

دوره جامع آموزش اصول متره و برآورد

مطابق فهرست بهای ابنیه

جلسه پنجم

فصل چهارم: عملیات بنایی با سنگ

فصل پنجم: قالب بندی غیر فولادی

فصل ششم: قالب بندی فولادی

فصل هفتم : کارهای فولادی با میلگرد

مهدی ثمین فر
کارشناس ارشد مهندسی عمران
عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان اصفهان (پایه دو)
مدرس دروس و نرم افزارهای عمران و معماری



Mahdisaminfar.blogfa.com



mahdi64saminfar@gmail.com



Mahdi.saminfar



09359415920& 09131284423

فصل چهارم: عملیات بنایی با سنگ

واحدها: متر مربع، متر مکعب، کیلو گرم

شماره گروه	شرح مختصر گروه
۰۱	سنگ چینی، سنگ ریزی و تورسنگ
۰۲	بنایی با سنگ لاشه و قواره، سنگ قلوه و لاشه غرقاب
۰۳	نماسازی و اضافه‌بهای مربوط به بنایی با سنگ
۰۴	بنایی فرش کف
۰۵	تهیه و ریختن مصالح سنگی، خاک رس و کوبیدن

عملیات بنایی با سنگ به دو صورت زیر انجام می شود:

عملیات بنایی با سنگ لاشه و ملات های ماسه سیمان، ماسه آهک و ملات باتارد که برای کارهای پی سازی و کرسی چینی و دیوار حائل و یا دیوار خارج از پی کاربرد دارد.

عملیات بنایی با سنگ به صورت خشکه چینی که در بلوکاژ کف، ساختمان و محوطه ها درناژ و خشکه چینی پشت دیوارهای حائل و زهکشی کاربرد دارد.

بلوکاژ: عبارت است از سنگ چینی در کف ساختمان با سنگ لاشه یا سنگ قلوه

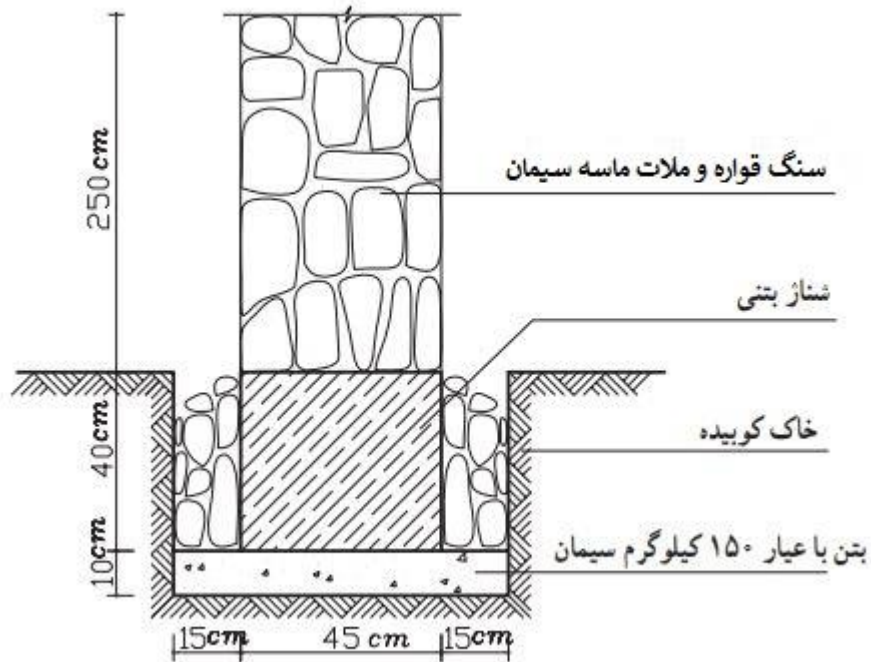
درناژ: عبارت است از سنگ ریزی پشت دیوارها و پی ها با سنگ قلوه یا سنگ لاشه به منظور زهکشی



مثال: مطلوب است محاسبه هزینه موارد زیر:

- اجرای دیوار سنگی با استفاده از سنگ قواره و ملات ماسه سیمان
- سنگ ریزی پشت دیوار با سنگ قلوه

طول دیوار = ۵۰ متر و ارتفاع دیوار = ۲.۵ متر



$$\text{حجم} = \text{طول} \times \text{عرض} \times \text{ارتفاع} = 50 \times 0.45 \times 2.5 = 56.25 \text{ m}^3$$

$$\text{هزینه} = 56.25 \times 4324000 = 243225000 \text{ ریال}$$

ریال ۴۳۲۴۰۰۰

۰۴۰۲۰۶ بنایی با سنگ قواره و ملات ماسه سیمان ۱:۵ در دیوارها و سایر محلهایی که بالاتر از پی قرار دارند

$$\text{حجم سنگ ریزی در دو سمت دیواره} = (50 \times 0.15 \times 0.4) \times 2 = 6 \text{ m}^3$$

$$\text{ریال} = 6 \times 1498000 = 8,988,000 \text{ هزینه}$$

ریال ۱۴۹۸۰۰۰

۰۴۰۱۰۳ سنگ ریزی پشت دیوار و پی با قلوه سنگ

فصل پنجم: قالب بندی غیر فولادی

واحد: متر مربع



شماره گروه	شرح مختصر گروه
۱	قالب بندی فونداسیون و جدول بتنی
۲	قالب بندی دیوار بتنی
۳	قالب بندی ستون و شناژ قائم
۴	قالب بندی دال (تأوه)
۵	قالب بندی تیر بتنی
۷	قالب بندی پله و سطح فوقانی سطوح شیب دار
۸	اضافه بهای مربوط به ردیف های قالب بندی
۹	قالب بندی درزها و بازشوها
۱۰	تخته کوبی و چوب بست
۱۱	سقف قابلمه ای (وافل)
۱۲	سقف مجوف با قالب مکعبی، بیضوی یا کروی

۱. استفاده از قالب چوبی در مرحله تهیه برآورد باید به پیشنهاد مهندس مشاور و تصویب کارفرما صورت گیرد.
۲. در اندازه گیری قالب بندی ها، سطوحی از قالب که در تماس با بتن است، ملاک محاسبه قرار می گیرد.
- ۱-۲. در اندازه گیری سطوح قالب بندی شده، پخ نبش یا گردی گوشه ی قالب از سطح کار کسر نمی گردد.

