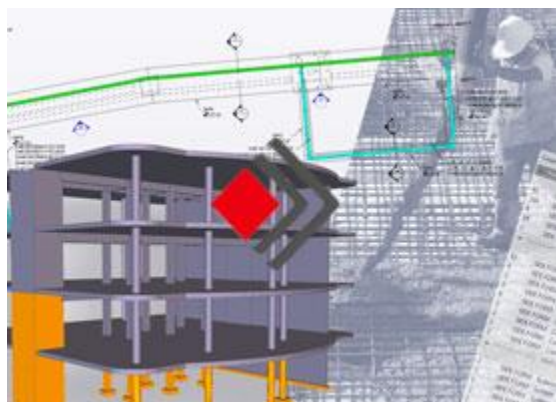


میلگرد مورد نیاز برای ساختمان یک، دو و سه طبقه

مقدار دقیق مواد اولیه مصرفی در ساختمان

پایگاه خبری تحلیل فولاد مرکزآهن

## میلگرد مورد نیاز برای ساختمان یک، دو و سه طبقه



### مقدار دقیق مواد اولیه مصرفی در ساختمان

برای آغاز هر پروژه ساختمان سازی نیاز است که برآورد اولیه نسبت به مواردی انجام شود به طور مثال برای مواردی مثل میزان هزینه ای که ساختمان خواهد داشت، مدت زمانی که برای ساخت آن نیاز است و همچنین میزان مصالحی که قرار است در آن ساختمان به کار برده شود و... فکر و محاسبه کرد. یکی از مواردی که اهمیت قابل توجهی در هزینه ها دارد محاسبه قیمت میلگرد است. در این مقاله سعی شده است حدود و میزان نیاز میلگرد برای ساختمان یک، دو و سه طبقه را توضیح داد تا طبق آن بتوان برآورد هزینه کرد. امید است که آموزش و نکات ارائه شده در این مطلب مفید واقع شود.



آنچه در ادامه مطلب خواهید خواند:

- [مقدار آهن مصرفی به ازای هر متر مربع ساختمان](#)
- [محاسبه میلگرد فونداسیون](#)
- [حدود تقریبی میلگرد مورد نیاز برای اسکلت ساختمان ها](#)
- [نحوه محاسبه وزن کل اسکلت ساختمان](#)

متره چیست؟

به اندازه گیری و محاسبه میزان مصالحی که برای اجرای پروژه ساختمان نیاز است یا مقادیری از مصالحی که در ساختمان استفاده و به کار رفته است متره می گویند. این مصالح به کار رفته می تواند در پل سازی ، تونل سازی ، ساختمان سازی و... باشد.

مقدار آهن مصرفی به ازای هر متر مربع

ردیف	به ازای هر متر مربع	وزن
۱	مقدار میلگرد مصرفی	بین ۶۰ تا ۶۷ کیلوگرم
۲	مقدار فولاد سنگین مصرفی	بین ۳.۵ تا ۵.۵ کیلوگرم
۳	مقدار فولاد سبک	۲ تا ۳ کیلوگرم

- در کل میزان آهن مصرفی به ازای هر متر مربع ۷۵۵۵۰۰۰ کیلوگرم بر متر مربع است.

مقدار سیمان مورد نیاز برای بتن ریزی

ردیف	به ازای هر متر مربع	وزن
۱	بتن یا عیار ۱۵۰ کیلوگرم در متر مکعب	۱۶.۳۵
۲	بتن یا عیار ۲۵۰ کیلوگرم در متر مکعب	۹.۲۷
۳	بتن یا عیار ۳۰۰ کیلوگرم در متر مکعب	۶۶.۲۵

- مقدار سیمان مصرفی به ازای هر متر مربع ۹۱۸۷۰۰۰ کیلوگرم بر متر مربع است.

