



جلسه چهل و نهم

✓ ضوابط آرماتورهای خمشی در فونداسیون

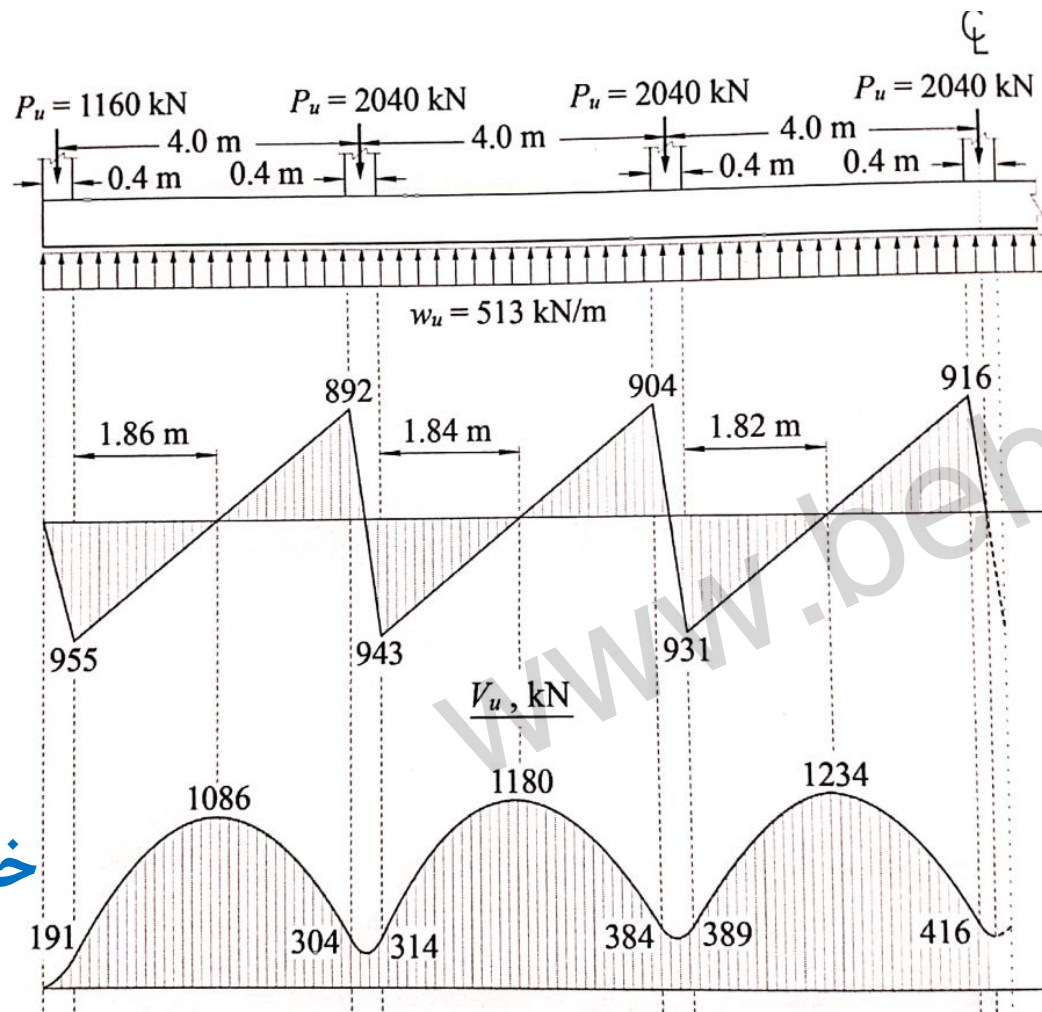
✓ خروجی آرماتورهای خمشی فونداسیون

✓ آرماتورهای عرضی در فونداسیون

ضوابط آیین‌نامه آرماتورهای خمشی پی

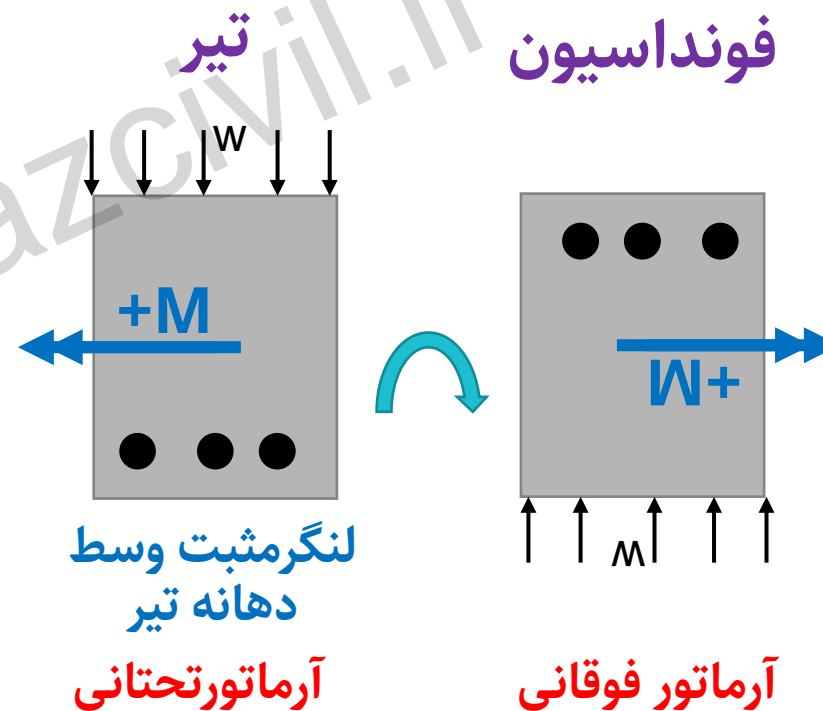


میلگردهای خمشی فونداسیون



برش V

خمش M



ضوابط آیین نامه آرماتورهای خمشی پی



میلگردهای خمشی فونداسیون

۹-۱۵-۳ شالوده‌های سطحی

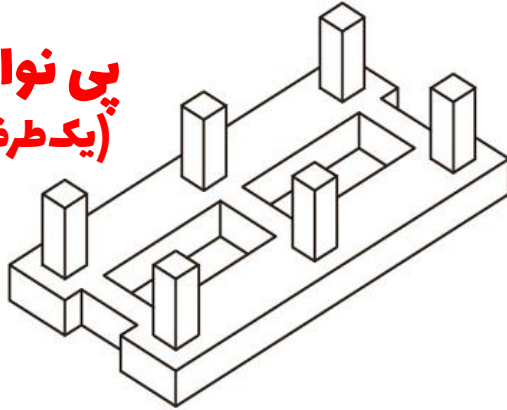
۹-۱۵-۳-۱-۷ در تعیین میلگردهای حداقل خمشی در شالوده‌های سطحی، ضوابط دال‌های یک طرفه برای شالوده‌های سطحی با عمل کرد یک طرفه، و ضوابط دال‌های دو طرفه برای شالوده‌های سطحی با عمل کرد دو طرفه ملاک محاسبه می‌باشند. تیرهای روی زمین و تیرهای باسکولی از ضوابط تیرها پیروی میکنند.