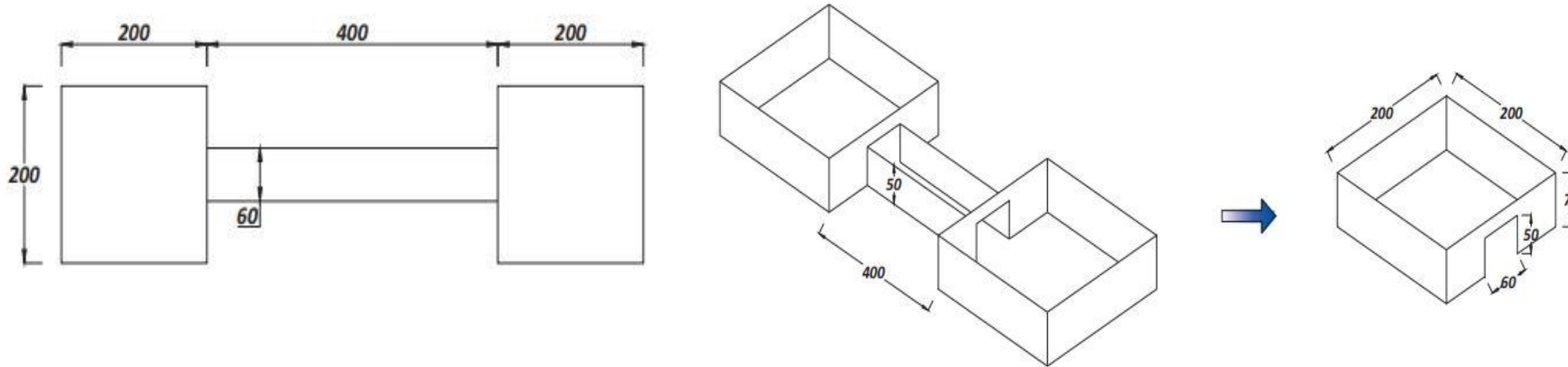
برای اندازه گیری ارتفاع به منظور محاسبه قالببندی ستون و دیوار برای طبقه هم کف از روی پی محاسبه می شود و در سایر طبقات، نسبت به کف همان طبقه در نظر گرفته میشود

محل اتصال پی و شناژها قالببندی نمیشود زیرا باید آرماتورهای پی و شناژ به هم متصل و کلاف شوند، در نتیجه قالببندی پی دارای بازشویی به عرض و ارتفاع شناژ است که باید این مساحتها را از مساحت قالببندی پی کسر کرد.

ارتفاع قالبها × محیط قسمتی که قالب گذاشته شده = مساحت قالبها



مثال: مطلوب است محاسبه هزینه قالب بندی با استفاده از تخته نراد چوبی خارجی در پی و شناژ طبق مشخصات زیر:
ارتفاع پی ۷۰ و ارتفاع شناژ ۵۰ سانتی متر



(عرض شناژ $\times$ ارتفاع شناژ $\times$ تعداد شناژهای متصل به پی) - ارتفاع $\times$ محیط پی = مساحت قالببندی یک پی

$$= 4 \times 2 \times 0.7 - 1 \times 0.5 \times 0.6 = 5.3 \text{ m}^2$$

$$\text{مساحت قالببندی ۲ پی} = 2 \times 5.3 = 10.6 \text{ m}^2$$

مساحت قالببندی شناژ: باید مساحت ۲ مستطیل به ابعاد 4×0.5 را به دست آوریم.

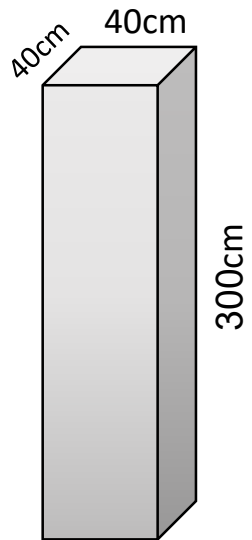
$$\text{مساحت قالببندی شناژ} = 2 \times 4 \times 0.5 = 4 \text{ m}^2$$

$$\text{مساحت کل قالببندی} = 10.6 + 4 = 14.6 \text{ m}^2$$

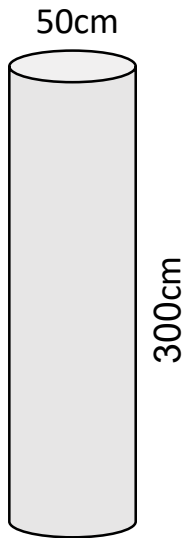
ریال ۱۰۵۸۰۰۰

۰۵۰۱۰۱ تهیه وسایل و قالب بندی با استفاده از تخته نراد خارجی در پی و شناژهای مربوط به آن

