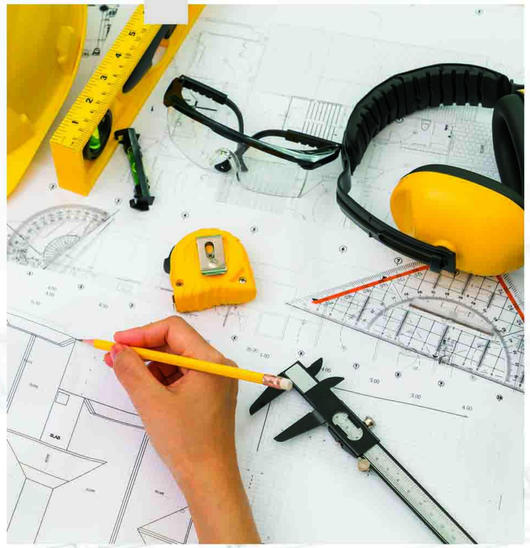
IMETRE



آموزش جامع متره و برآورد ابنیه

شامل ساختمانهای فولادی و بتنی

تالیف و تدوین : مهندس احمد یعقوبی

(کارشناس ارشد مهندسی عمران و مدرس متره، برآورد و اصول حاکم بر پیمان)

آموزش جامع متره و برآورد ابنیه

شامل ساختمانهای فولادی و بتنی

تالیف و تدوین :مهندس احمد یعقوبی

Comprehensive Training of

Cost Estimationg of Buildings

(Including Concret & Steel Structures)

Educational Portal of Quantity Surveying & Estimating of Iran

www.imetre.ir

Compilation & Editing

Eng. AHMAD YAGHOUBI

(Master's degree at civil Engineering & Teecher of Quantity Surveying & Estimeting & Principles Goveming the Contract)

حجم ماسه = حجم ملات = $۳۵m^۳$

اگر بخواهیم محاسبه کنیم که به ازای یک مترمکعب دیوار، چند تن ماسه وجود دارد، به صورت ذیل محاسبه می‌نماییم.

با توجه به نشریه ۵۵، به ازای هر مترمکعب دیوار حدود ۰/۶ تن ماسه در نظر گرفته می‌شود، حال با اضافه کردن درصد پرتی خواهیم داشت :

$V = ۰/۶ \times ۱/۰۵ = /۰۶۳ t$

۶- حجم **سیمان** مصرفی :

برای محاسبه مقدار سیمان بایستی حجم ملات را در عیار سیمان ملات مورد نظر ضرب نماییم. (با فرض اینکه عیار سیمان را ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب در نظر بگیریم)

« **وزن سیمان** = حجم ملات یا بتن × عیار سیمان

$» w = ۳۵ \times ۰/۲۵ = ۸/۷۵ t$

$»» w = ۸/۷۵ \times ۱/۰۶ = ۹/۲۷۵ t$

با احتساب پرتی سیمان، مقدار سیمان ۹/۲۷۵ تن می‌باشد.

۷- حجم **آب** مصرفی :

حجم آب مصرفی در بتن براساس مقدار آب به سیمان، یعنی مقدار $\frac{W}{C}$ به دست می‌آید، مقدار دورریز و مقدار آب مورد نیاز برای نگهداری ملات یا عمل آوری بتن اضافه می‌شود و با توجه به اینکه هزینهٔ آن در کارهای ساختمانی پایین است، معمولاً محاسبه نمی‌کنیم، اما اگر بخواهیم به عنوان نمونه با یک عیار مشخص مقدار آب مصرفی را محاسبه نماییم که در این پروژه فرض بر این است که نسبت آب به سیمان ۰/۶ می‌باشد.

« **حجم آب بر حسب لیتر (lit)** = حجم سیمان × ۰/۶

حجم آب بر حسب لیتر (lit) = ۳۰۰×۳۵= kg ۱۰۵۰۰ × ۰/۶ = litr ۶۳۰۰ »

ب) نیروی انسانی

محاسبه‌ی نیروی انسانی در تجزیه‌ی بهاء، روش تئوریک و یا محاسبه‌ای و فرمولی خاصی ندارد و زمان مورد نیاز نیروی انسانی برای انجام عملیات عمرانی از روی تجربه‌های کارگاهی به دست می‌آید.