ضوابط آیین‌نامه آرماتورهای خمشی پی



پی نواری
(یک‌طرفه)



۹-۹ دال‌های یک‌طرفه

۹-۹-۶ آرماتور گذاری

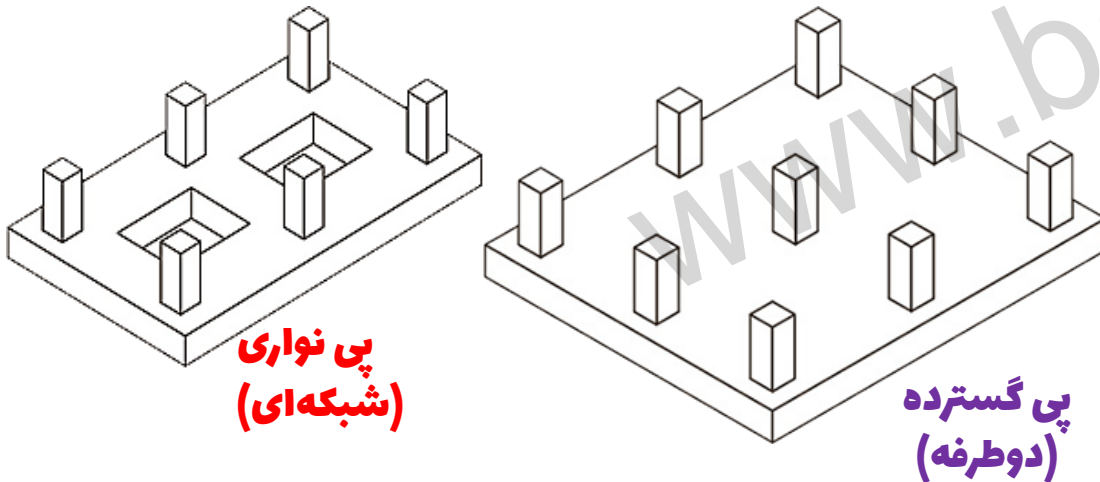
۹-۹-۶-۱ حداقل آرماتور خمشی، $A_{s,min}$ در وجه کششی، باید برابر با $0.0018A_g$ در نظر گرفته شود.

۹-۱۰ دال‌های دو طرفه

۹-۱۰-۷ آرماتور گذاری در دال‌ها

۹-۱۰-۷-۲ حداقل آرماتور خمشی در دال‌های دو طرفه

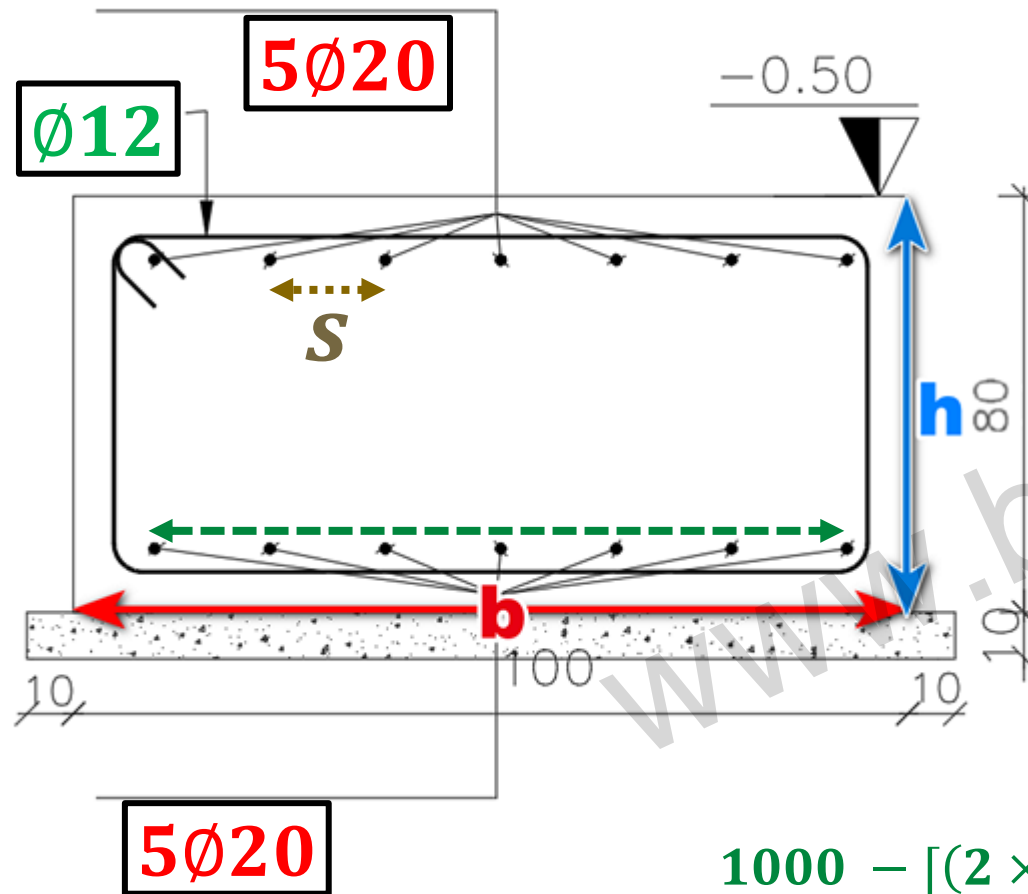
الف- حداقل مساحت آرماتور خمشی، $A_{s,min}$ برابر با $0.0018A_g$ بوده و یا از رابطه‌ی (۹-۱۰-۳) محاسبه می‌شود. این آرماتور باید در نزدیکی سطح کششی در جهت دهانه، و در عرض دال (b_{slab}) تعبیه شود.