$$\text{هزینه قالب بندی} = 14.6 \times 1058000 = 15,446,800$$

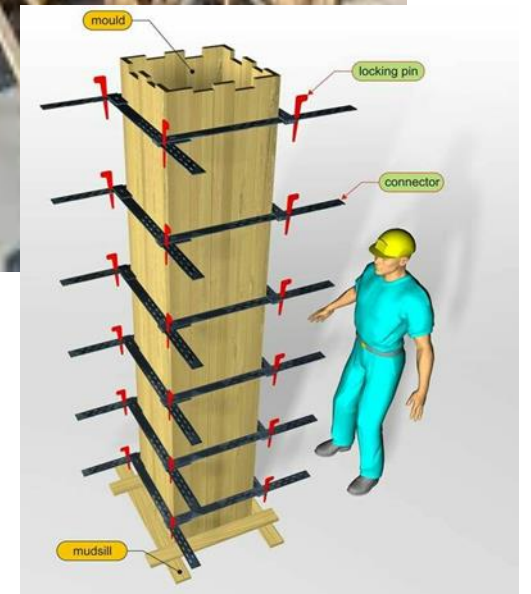


متر مربع $4.8 = (4 \times 0.4) \times 3 =$ مساحت قالب بندی



متر مربع $4.71 = (3.14 \times 0.5) \times 3 =$ مساحت قالب بندی

ارتفاع ستون $\times$ محیط مقطع = مساحت قالب بندی ستون

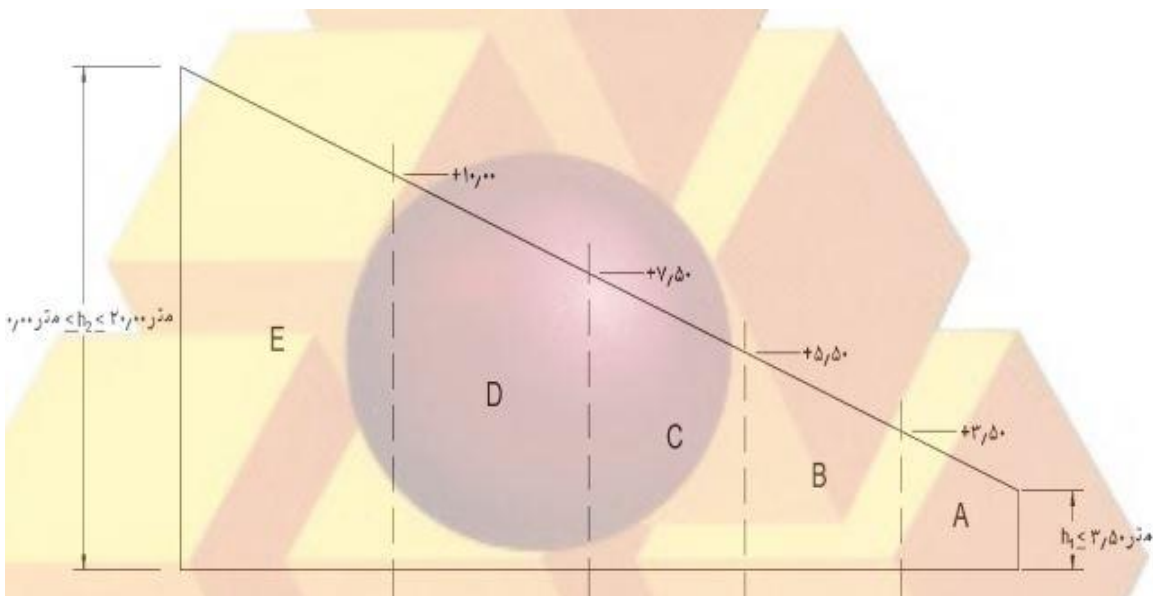


فصل ششم: قالب بندی فولادی

۱. منظور از قالب فولادی در این فصل، قالبی است که از ورق، توأم با انواع پروفیل‌های فولادی ساخته شده باشد. قالب‌های فولادی می‌تواند و به صورت قالب گسترده (دارای سطح وسیع) یا قالب مونتاژ شده مدولار باشد.
۲. در اندازه‌گیری قالب‌بندی‌ها، سطوحی از قالب که در تماس با بتن است، ملاک محاسبه قرار می‌گیرد.
- ۲-۱. در اندازه‌گیری سطوح قالب‌بندی شده، پخ نبش یا گردی گوشه‌ی قالب از سطح کار کسر نمی‌گردد.
۳. منظور از ارتفاع و کف در ردیف‌های این فصل، حسب مورد به ترتیب زیر است:
- ۳-۱. در مورد دیوار اولین طبقه روی پی و یا دیوار محوطه روی پی، ارتفاع دیوار نسبت به رقوم روی پی، و در طبقات بعدی، ارتفاع دیوار نسبت به کف همان طبقه.

شماره گروه	شرح مختصر گروه
۱	قالب‌بندی فونداسیون و جدول بتنی
۲	قالب‌بندی دیوارهای بتنی
۳	قالب‌بندی ستون و شناژ قائم
۴	قالب‌بندی دال (تاوه)
۵	قالب‌بندی تیر بتنی
۶	قالب‌بندی شناژ افقی روی دیوار
۷	قالب‌بندی پله و سطح فوقانی سطوح شیب‌دار
۸	اضافه بهای مربوط به ردیف‌های قالب‌بندی
۹	تعبیه درزها و قالب‌بندی بازشوها
۱۰	قالب لغزنده، بالارونده، میزی و تونلی

نکته : در صورتی که سطح رو و یا زیر دیوار (جداگانه و یا توام) شیب دار باشد، ملاک تعیین ردیف، تفکیک ردیف های قالببندی دیوار بر حسب دامنه ارتفاع در ردیفهای ۰۶۰۲۰۱ تا ۰۶۰۲۰۴ مطابق شکل زیر می باشد:



- به مساحت قالببندی بخش A, بهای ردیف ۰۶۰۲۰۱، تعلق می گیرد.
- به مساحت قالببندی بخش B, بهای ردیف ۰۶۰۲۰۲، تعلق می گیرد.
- به مساحت قالببندی بخش C, بهای ردیف ۰۶۰۲۰۳، تعلق می گیرد.
- به مساحت قالببندی بخش D, بهای ردیف ۰۶۰۲۰۴، تعلق می گیرد.
- قالببندی بخش E, مطابق بند ۱۱-۲ و بر حسب ارتفاع متوسط محاسبه و منظور می شود.

۰۶۰۲۰۱	تهیه وسایل و قالببندی با استفاده از قالب فولادی در دیوارهای بتنی که ارتفاع دیوار حداکثر ۳/۵ متر باشد.	مترمربع	۱,۰۳۸,۰۰۰		
۰۶۰۲۰۲	تهیه وسایل و قالببندی با استفاده از قالب فولادی در دیوارهای بتنی که ارتفاع دیوار بیش از ۳/۵ متر و حداکثر ۵/۵ متر باشد.	مترمربع	۱,۱۳۵,۰۰۰		
۰۶۰۲۰۳	تهیه وسایل و قالببندی با استفاده از قالب فولادی در دیوارهای بتنی که ارتفاع دیوار بیش از ۵/۵ متر و حداکثر ۷/۵ متر باشد.	مترمربع	۱,۱۷۸,۰۰۰		
۰۶۰۲۰۴	تهیه وسایل و قالببندی با استفاده از قالب فولادی در دیوارهای بتنی که ارتفاع دیوار بیش از ۷/۵ متر و حداکثر ۱۰ متر باشد.	مترمربع	۱,۲۵۹,۰۰۰		

۱۱-۱. در صورتی که ارتفاع دال سقف یا تیر بیش از ۱۰ متر (مندرج در ردیف‌های این فصل) و تا ۲۰ متر باشد، به ازای هر متر مازاد بر ۱۰ متر، سه درصد به بهای ردیف‌های مربوط به ارتفاع ۱۰ متری اضافه می‌شود.

مثال: چنانچه ارتفاع دال سقف برابر ۱۸/۴ متر باشد، مطابق محاسبه ذیل معادل ۲۵/۲ درصد به بهای ردیف ۰۶۰۴۰۴ اضافه می‌شود.

$$(18/4 - 10) \times (0/03) = 0/252$$

۰۶۰۴۰۴	تهیه وسایل و قالب‌بندی با استفاده از قالب فولادی در
	تاوه‌ها (دال‌ها) که ارتفاع بیش از ۷/۵ متر و حداکثر ۱ متر
	باشد.
۱,۶۹۵,۰۰۰	مترمربع

۱۱-۲. در صورتی که ارتفاع دیوار، ستون یا شناژ قائم بیش از ۱۰ متر (مندرج در ردیف‌های این فصل) و تا ۲۰ متر باشد، به ازای هر متر مازاد بر ۱۰ متر سه درصد به بهای ردیف‌های مربوط به ارتفاع ۱۰ متری اضافه می‌شود. به این ترتیب در صورتی که ارتفاع بیش از ۱۰ تا ۱۱ متر باشد، معادل سه درصد و برای ارتفاع بیش از ۱۱ تا ۱۲ متر معادل شش درصد و به همین ترتیب برای ارتفاع بیش از ۱۹ تا ۲۰ متر، معادل سی درصد به بهای ردیف‌های مربوط به ارتفاع ۱۰ متری اضافه می‌شود.