توضیح اینکه فرض کنید برای اجرای یک مترمکعب دیوار، ۱ بنا و ۴ کارگر داشته باشیم، با توجه به تجربه کاری، برای اجرای یک مترمکعب دیوار به ۶ ساعت کاری بنا نیاز است، بنابراین برای محاسبه تعداد نفر روز بنای مور نیاز خواهیم داشت:

$$w = ۱۴۰ \times \frac{۶}{۸} = ۱۰۵$$

یعنی ۱۰۵ نفر روز بنا برای اجرای دیوار نیاز است.

نکته ۱ : نفر روز به معنای این است که یک نفر بنا یا کارگر در یک روز کاری که براساس قانون وزارت کار ۸ ساعت کاری در نظر گرفته می‌شود، البته برای درک بیشتر این قسمت و آنالیز موارد می‌توانید به کتاب تالیفی پیشنهاد و آنالیز قیمت اینجانب مراجعه نمایید.

نکته ۲: نفر ساعت به معنای یک نفر در یک ساعت است.

نکته ۳: علت تقسیم عدد ۶ بر عدد ۸ نیز به علت همین مطلب می‌باشد.

برای محاسبه تعداد نفر روز کارگر مور نیاز خواهیم داشت؛

$$w = ۱۴۰ \times ۴ \times \frac{۶}{۸} = ۴۲۰$$

یعنی ۴۲۰ نفر روز کارگر، برای اجرای دیوار نیاز است.

پ) ماشین آلات

باید استهلاک ماشین‌آلات و ابزاهایی که در اجرای یک مترمکعب دیوار آجری استفاده شده است را محاسبه نماییم، به عنوان یک جمع‌بندی برای آنالیز یک پروژه در متره باز، بایستی ۴ آیتم نیروی انسانی، مصالح، ماشین آلات و حمل را محاسبه نماییم، در برخی از عملیات اجرایی، یک و یا دو مورد از آیتم‌های ذکر شده را نداریم و در بعضی آیتم‌ها، ۴ مورد را بایستی آنالیز نماییم.

۱- مصالح

۲- نیروی انسانی

۳- ماشین آلات

۴- حمل

در اجرای عملیات آجرچینی دیوار، ماشین آلات خاص از قبیل لودر، گریدر، و غیره استفاده نشده، تنها از بیل و کلنگ استفاده شده است، بایستی عمر مفید بیل و فرغون را یک عددی در نظر بگیریم، به عنوان نمونه عمر مفید بیل را ۱۸۰ روز و عمر مفید فرغون را ۳۰۰ روز در نظر میگیریم، پس به ازای هر روز کارکرد بیل خواهیم داشت $\frac{۷۴۱/۶۳۶/۵۰۰}{۱۴۰} = ۵/۲۹۷/۴۰۳$ و عمر مفید یا بازده فرغون را با $\frac{۱}{۳۰۰} = ۰/۰۰۳۳$ در نظر میگیریم، و به این مفهوم است که به ازای هر روز استفاده از بیل، مقدار $\frac{۱}{۱۸۰}$ و یا ۰/۰۰۵ از قدرت و استهلاک خود را استفاده می‌نماید و از عمر آن کم می‌شود.

توضیح:

به این جدول در بخشنامه آنالیز قیمت (بخشنامه ۱۲۳۲۵۷۴۹)، جدول شماره ۵ می‌گویند، جدول شماره ۵ در واقع بیان کننده آنالیز مقادیر کارهای اجرایی می‌باشد که با توجه به چهار عامل ۱)مصالح ۲)نیروی انسانی ۳)ماشین آلات و ۴) حمل، تجزیه بهای عامل کار صورت می‌گیرد. در قیمت واحد، همانطور که مشخص است واحد عملیات اجرایی، در قسمت مقیاس بازده و یا راندمان کار و در قسمت بهای واحد عامل نیز، بهای واحد کار به صورت قیمت روز را بیان می‌نماییم. بعد از ضرب و جمع در قسمت نهایی قیمت روز کار اجرا شده به صورت متره باز بیان خواهد شد، لازم به توضیح می‌باشد که تمای قیمت‌های موجود در فهرست‌بها دارای آنالیز بهای مشابه هستند اما قیمت‌های آنها به صورت مقطوع در فهرست بها آمده است و در قسمت بعدی در مورد متره بسته کاملاً توضیح داده شده است.

