) \rightarrow \text{Ø12 (1.13 cm}^2\text{)} \rightarrow S \leq 15.7 \text{ cm}$$

Ø12 @15

OR

Ø14 @20



مقایسه دو رابطه مقاومت برشی بتن (مبحث نهم ۹۹)



۱-۴-۴-۸-۹ برای اعضای بتنی که در آنها از حداقل فولاد عرضی استفاده شده باشد،

$A_v \geq A_{v,min}$ را می‌توان از رابطه‌ی ساده‌تر (۱۲-۸-۹-الف)

$$V_c = \left(0.17\lambda \sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6A_g} \right) b_w d$$

$$V_c = 0.17\lambda \sqrt{f'_c} + \dots$$

۲-۴-۴-۸-۹ برای اعضای بتنی که در آنها از حداقل فولاد عرضی استفاده نشده باشد،

$A_v < A_{v,min}$ از رابطه‌ی (۱۳-۸-۹) تعیین می‌شود.

$$V_c = \left(0.66\lambda_s \lambda (\rho_w)^{1/3} \sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6A_g} \right) b_w d$$

(۱۳-۸-۹)

$$\rho_w = 0.0018$$

$$\rho_w = 0.66 \times 1 \times (0.0018)^{1/3}$$

$$V_c = 0.08\lambda \sqrt{f'_c} + \dots$$

لذا آرماتور برشی بیشتری می‌خواهد



محاسبه حداقل آرماتور عرضی



$$\frac{A_{v,min}}{S} = \max \begin{cases} 0.062 \times 5 \times \frac{1000}{400} = 0.775 \\ 0.35 \times \frac{1000}{400} = 0.875 \end{cases} \left(\frac{mm^2}{mm} \right)$$

اسلاید قبلی $\frac{A_s}{S} \geq 0.072 \left(\frac{cm^2}{cm} \right) = 0.72 \left(\frac{mm^2}{mm} \right)$

۳-۲-۵-۱۱-۹ اگر آرماتورهای برشی مورد نیاز باشند و بتوان از اثرات پیچشی صرف نظر نمود،

حداقل آرماتور برشی در فاصله S ، یعنی $A_{v,min} / S$ نباید از بزرگترین مقادیر زیر کمتر باشد:

$$0.062 \sqrt{f'_c} \frac{b_w}{f_{yt}} \quad (الف-۲-۱۱-۹)$$

$$0.35 \frac{b_w}{f_{yt}} \quad (ب-۲-۱۱-۹)$$

۲-۴-۴-۸-۹ برای اعضای بتنی که در آنها از حداقل فولاد عرضی استفاده نشده باشد،

$A_v < A_{v,min}$ از رابطه‌ی (۱۳-۸-۹) تعیین می‌شود.

$$V_c = \left(0.66 \lambda_s \lambda (\rho_w)^{1/3} \sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6A_g} \right) b_w d \quad (۱۳-۸-۹)$$