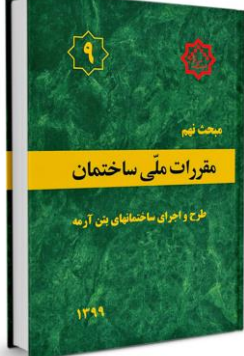
این اضافه‌بها برای تمام سطح قالب‌بندی از ابتدا تا انتهای ارتفاع تعلق می‌گیرد.



فصل هفتم : کارهای فولادی با میلگرد

واحدها: کیلو گرم، عدد، رشته

شماره گروه	شرح مختصر گروه
۱	میلگرد ساده
۲	میلگرد آج دار
۳	میلگرد مصرفی در تیرچه پیش ساخته، میلگرد بستر و
۵	اضافه بهای عملیات پایین تراز آب های زیرزمینی
۶	میل مهار
۷	کابل و عملیات کشش مهار
۸	کاشت بولت و میلگرد
۹	اتصال مکانیکی و جوش کاری فشاری گازی میلگردها به یکدیگر



رده بندی و مشخصات کششی و آرماتورها

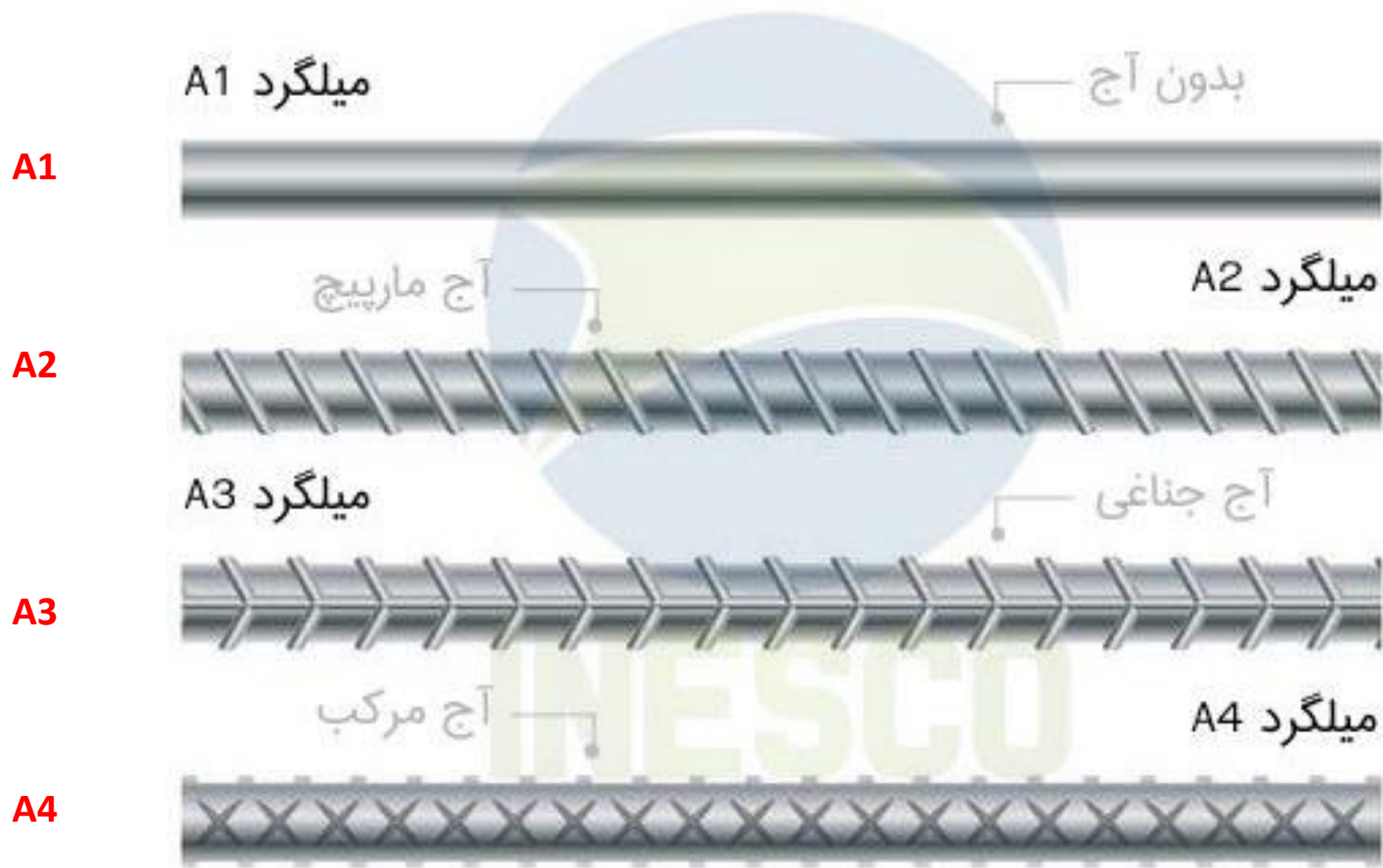
جدول ۹-۴-۱ رده بندی آرماتورها

رده ی آرماتور	نوع میلگرد یا سیم
S240	میلگرد ساده
S340	میلگرد آجدار ^[۱]
S350	میلگرد آجدار ^[۱]
S400	میلگرد آجدار ^[۱]
S420	میلگرد آجدار ^[۱]
S500	میلگرد آجدار ^[۱]
S520	میلگرد آجدار ^[۱]
S500C	سیم های ساده و یا آجدار ^[۲]