جدول ۵- تجزیه بهای اقلام کار

ریاست جمهوری
سازمان برنامه و بودجه کشور
رییس سازمان

شرح ردیف :
شماره ردیف یا ردیف‌های معادل
واحد

رسته :
رشته :
فصل :

ردیف	کد عامل	نیروی انسانی	واحد	مقیاس[1]	مقدار / مقیاس	بهای واحد عامل	بهای کل
					درصد به قیمت ردیف	جمع	

ردیف	کد عامل	ماشین آلات و ابزار[2]	واحد	مقیاس	مقدار / مقیاس	بهای واحد عامل	بهای کل
					درصد به قیمت ردیف	جمع	

ردیف	کد عامل	مصالح	واحد	مقیاس	مقدار / مقیاس	بهای واحد عامل	بهای کل
					درصد به قیمت ردیف	جمع	

ردیف	کد عامل	حمل مصالح	واحد	مقیاس	مقدار / مقیاس	بهای واحد عامل	بهای کل
					درصد به قیمت ردیف	جمع	

قیمت آنالیز ردیف

مهر و امضای پیمانکار

۱ توضیح: حجم عملیات در نظر گرفته شده برای کارسنجی کار و ردیف‌ها

۲ توضیح: مدت زمان در نظر گرفته شده برای کارکارد ماشین‌آلات، در حالت متوقف تا رسیدن نوبت کار یک سوم ($\frac{۱}{۳}$) زمان کارکرد لحاظ شود.

Imetre.ir

☒جدول آنالیزبها مربوط به آجرکاری را مشاهده می‌فرمایید که در قسمت بهای واحد قیمت روز را وارد می‌نماییم.

شرح کار		آجرکاری با آجر فشاری به ضخامت یک و نیم آجر و بیشتر و ملات ماسه سیمان ۱:۵			
واحد	مترمربع				
ردیف	* نیروی انسانی	واحد	مقدار	بهای واحد (ریال)	بهای کل(ریال)
۱	بنا سفت کار درجه یک	نفر- ساعت	۱۰۵	۳۱۲,۵۰۰	۳۲,۸۱۲,۵۰۰
۲	کارگر	نفر- ساعت	۴۲۰	۲۵۰,۰۰۰	۱۰۵,۰۰۰,۰۰۰
	*ماشین آلات و ابزار		جمع نیروی انسانی		
۱	بیل	عدد	۰/۰۰۵	۸۰۰,۰۰۰	۴,۰۰۰
۲	فرگون	عدد	۰/۰۰۳۳	۵,۰۰۰,۰۰۰	۱۶,۵۰۰
	*مصالح		جمع ماشین آلات		
۱	آجر	عدد	۹۵۴۵۴	۴,۰۰۰	۳۸۱,۸۱۶,۰۰۰
۲	شن وماسه	مترمکعب	۳۵	۶۵۰,۰۰۰	۲۲,۷۵۰,۰۰۰
۳	سیمان	تن	۹/۲۷۵	۴,۵۰۰,۰۰۰	۴۱,۷۳۷,۵۰۰
۴	آب	لیتر	۶۳۰۰	۲۵,۰۰۰	۱۵۷,۵۰۰,۰۰۰
	*حمل		جمع حمل		
۱					
۲					
۳					
۴					
شماره ردیف یا ردیف‌های معادل				جمع حمل	
جمع بهای واحد ردیف یا ردیف‌های معادل				بهای واحد کار	۷۴۱,۶۳۶,۵۰۰
مقایسه پیشنهاد نسبت‌به- برآورد(درصد)			+		
			-		