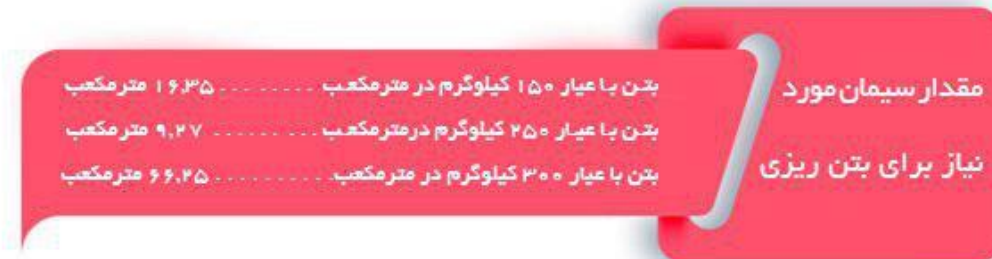
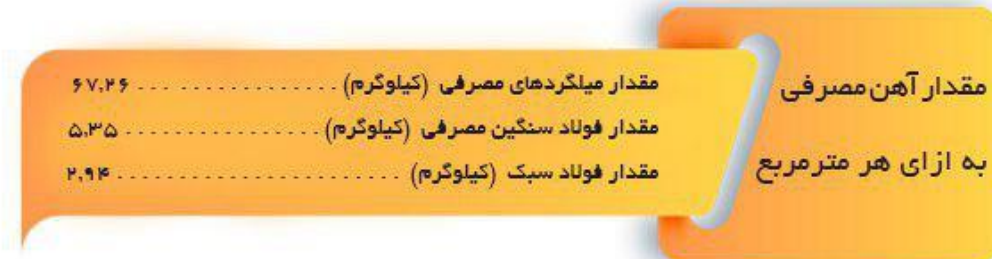
مقدار بلوک مصرفی برای ساخت دیوارها و تیغه ها به شرح زیر است :

وزن	به ازای هر متر مربع	ردیف
۸۵۶۷ عدد	دیوار های ۱۰ سانتی متری	۱
۱۶۹۰۰ عدد	دیوار های ۲۵ سانتی متری	۲
۱۱۰۹۲	دیوار های ۲۰ سانتی متری	۳

- تعداد کل آجر مصرفی متفاوت و بسته به نما و ... دارد اما تقریباً بین ۳۰۰۰۰ تا ۳۵۰۰۰ است.
- آجر مصرفی در هر متر مربع بین ۲۱۰۷ متر مربع است.