جدول ۹-۴-۲ ویژگی های کششی آرماتورها

رده	علامت مشخصه	طبقه بندی از نظر شکل رویه	طبقه بندی از نظر شکل پذیری	مقاومت کششی حداقل ^۱ مگاپاسکال	تنش حد تسلیم ^۲ مگاپاسکال		کرنش کسبختگی ^[۱]	
					حداقل	حداکثر	حداقل A _s	حداقل A ₁₀
S240	س ۲۴۰	ساده	نرم	۳۶۰	۲۴۰	-	۲۵	۱۸
S340	آ ج ۳۴۰	آجدار مارپیچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۴۰	-	۱۸	۱۵
S350	آ ج ۳۵۰	آجدار مارپیچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۵۰	۴۵۵	۱۷ ^[۲]	-
S400	آ ج ۴۰۰	آجدار جناغی	نیم سخت	۶۰۰	۴۰۰	-	۱۶	۱۲
S420	آ ج ۴۲۰	آجدار جناغی	نیم سخت	۶۰۰	۴۲۰	۵۴۵	۱۶ ^[۲]	-
S500	آ ج ۵۰۰	آجدار مرکب	سخت	۶۵۰	۵۰۰	-	۱۰	۸
S500 C	آ ج ۵۰۰ سرد	آجدار	سخت	۵۵۰	۵۰۰	-	۱۲	-
S520	آ ج ۵۲۰	آجدار مرکب	سخت	۶۹۰	۵۲۰	۶۷۵	۱۳	-

شناخت نوع میلگرد از شکل ظاهری:



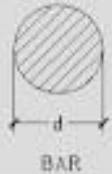
محاسبه وزن میلگرد:



$$\text{وزن واحد میلگرد} = \frac{D^2}{162.5}$$

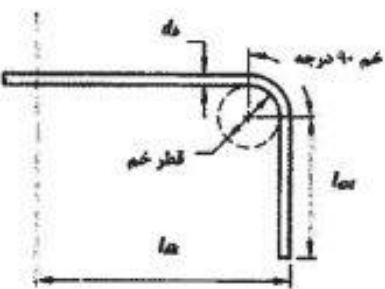
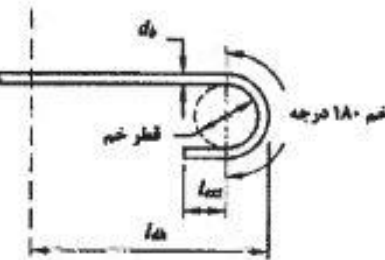
بر اساس فرمول کارگاهی

بر حسب میلیمتر $D = \text{قطر میلگرد}$

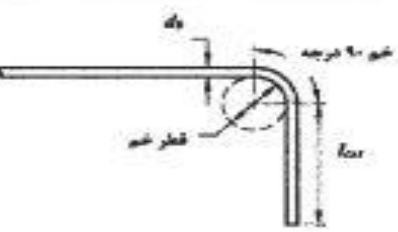
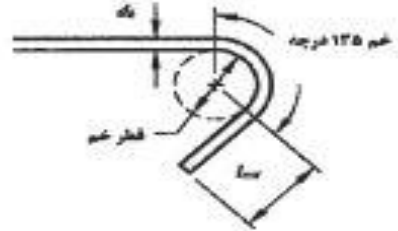
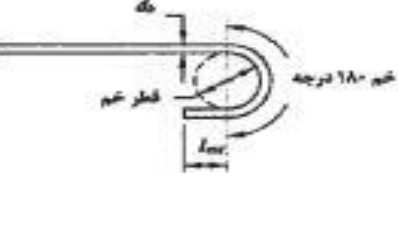
میلگردهای ساختمانی REINFORCING STEEL BARS					
					
d mm	A cm ²	G kg/m	P cm	I cm ⁴	W cm ³
6	0.283	0.222	1.885	0.0064	0.021
8	0.503	0.395	2.513	0.0201	0.050
10	0.785	0.617	3.142	0.0491	0.098
12	1.13	0.888	3.770	0.1018	0.170
14	1.54	1.21	4.398	0.1886	0.269
16	2.01	1.58	5.027	0.3217	0.402
18	2.54	2.00	5.655	0.5153	0.573
20	3.14	2.47	6.283	0.7854	0.785
22	3.80	2.98	6.912	1.1499	1.050
24	4.52	3.55	7.540	1.6286	1.360
25	4.91	3.85	7.854	1.9175	1.530
26	5.31	4.17	8.168	2.2432	1.730
28	6.16	4.83	8.796	3.0172	2.160
30	7.07	5.55	9.425	3.9761	2.650
32	8.04	6.31	10.053	5.1472	3.220

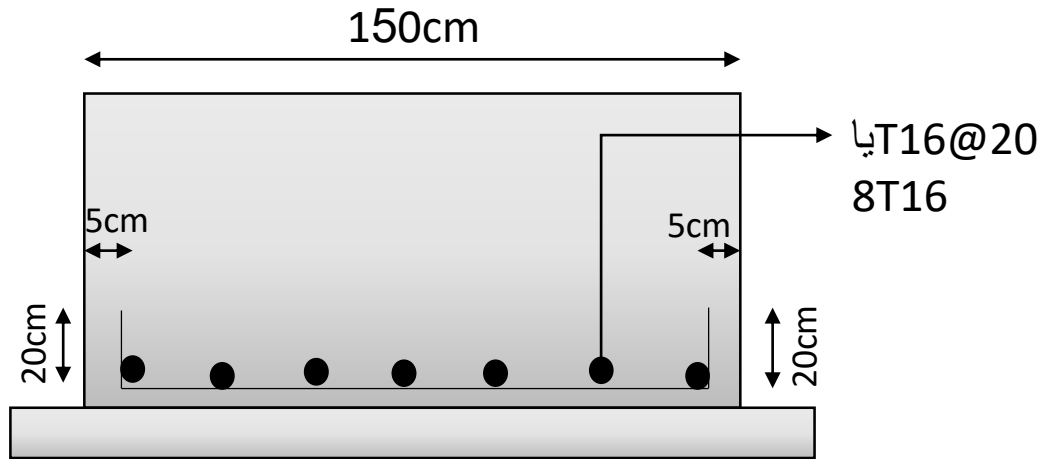
محاسبه شعاع خم و طول مستقیم پس از خم:

جدول ۹-۲۱-۱ قلاب استاندارد برای مهار میلگردهای طولی آجدار در کشش

نوع قلاب	قطر میلگرد (mm)	حداقل قطر داخلی خم (mm)	طول مستقیم پس از خم l_{ext}	شکل
قلاب ۹۰ درجه	۲۵ تا ۱۰	$6d_b$	$4d_b$	
	۳۴ تا ۲۸	$8d_b$		
	۵۵ تا ۳۶	$10d_b$		
قلاب ۱۸۰ درجه	۲۵ تا ۱۰	$6d_b$	میلی متر، هر کدام بزرگتر است $4d_b$ و ۶۵	
	۳۴ تا ۲۸	$8d_b$		
	۵۵ تا ۳۶	$10d_b$		