آنالیز سازمان برنامه بودجه برای آیتم ۱۱۰۲۰۱ فهرست بها

تاریخ : ۱۳۹۷/۰۵/۰۸ — T۶ ـ گزارش تجزیه بهای ردیف های موثر در سه ماهه چهارم ۹۶ ـ فهرست بها — (مبالغ به ریال) صفحه : ۵۱۹ / ۱۳۵۵

شرح ردیف : آجرکاری با آجر فشاری به ضخامت یک و نیم آجر و بیشتر و ملات ماسه سیمان ۱:۵.
کد ردیف ۱۱۱۱۰۲۰۱ — واحد مترمکعب
رسته : ساختمان و ساختمان صنعتی
رشته : ابنیه
فصل : آجرکاری و شفته ریزی

ردیف	کد عامل	نیروی انسانی	واحد	ضریب عامل	مقدار	بهای واحد عامل	بهای کل
۱	۱۴۰۱۰۱۰۲	کارگر ساده	نفر ـ ساعت	۱	۵.۵۱۷۲۴۱۰۰۰۰		
۲	۱۴۰۲۰۱۰۱	بنای سفت کار درجه یک	نفر ـ ساعت	۱	۰.۴۷۰۵۸۸۰۰۰۰		
۳	۱۴۰۲۰۱۰۲	بنای سفت کار درجه دو	نفر ـ ساعت	۱	۲.۳۵۲۹۴۱۰۰۰۰		
۴	۱۴۰۲۰۱۰۳	کمک بنای سفت کار	نفر ـ ساعت	۱	۲.۳۵۲۹۴۱۰۰۰۰		
		درصد به قیمت ردیف				جمع	

ردیف	کد عامل	ماشین آلات و ابزار	واحد	ضریب عامل	مقدار	بهای واحد عامل	بهای کل
۱	۲۸۰۷۰۱۰۱	بیل	عدد	۱	۰.۰۰۱۱۰۰۰۰۰۰		
۲	۲۸۰۷۰۶۰۱	فرگون	دستگاه	۱	۰.۰۰۴۶۲۵۰۰۰۰		
		درصد به قیمت ردیف				جمع	

ردیف	کد عامل	مصالح	واحد	ضریب عامل	مقدار	بهای واحد عامل	بهای کل
۱	۳۱۰۱۰۱۰۱	آب لوله کشی شهری	مترمکعب	۱	۰.۱۴۰۰۰۰۰۰۰۰		
۲	۳۱۰۱۰۳۰۱	آب چاه وقنات	مترمکعب	۱	۰.۰۶۰۰۰۰۰۰۰۰		
۳	۳۱۱۲۰۱۰۱	آجر فشاری	قالب	۱	۶۲۰.۰۰۰۰۰۰۰۰		
۴	۳۱۱۴۰۱۰۱	ملات ماسه سیمان ۱ ۶	مترمکعب	۱	۰.۳۵۰۰۰۰۰۰۰		
		درصد به قیمت ردیف				جمع	

ردیف	کد عامل	حمل مصالح	واحد	ضریب عامل	مقدار	بهای واحد عامل	بهای کل
۱	۴۱۰۱۰۱۰۱	حمل آب چاه قنات و رودخانه	مترمکعب	۱	۰.۰۶۰۰۰۰۰۰۰۰		

الف) در ابتدا **مساحت کل** را محاسبه می‌نماییم، و خواهیم داشت :

* **مساحت کل** $= (۴۵ * ۲۷) = ۱۲۱۵m^۲$

* **مساحت ساختمان آجری** $= \frac{\pi * r^۲}{۲} = \left[\frac{۳.۱۴ * ۹^۲}{۲}\right] + \left[(۱۱-۵) * ۱۸\right] + \left[۲ * (۵ * ۵)\right] = ۲۸۵.۱۷m^۲$

مساحت قسمت دوم

مساحت قسمت اول

مساحت قسمت سوم

*__مساحت بتن مسلح__ $= (۵ * ۱۲) = ۶۰m^۲$

مساحت بوته کنی = مساحت کل زمین -(**مساحت ساختمان** + **مساحت بتن مسلح**) $= ۱۲۱۵ - (۲۸۵.۱۷ + ۶۰) = ۸۶۹.۸۳m^۲$