آرماتورهای خمشی حداقل پی



نحوه محاسبه میلگردهای خمشی حداقل



$$\frac{A_s}{A_g} \geq 0.0018$$

با فرض استفاده از $\phi 20$

$$\frac{A_s}{A_g} = \frac{n \times (3.14 \times \frac{20^2}{4})}{b \times h} \geq 0.0018$$

$$n \geq 4.6 \rightarrow \boxed{5\phi 20}$$

$$S = \frac{1000 - [(2 \times 50) + (2 \times 12) + (2 \times \frac{20}{2})]}{5 - 1} = 214 \text{ mm}$$



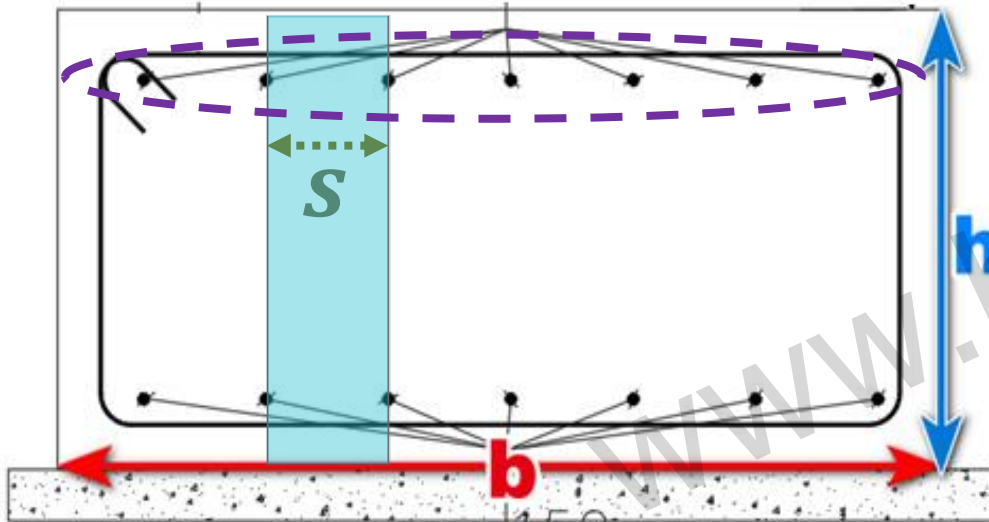
آرماتورهای خمشی پی



محاسبه درصد میلگرد مقطع



فاصله مرکز تا مرکز میلگردها S



مساحت کل آرماتورهای سفره فوقانی A_s
مساحت کل مقطع $\rho = \frac{A_s}{b \times h}$