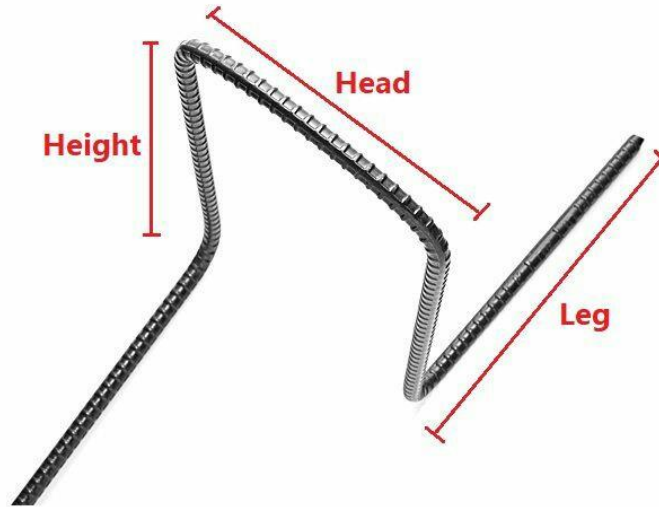
جدول ۹-۲۱-۲ قلاب استاندارد برای مهار میلگردهای عرضی

نوع قلاب	قطر میلگرد (mm)	حداقل قطر داخلی خم (mm)	طول مستقیم پس از خم l_{ext}	شکل
قلاب ۹۰ درجه	۱۰ تا ۱۶	$4d_b$	میلی متر، هر کدام بزرگتر است $6d_b$ و ۷۵	
	۱۸ تا ۲۵	$6d_b$	$12d_b$	
قلاب ۱۳۵ درجه	۱۰ تا ۱۶	$4d_b$	میلی متر، هر کدام بزرگتر است $6d_b$ و ۷۵	
	۱۸ تا ۲۵	$6d_b$		
قلاب ۱۸۰ درجه	۱۰ تا ۱۶	$4d_b$	میلی متر، هر کدام بزرگتر است $4d_b$ و ۶۵	
	۱۸ تا ۲۵	$6d_b$		



طول میلگرد عرضی = $(150 - 2 \times 5) + 2(20) = 180 \text{ cm}$

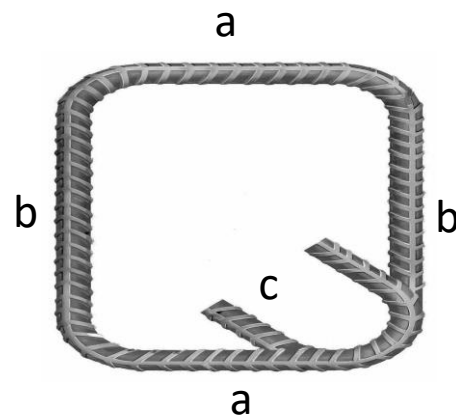
$$\text{تعداد آرماتور} = \frac{140}{20} + 1 = 8$$



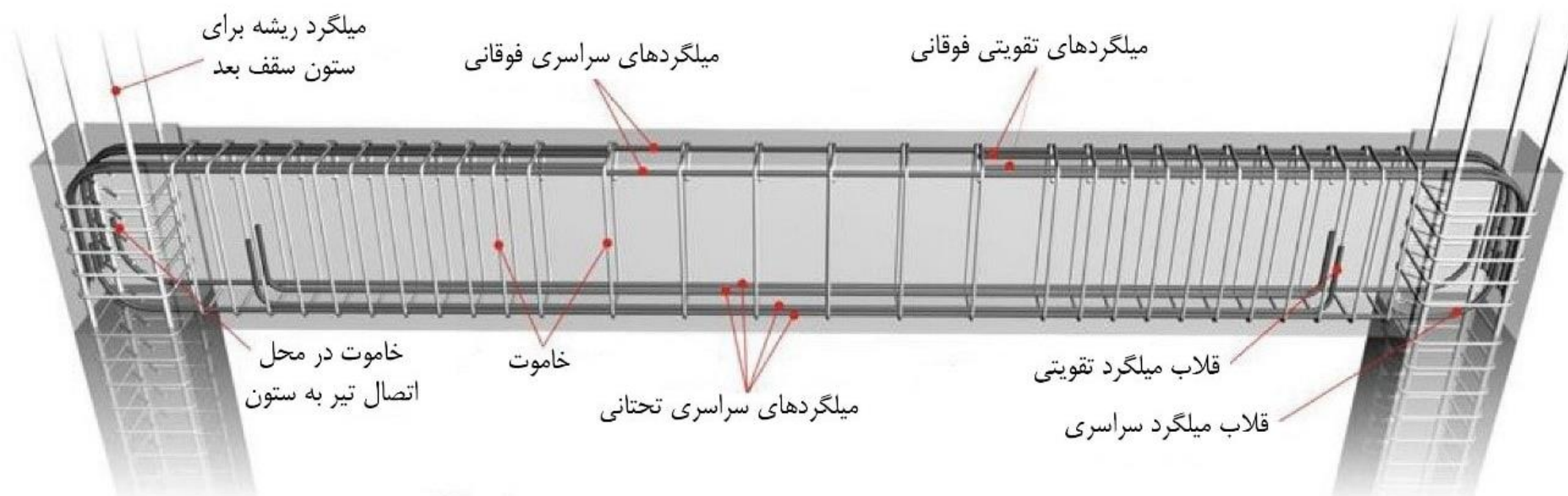
$$\text{طول میلگرد خرک} = 2(\text{leg}) + 2(\text{height}) + (\text{head})$$