ب) برای محاسبه **سطح کنده شده آسفالت** در ساختمان آجری بایستی مساحت آن را محاسبه نماییم که در قسمت الف محاسبات انجام شد.

$$S = \frac{\pi * r^۲}{۲} = \left[\frac{۳.۱۴ * ۹^۲}{۲}\right] + \left[(۱۱-۵) * ۱۸\right] + \left[۲ * (۵ * ۵)\right] = ۲۸۵.۱۷m^۲$$

پ) برای محاسبه **تخریب بتن** ابتدا سطح را محاسبه کرده و سپس در مقدار ضخامت ضرب می‌نماییم زیرا واحد آیتم تخریب براساس مترمکعب می‌باشد.

* **مساحت بتن مسلح** $= (۵ * ۱۲) = ۶۰m^۲$

T $= ۶۰ * ۰/۳۵ = ۲۱m^۳$

ت) با توجه به اینکه واحد برچیدن لوله براساس مترطول است باید محیط ساختمان آجری را محاسبه نماییم، زیرا این لوله در دور تا دور ساختمان آجری قرار گرفته است.

طول لوله $= \frac{۲\pi r}{۲} + (۱۱+۵+۵+۸+۵+۵+۱۱) = \frac{۲ * ۳/۱۴ * ۹}{۲} + ۵۰ = ۲۸/۲۶ + ۵۰ = ۷۸/۲۶m$

نکته☚ محیط دایره $= \pi d$

نکته☚ محیط نیم‌دایره $= \frac{\pi * d}{۲} = \frac{۳/۱۴ * ۲r}{۲}$

ردیف	شرح عملیات	واحد	تعداد مشابه	احجام			مقدار جزئی	مقدار کلی
				طول	عرض	ارتفاع		
۱	**بوته کنی**	مترمربع						
*	کل زمین	مترمربع	۱	۴۵	۲۷	-	۱۲۱۵	
*	کسر میشود مساحت ساختمان آجری	مترمربع	-۱	۲۸۵,۱۷			-۲۸۵,۱۷	
*	سطح بتن مسلح	مترمربع	-۱	۵	۲۷		-۶۰	۸۶۹,۸۳
۲	**کندن آسفات پشت بام به هر ضخامت تا ۳ سانتی‌متر**	مترمربع						
*	مساحت قسمت نیم دایره‌ای-s۱	مترمربع	۱	$\frac{۳.۱۴ * ۹^۲}{۲}$			۲۸,۲۶	
*	موقعیت s۲	مترمربع	۱	۱۸	۶		۱۰۸	
*	موقعیت s۳	مترمربع	۲	۵	۵		۵۰	۲۸۵,۱۷
۳	**تخریب بتن مسلح**	مترمکعب						
*	محل بتن مسلح	مترمکعب	۱	۱۲	۵	۰,۳۵	۲۱	۲۱
۴	**برچیدن لوله فلزی اطراف ساختمان آجری**	مترطول						
*	ساختمان آجری	مترطول	۱	۷۸,۲۶			۷۸,۲۶	۷۸,۲۶

برآورد (محاسبه مالی پروژه)

ردیف	سال و فهرست	شرح آیتم	مقدار	بهای واحد (ریال)	جمع کل
۰۱۰۱۰۱	۹۹ ابنیه	بوته‌کنی در زمین‌های پوشیده شده از بوته و خارج کردن ریشه های آن ($m^۲$)	۸۶۹,۸۳	۴۳۰	۳۷۴,۰۲۶
۰۱۰۳۰۲	۹۹ ابنیه	تخریب کلی ساختمانهای با مصالح بنایی غیر از خشتی و چینه ای($m^۲$)	۲۸۵,۱۷	۵۶۰,۰۰۰	۱۵۹,۶۹۵,۲۰۰
۰۱۰۸۰۵	۹۹ ابنیه	برچیدن لوله فلزی و هر نوع لوله پلیمری غیر مدفون با قطر بیش از ۲ اینچ به همراه اتصالات مربوطه(ml)	۷۸,۲۶	۵۳,۷۰۰	۴,۲۰۲,۵۶۲
۰۱۰۹۰۱	۹۹ ابنیه	کندن آسفالت پشت بام به ضخامت تا ۲ سانتیمتر ($m^۲$)	۲۸۵,۱۷	۷۸,۴۰۰	۲۲,۳۵۷,۳۲۸
جمع کل اجرای عملیات (ریال)					۱۸۶,۶۲۹,۱۱۶