## مقدار مواد اولیه مصرفی در ساختمان

www.markazeahan.com

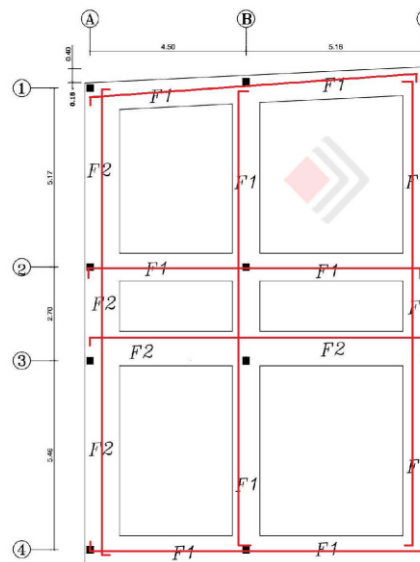


محاسبه میلگرد فونداسیون

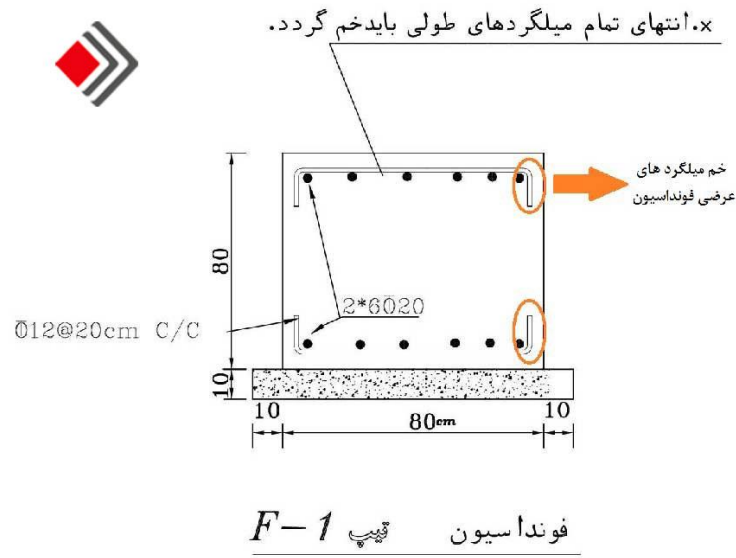
برای این که بتوان میلگرد مورد نیاز یک ساختمان یک، دو و سه طبقه را تا حدود زیادی تخمین زد نیاز است که مقاطع مورد نیاز در فونداسیون ، ستون و سقف محاسبه شده را به دست آورد سپس به محاسبه آن برای تعداد طبقات پرداخت. برای این که مقاطع را در پی ساختمان اجرا کنیم نیاز است که به سه صورت طولی ، عرضی و تقویتی اجرا شود. این به این معناست که در فونداسیون یک ساختمان باید محاسباتی پیرامون قرار گیری مقاطع به صورت طولی و عرضی داشته باشیم. مقاطع مربوط به تقویت پی هم برای استحکام و قدرت بخشیدن به اسکلت است.

## • محاسبه مقاطع طولی در پی

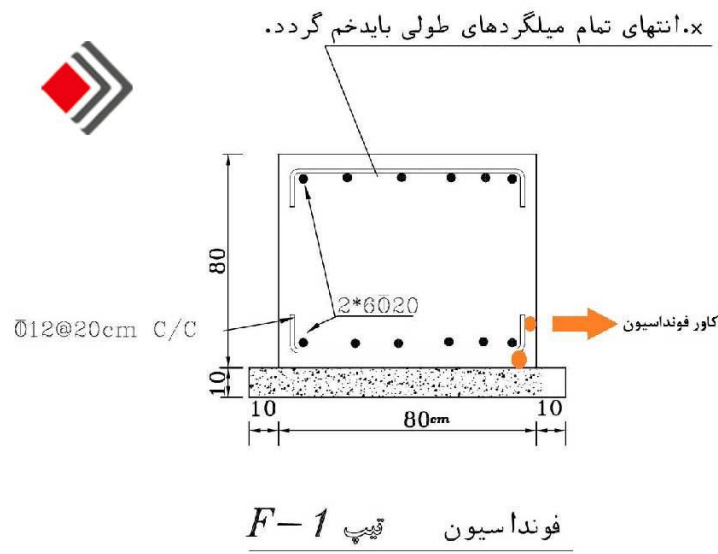
از نام این مقاطع کاملاً مشخص است که در طول محور پی اجرا می شوند یعنی این مقاطع در ردیف های بالا و پایین فونداسیون قرار می گیرند. برای به دست آوردن وزن میلگردی که می خواهیم در قسمت طولی به کار ببریم باید ابتدا طول یک میلگردی که در محور مورد نظر نیاز داریم را حساب کنیم. قبل از توضیح [محاسبه وزن میلگرد](#) دو نکته را به شما یادآور شویم که برای محاسبه و جا گذاری میلگرد باید دو موضوع **کاور** و **خم میلگرد** را محاسبه نمود.



• **کاور:** مقدار پوشش میلگرد یا همان کاور مقدار فاصله ایست که میلگرد در حین اجرا باید از قسمت خارجی بتن داشته باشد. علت فاصله گذاری این است که از زنگ زدن و خوردگی میلگردها جلوگیری می کند و راحت تر نیز در محل تعیین شده جاگذاری می شوند.