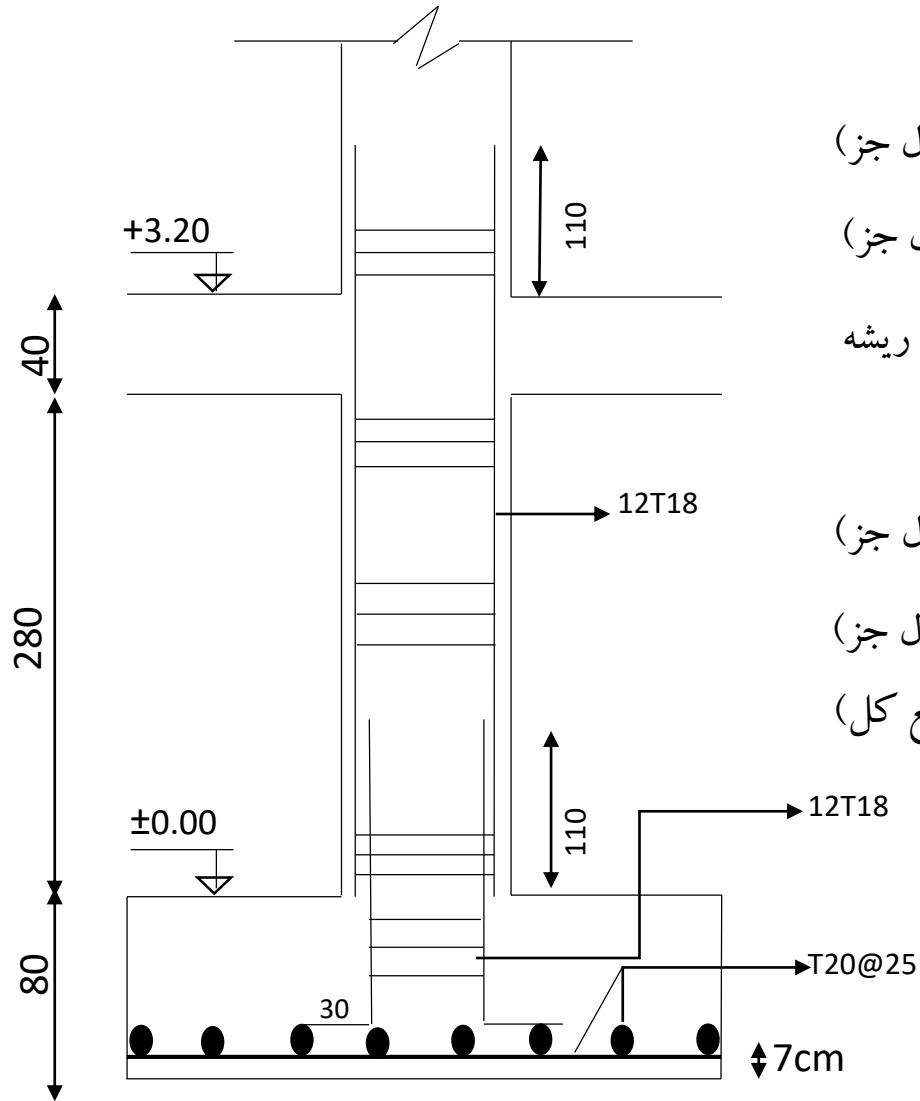
$$1 + \frac{\text{طول}}{\text{فاصله}} = \text{تعداد خاموت}$$



$$\text{طول خاموت} = (2a + 2b + 2c)$$



مثال: مطلوب است محاسبه میلگرد های ریشه و طولی ستون



طول خم + overlap + (قطر میلگرد های شبکه مش) - (cover) - (عمق پی) = طول آرماتور ریشه (طول جز)

$$\text{طول آرماتور ریشه (طول جز)} = (80) - (7) - (2 \times 2) + 110 + 30 = 209 \text{ cm} = 2.09 \text{ m}$$

$$\text{طول کل آرماتورهای ریشه} = \text{تعداد کل} \times \text{طول جز} = 2.09 \times 12 = 25.08 \text{ m}$$

(overlap) + (اندازه ارتفاع تراز روی تیر تا روی پی) = طول آرماتور طولی ستون (طول جز)

$$\text{طول آرماتور طولی ستون (طول جز)} = (3.2) + (1.1) = 4.3 \text{ m}$$

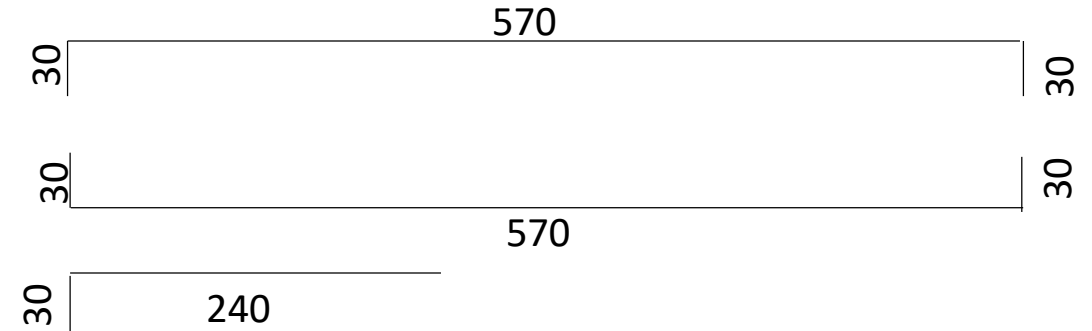
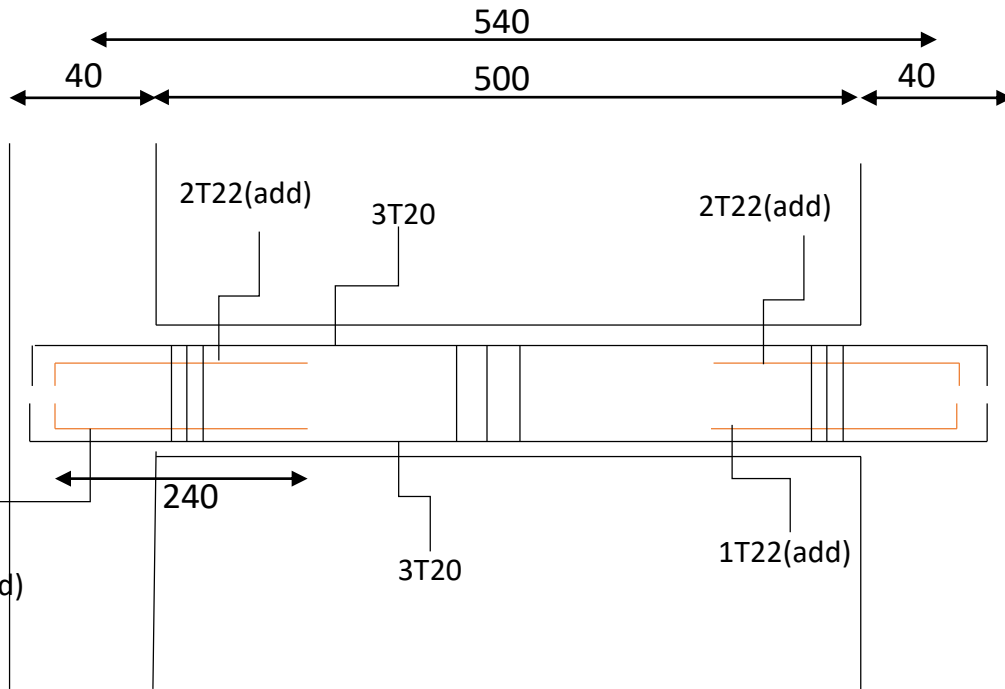
$$\text{طول کل آرماتورهای طولی ستون (جمع کل)} = \text{تعداد کل} \times \text{طول جز} = 4.3 \times 12 = 51.6 \text{ m}$$