محل انجام محاسبات

» **نکته**

پروفیله کردن:

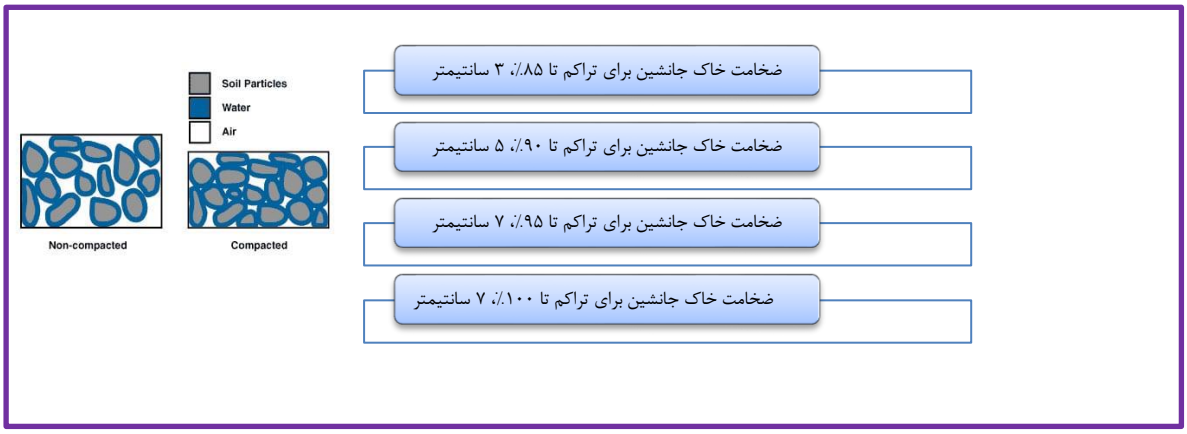
منظور از پروفیله کردن، تطبیق دادن شکل محل کندن زمین یا خاکریز با نقشه های اجرایی و مشخصات فنی است.

خاک جانشین:

تعریف

در بستر سازی وقتی بستر کوبیده می‌شود، به طور طبیعی زمشن نشست می‌کند و جای این نشست با مصالح مرغوب پر شده و کوبیده می‌شود که به این حجم، "خاک جانشین" گفته می‌شود.

خاکی است که جهت جبران نشست ناشی از کوبیدن زمین تا رسیدن به تراز اولیه جایگزین گردد، ضخامت خاک جانشین در زمین طبیعی کوبیده شده و یا حالتی که خاک بستر خاکریز تا ۱۵ سانتیمتر برداشته شود، برای ۹۵ درصد کوبیدگی و بیشتر، ۵ سانتیمتر تعیین می‌شود.

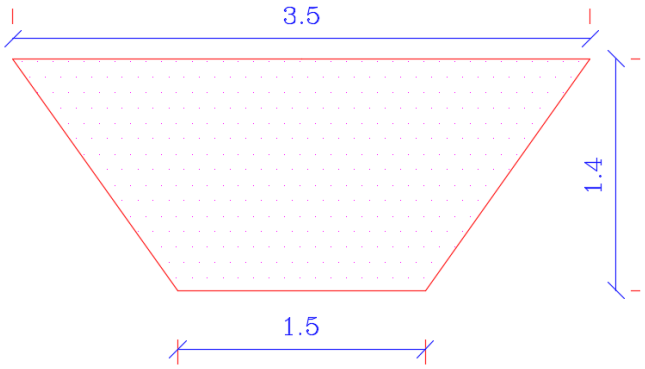


»» مثال ۲

خاکبرداری کانال زیر انجام شده و در حال بتن ریزی می‌باشد، این کانال به طول ۱۵۰ متر و با مقطع زیر است، مطلوبست محاسبه ریز متره و برگ مالی (برآورد مالی) عملیات خاکبرداری ماشینی کانال با توجه به اطلاعات خواسته شده در صورت مسئله ؟ (ابعاد در پلان برحسب متر است)

- نوع خاک سنگی و منطقه خاکبرداری شهر زنجان می‌باشد.
- فاصله حمل خاک ۱۰ کیلومتر.