- خم میلگرد: برای این که میلگرد به خوبی در بتن و سازه قرار بگیرد دو سر میلگرد های طولی و عرضی را خم می کنند برای اطلاع بیشتر به [مبحث نهم مقررات ملی ساختمان](#) رجوع نمایید.



خب حال که با این دو مفهوم آشنا شدیم نحوه محاسبه طول میلگرد طولی ساختمان را توضیح می دهیم. ضرب طول خم در عدد ۲ را منهای حاصل ضرب طول کاور در عدد ۲ می نمایم عدد به دست آمده را با طول محور فونداسیون جمع می کنیم ، عددی که به دست می آید طول میلگرد است.

$$(۲ * \text{طول کاور}) - (۲ * \text{طول خم}) + \text{طول محور} = \text{طول میلگرد}$$

### • مقاطع عرضی در پی

محاسبه طول مقاطع عرضی هم مانند مقاطع طولی است. یعنی عرض محور را در نظر بگیرید و دو عدد کاور را از آن کم و دو عدد خم را به آن اضافه کنید.

### • مقاطع تقویتی در پی

برای محاسبه وزن مقاطع تقویتی باید طول آرماتور را در تعداد و وزن واحد طول آن ضرب کنیم. البته برای افزایش سرعت محاسبات و بالا بردن دقت در کار از جدول ریز متره استفاده می کنند که به صورت فایل اکسل است و منبع مطمئنی برای محاسبات دقیق است.

همین طور که در تصویر مشاهده می کنید فرم ریز متره را به این صورت پر می کنند که در ستون ها ، طول و عرض را یادداشت می کنند و سپس در ارتفاع هر طبقه ضرب می کنند تا مقدار ستون ها به دست بیاید.



فرم ریزمتره									
ریز متره									
			کارفرما:			پروژه:			
			مشاور:			موضوع:			
			دستگاه نظارت:			تاریخ:			
			بیمانکار:			صفحه:			
ردیف	شرح عملیات	واحد	تعداد	طول	عرض	ارتفاع	وزن	جمع کل	ملاحظات
۱	میلگرد عرضی فونداسیون	کیلوگرم						۲۰	
۱-۱	محور ۲	کیلوگرم	۸۲	۰.۹۶			۰.۸۸۸	۲۰	

حال فرض کنید که برای یک ساختمان سه طبقه می خواهیم تعداد میلگرد در پی را محاسبه کنیم. برای این حالت ابتدا باید عمق حداقل فونداسیون را محاسبه کرد به این صورت که تعداد طبقات را ضرب در ۱۰ می کنیم و عدد به دست آمده را با ۲۰ جمع می بندیم. مثلا

$$(\text{تعداد طبقات} * 10) + 20 = \text{عمق حداقل فونداسیون}$$

$$(3 * 10) + 20 = 50 = \text{سنتی متر (ترجیح آن است که عمق پی کمتر از ۵۰ سانتی متر نباشد)}$$

و اگر بخواهیم که عرض حداقل نوارها را محاسبه کنیم باید که از این فرمول استفاده کرد:

$$(\text{تعداد طبقات} * 20) + (20 \text{ تا } 40 \text{ سانتی متر}) = \text{حداقل نوارها}$$

$$(3 * 20) + (20 \text{ تا } 40 \text{ سانتی متر}) = 80 \text{ سانتی متر}$$

حالا از دو فرمول زیر همراه با یک مثال موضوع را بیشتر توضیح می دهیم. این دو فرمول مربوط به مقدار بیشینه است

$$) \text{ As1 min} = 0.0025bd$$

$$) \text{ As2 min} = (0.0018 * b * h) / 2$$

منظور از  $b$  عرض پی است که ما این جا به طور فرضی  $150$  سانتی متر در نظر می گیریم که معادل  $1500$  میلی متر است و  $h$  ضخامت پی است و آن را  $100$  سانتی متر در نظر می گیریم و  $d$  را به عنوان عمق موثر با  $94$  سانتی متر که معادل  $940$  میلی متر می شود.