مساحت یک آرماتور از سفره فوقانی A_s
مساحت هاشورخورده $\rho = \frac{A_s}{S \times h}$



فاصله آرماتورهای خمشی پی (حداقل و حداکثر)



حداقل و حداکثر فاصله آرماتورهای خمشی طولی ✓

۹-۱۰-۷-۳-۲ فاصله آرماتورهای خمشی

الف- حداقل فاصله آرماتورهای خمشی S باید طبق بند ۹-۲۱-۲ باشد؛

ب- برای دال‌های توپر، حداکثر فاصله آرماتورهای طولی در مقاطع بحرانی کمترین مقدار از $2h$

و ۳۵۰ میلی‌متر، و در بقیه مقاطع کمترین مقدار از $3h$ و ۳۵۰ میلی‌متر باشد.



فاصله آرماتورهای خمشی پی (حداقل و حداکثر)



۹-۲۱-۲-۱ فاصله حداقل میلگردها

۹-۲۱-۲-۱-۱ فاصله آزاد میلگردهای موازی واقع در یک سفره‌ی افقی نباید کمتر از هیچ یک از مقادیر زیر باشد:

۹-۲۱-۲-۱-۲ در میلگردهای موازی واقع در چند سفره‌ی افقی، میلگردهای لایه‌ی فوقانی باید مستقیماً در بالای میلگردهای لایه‌ی تحتانی قرار گرفته، و فاصله‌ی آزاد بین دو لایه نباید کمتر از ۲۵ میلی‌متر باشد.

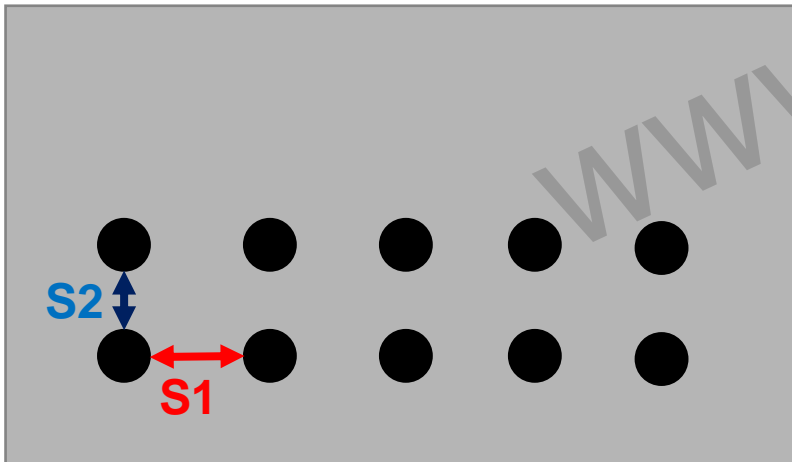
S2

الف- ۲۵ میلی‌متر؛
ب- قطر بزرگ‌ترین میلگرد؛
پ- ۱/۳۳ برابر قطر اسمی بزرگ‌ترین سنگ دانه.

S1

ب- برای دال‌های توپر، حداکثر فاصله‌ی آرماتورهای طولی در مقاطع بحرانی کمترین مقدار از $2h$ و 350 میلی‌متر، و در بقیه‌ی مقاطع کمترین مقدار از $3h$ و 350 میلی‌متر باشد.

$$S_{max} \leq \begin{cases} 2h \text{ and } 350 \text{ mm} \\ 3h \end{cases}$$



نکات تکمیلی میلگردهای فونداسیون



۹-۱۰-۷-۳ جزئیات آرماتور گذاری

۹-۱۰-۷-۳-۱ کلیات

الف- پوشش بتن برای میلگردها باید مطابق بند ۹-۴-۹ باشد. ← پوشش روی میلگرد (جدول ص ۷۲)