$$\text{وزن واحد میلگرد} = \frac{D^2}{162.5} = \frac{18^2}{162.5} = 2 \text{ kg}$$

$$\text{وزن کل آرماتورهای ریشه} = 25.08 \times 2 = 50.16 \text{ kg}$$

$$\text{وزن کل آرماتورهای طولی ستون} = 51.6 \times 2 = 103.2 \text{ Kg}$$

مثال: مطلوب است محاسبه میلگرد های طولی و تقویتی تیر (کاورد ۵ سانتی متر)



$$l = (500 + 40 + 40) - 2 \times (5) + 2(30) = 630 \text{ cm} = 6.3 \text{ m}$$

طول جز میلگرد طولی تیر

$$L = l \times \text{تعداد} = 6.3 \times 6 = 37.8 \text{ m}$$

طول کل میلگرد طولی تیر $\longrightarrow$ وزن کل $= 37.8 \times 2.47 = 93.36 \text{ Kg}$

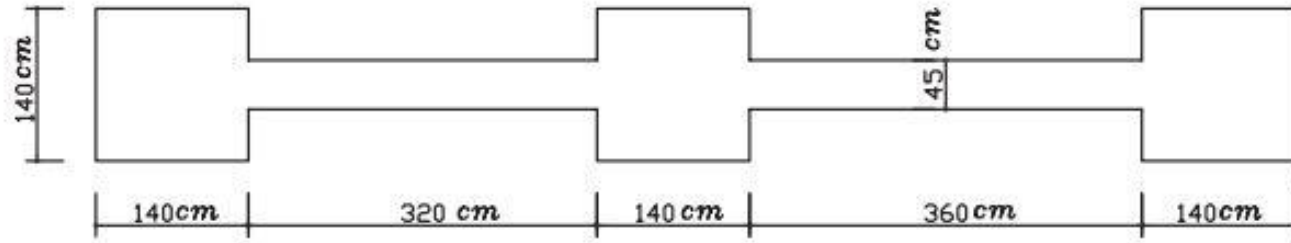
$$L = 240 + 30 = 270 \text{ cm} = 2.7 \text{ m}$$

طول جز میلگرد طولی تیر

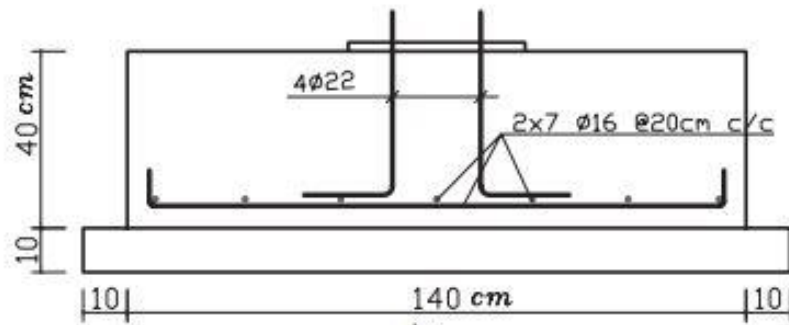
$$L = l \times 6 = 2.7 \times 6 = 16.2 \text{ m}$$

طول کل میلگرد تقویتی تیر $\longrightarrow$ وزن کل $= 16.2 \times 2.98 = 48.27 \text{ Kg}$

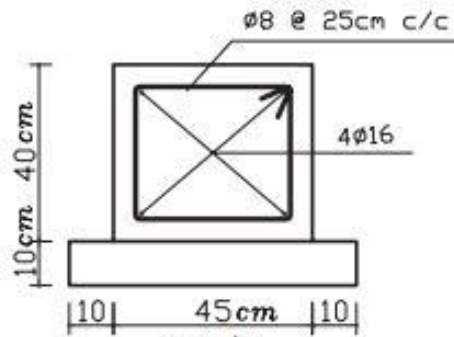
مثال: مطلوب است محاسبه مقدار میلگرد مصرفی در فونداسیون شکل زیر (کاور از هر طرف ۵ سانتی متر)



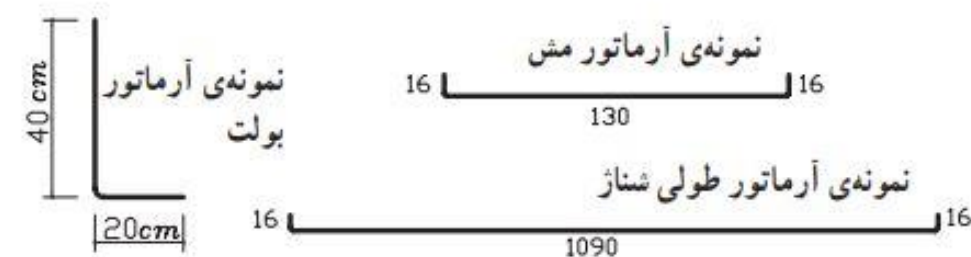
پلان فونداسیون



مقطع پی



مقطع شناژ



متر $68.04 = (0.16 + 1.3 + 0.16) \times 2 \times 7 \times 3$ = طول کل آرماتور مش پی

$107.5 \text{ Kg} = 68.04 \times 1.58$ = وزن کل آرماتور مش پی

متر $7.2 = (0.4 + 0.2) \times 4 \times 3$ = طول کل بولتها

$21.45 \text{ kg} = 7.2 \times 2.98$ = وزن کل بولتها

متر $44.88 = (0.16 + 10.9 + 0.16) \times 4$ = طول کل آرماتور طولی شناژ

$70.91 \text{ kg} = 44.88 \times 1.58$ = وزن کل آرماتور طولی شناژ

$$\text{تعداد خاموتها} = \frac{10.9}{0.25} + 1 = 45$$

$1.5 = 2(0.35) + 2(0.3) + 2(0.1)$ = طول هر خاموت

$67.5 = 1.5 \times 45$ = طول کل خاموت ها

$26.66 \text{ kg} = 67.5 \times 0.395$ = وزن کل خاموت ها

متره و برآورد و اصول اولیه پیمانکاری، دکتر محمد علی ارجمند

متره و برآورد ابنیه، مهندس سعید احمدی

متره مصالح و برآورد قیمت ساختمان، سید ابوالقاسم سید صدر

اصول متره و برآورد دانشگاهی، سیاوش کباری

فهرست بها ابنیه سال ۱۴۰۰

از توجه و همراهی شما سپاسگذارم
این آموزش ادامه دارد...