اگر اعداد بالا را در فرمول ها جا گذاری کنیم این ارقام به دست می آید و

$$\text{As1} = (0.0025 * 1500 * 940) / 2 = 3525 \text{ mm}^2$$

$$\text{As2 min} = (0.0018 * 1500 * 1000) / 2 = 1350 \text{ mm}^2$$

از مقایسه دو عدد بالا متوجه می شویم که باید عدد بیشتر را انتخاب کنیم و آن ملاک عمل ما باشد. اگر سائز میلگرد طولی را  $20$  در نظر بگیریم فاصله و تعداد به صورت زیر می شود:

$$\frac{33.14 + 20 + 20}{4} = 3.14$$

$$(3525/314) - 11.02$$

با این مثال می توان متوجه شد که در هر متر حدود  $11$  میلگرد سائز  $20$  نیاز است و حداقل و حداکثر آرماتورها به ترتیب  $10$  و  $35$  سانتی متر است.

حدود تقریبی میلگرد مورد نیاز برای اسکلت ساختمان ها

ساختمان ها را با اسکلت فلزی یا بتنی می سازند و میزان میلگرد با توجه به نوع اسکلت و آرماتور بندی اش متفاوت است. در صورتی که اسکلت فولادی باشد با مهاربندی بین  $45$  تا  $65$  کیلوگرم بر متر مربع میلگرد نیاز دارد و اگر اسکلت فولادی را با قاب خمشی در نظر بگیریم حدود  $65$  تا  $90$  کیلوگرم بر متر مربع است. میزان

آرما تور نیز در اسکلت بتنی با قاب خمشی و دیوار برشی برابر با ۳۵ تا ۴۵ کیلو گرم بر متر مربع و در اسکلت بتنی بین ۴۰ تا ۵۵ کیلو گرم بر متر مربع است.

حدود تقریبی میلگرد مورد نیاز برای ستون ها و سقف

اگر سازه ساختمان اسکلت بتنی باشد برای هر ستون بین ۱۲ تا ۱۸ کیلوگرم آرما تور نیاز است که این عدد برای ساختمان با سقف دال دو طرفه بین ۶۰ تا ۸۵ کیلوگرم آرما تور است. میزان میلگرد سقف تیرچه بلوک بین ۵ تا ۷ کیلوگرم به ازای هر متر مربع است و به ازای هر متر مربع سقف کامپوزیتی این مقدار بین ۸ تا ۱۲ کیلوگرم خواهد بود. در سقف های دال بتنی توپر این عدد بین ۱۰ تا ۱۶ کیلوگرم به ازای هر متر مربع است.

نحوه محاسبه وزن کل اسکلت ساختمان

در فرمول محاسبه کل سازه هر وزن و عملکردی را با یک حرف انگلیسی نشان می دهند که می توان این گونه معرفی کرد. وزن کل فولاد مصرفی در ساختمان برابر است با  $W_T$  وزن فولاد مصرفی در اسکلت به ازای هر متر مربع را با  $W_1$  وزن فولاد مصرفی در سقف با  $W_2$  و وزن فولاد مصرفی در فونداسیون برابر با  $W_3$  است. کل مساحت سازه را با  $A$  نشان می دهند. در زیر فرمول محاسبه وزن کل اسکلت ارائه شده است.

$$W_t = \{(W_1 + W_2) * A\} + W_3$$

### توضیحات عمومی

- فولاد مصرفی در اسکلت ساختمان باید از نوع St-37 با مقاومت ۲۴۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد.
- جهت تراز کردن صفحات کف ستون استفاده از گروت با ملات منبسط شونده با ارتفاع حداکثر ۵ سانتی متر بلامانع است.
- کلیه اعداد نشان داده شده روی علامت های جوش نقشه ها اشاره به گلوگاه موثر جوش دارد.
- اولین پاس جوش کاری برای جوش های نفوذی بایستی با الکتروود نمره ۳ باشد.
- اسکلت پس از جوش کاری و زدودن گل جوش باید با دو دست ضد زنگ مرغوب (سرنج) پوشیده شود.
- از رنگ آمیزی قطعات در سطوحی که جوش انجام می شود خودداری شود.
- کف کلیه ستون ها قبل از نصب بایستی سنگ زده و گونیا باشد.
- آن قسمت از ستون که در زیر خاک قرار می گیرد باید پس از جوش کاری های لازم در بتن مدفون گردد.