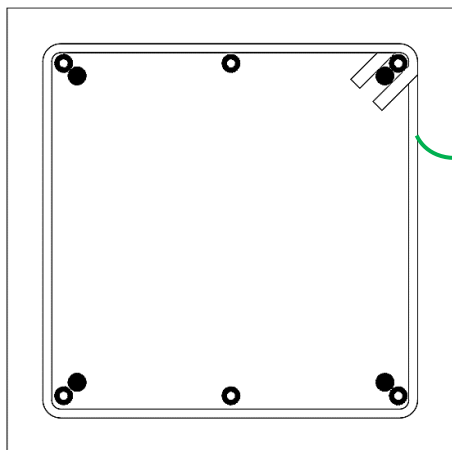
ب- طول گیرایی میلگردهای آجدار مطابق بند ۹-۲۱-۳ تعیین می شود.

پ- طول وصله میلگردهای آجدار مطابق بند ۹-۲۱-۴ تعیین می گردد.

ت- جزئیات گروه میلگردها باید مطابق بند ۹-۲۱-۵ تعیین شود.

۹-۲۱-۵-۲ گروه میلگرد باید توسط آرماتور عرضی محاط شود. آرماتورهای عرضی گروه

میلگردهای تحت فشار باید به قطر حداقل ۱۲ میلی متر باشند.



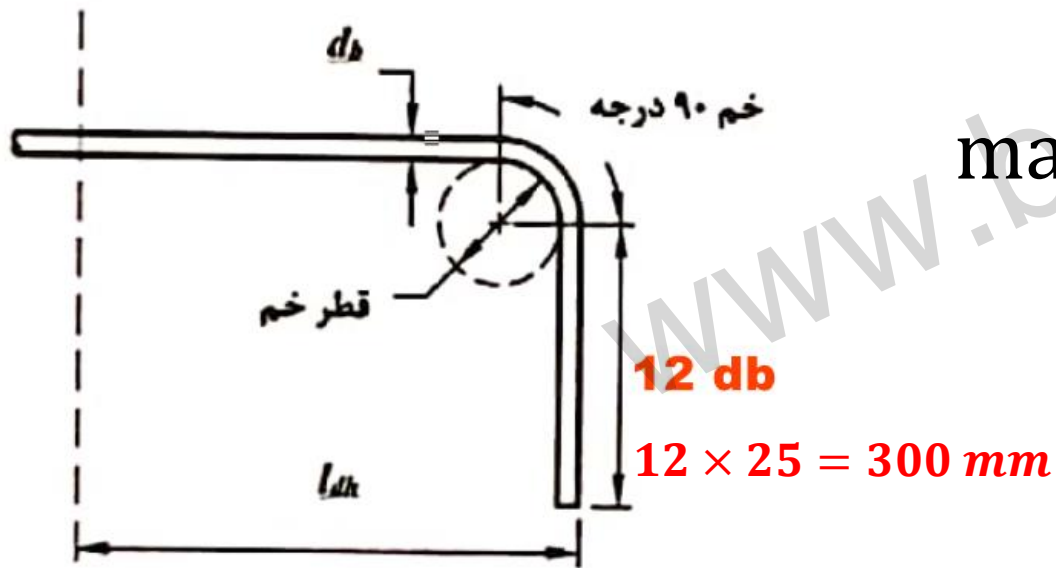
Ø12



نکات تکمیلی میلگردهای فونداسیون



۳-۶-۷-۹-۹ میلگردها باید به طول **بزرگترین از d و $12d_b$** بعد از مقطعی که **نیازی به** (مقاومت در برابر خمش نباشد) ادامه داده شوند. ادامه‌ی آرماتور در تکیه‌گاه‌های دهانه‌های ساده و در انتهای آزاد طره‌ها ضرورت ندارد.



$$\max(d, 12d_b) \quad \max \begin{cases} 12 \times 25 = 300 \text{ mm} \\ 800 - \left(50 + 12 + \frac{20}{2}\right) = 728 \text{ mm} \end{cases}$$