- ستون های فلزی پس از نصب روی صفحه ستون و قبل از اتصال صفحات لچکی تقویتی بایستی دور تا دور به صفحه کف ستون جوش شوند. بعد از این جوش در جزئیات مربوطه مشخص شده است.
- محاسبه ضرایب چگونه است؟
- فرض کنیم خانه سه طبقه ای با متراژ ۱۰۰ متر داریم که با فرمول زیر می توانیم ضریب طبقات را به دست آوریم

$$p=1 + \frac{1*100+2*100+3*100}{100+(3*100+100)} = 1.01$$

- محاسبه ضریب ارتفاع
- با توجه به این که ارتفاع دیوار ها تا ۳٫۵ متر است و بیشتر از این عدد نداریم، لذا:
- $Q=1.00$
- ضریب بالا سری برابر با ۱٫۳ است و ضریب پیشنهادی برابر با ۱ است.
- برآورد چیست؟
- بعد از متره کردن و تعیین میزان مصالح برای پروژه، میزان حجم و تعدادی که به دست آمده قیمت گذاری می کنند و به ریال نزدیک می کنند این اقدام را برآورد می گویند.
- در حال حاضر قیمت تمام شده هر متر مربع یک خانه (از نظر هزینه مصالح و ساخت) تقریباً سه میلیون و پانصد هزار تومان در مرداد ۹۸ برآورد شده است.
- آنالیز بهای واحد ساختمان
- ملات مصرفی در ساختمان ها متفاوت است اما بر طبق مثال ما ۰٫۴:۱ باشد و به فرض این که دارای ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در هر متر مکعب داشته باشیم جدول مصالح مصرفی به این ترتیب خواهد بود:

سیمان به کیلوگرم	عاسه (کیلوگرم)	آب (لیتر)
۱۵۰	۶۰۰	۷۵

- با در نظر گرفتن ۱۰ درصد پرت ملات در حمل و نقل و با احتساب یک سانتی متر ضخامت در سفال چینی می توان از این فرمول استفاده کرد:
- (ارتفاع بلوک+یک سانتی متر ملات)/ طبقات
- ارتفاع دیوار \* طول دیوار \* عرض بلوک سفالی \* تعداد

$$\frac{2.84}{0.21} \cdot 0.1 * 72 * 4 = 389.5$$

$$\frac{2.84}{0.21} \cdot 0.2 * 93.2 * 4 = 1008$$

$$\frac{2.84}{0.21} \cdot 0.25 * 142 * 4 = 1920$$

- کل ملات مصرفی حدود ۳۳۱۷۵ کیلو گرم است.
- ملات مصرفی با در نظر گرفتن ۱۰ درصد پرت حدود ۳۶۵۰ متر مکعب است.

سیمان (کیلوگرم)	ماسه (کیلوگرم)	آب (لیتر)
۵۴۷۵۰۰	۲۱۹۰۰۰۰	۲۷۳۷۵۰

امیدواریم که شما مخاطب گرامی با خواندن این مقاله آگاهی و اطلاع لازم از حدود تقریبی مصالح و میلگرد لازم برای ساختمان را به دست آورده باشید و بتوانید نیاز خود را رفع نمایید. شما می توانید جدول اشتال و قیمت میلگرد را به همراه [جدول وزن میلگرد](#) بررسی کرده و میزان مصالح مورد نیاز خود را به دست بیاورید.