دستگاه لاینینگ کانال



» پاسخ

در ابتدا بایستی مساحت کانال با شکل هندسی (ذوذنقه) را محاسبه نماییم، سپس آن را در طول کانال ضرب نموده و حجم خاکبرداری را محاسبه کرده و بعد با توجه به حجم به دست آمده، حمل خاک را تا مسافت‌های درخواستی محاسبه و به دست می‌آوریم.

نکته بسیار مهم در حل این سوال، فاصله حمل ۱۰ کیلومتری است که با توجه به آیتم مربوطه فهرست بها بایستی به آن دقت نماییم.

***جدول ریزمتره**

ردیف	شرح عملیات	واحد	تعداد مشابه	احجام- مساحت			مقدار جزئی	مقدار کلی
				طول	عرض	ارتفاع		
۱	پی کنی، کانال‌کنی با وسیله مکانیکی در زمین‌های سخت، تا عمق ۲ متر و ریختن خاک کنده شده در کنار محل‌های مربوط.	مترمکعب						
*	مساحت ذوزنقه موقعیت	مترمکعب	۱	$=\left(\left(\frac{(۳.۵+۱.۵)}{۲}\right)\times ۱.۴\right)=۳.۵m^{۲}$		۱۵۰	۵۲۵	۵۲۵
۲	بارگیری مواد حاصل از عملیات خاکی مکانیکی دیگر تا فاصله ۱۰۰ متری مرکز ثقل برداشت و تخلیه آن.	مترمکعب	۱				۵۲۵	۵۲۵
۳	حمل مواد حاصل از عملیات وقتی که فاصله حمل بیش از ۱۰۰ متر تا ۵۰۰ متر باشد، ۱۰۰ متر اول.	مترمکعب	۴				۵۲۵	۲۱۰۰
۴	حمل مواد حاصل از عملیات خاکی وقتی که فاصله حمل بیش از ۵۰۰ متر تا ۱۰ کیلومتر باشد،	مترمکعب	۹/۵				۶۴۸	۴۹۸۷,۵

نکته

شهر زنجان که در صورت سوال آمده است، جزء اطلاعات مسئله نیست و برای حل مساله کاربردی ندارد.

***برگ مالی**

ردیف	سال و فهرست	شرح آیتم	مقدار	بهای واحد (ریال)	جمع کل
۰۳۰۱۰۵	۹۹ ابنیه	کندن زمین در زمینهای سنگی با بولدوزر یا و سیله مشابه و حمل مواد حاصل تا فاصله ۲۰ متر از مرکز ثقل برداشت و توده کردن آن. (m^3)	۵۲۵	۱۳۹,۰۰۰	۷۲,۹۷۵,۰۰۰
۰۳۰۷۰۱	۹۹ ابنیه	بارگیری مواد حاصل از عملیات خاکی مکانیکی دیگر تا فاصله ۱۰۰ متری مرکز ثقل برداشت و تخلیه آن .(m^3)	۵۲۵	۳۱,۲۰۰	۱۶,۳۸۰,۵۰۰
۰۳۰۷۰۲	۹۹ ابنیه	حمل مواد حاصل از عملیات وقتی که فاصله حمل بیش از ۱۰۰ متر تا ۵۰۰ متر باشد، ۱۰۰ متر اول.(m^3)	۲۱۰۰	۱,۲۰۰	۲,۵۲۰,۰۰۰
۰۳۰۷۰۳	۹۹ ابنیه	حمل مواد حاصل از عملیات خاکی وقتی که فاصله حمل بیش از ۵۰۰ متر تا ۱۰ کیلومتر باشد. .(m^3-km)	۴۹۸۷,۵	۶,۱۵۰	۳۰,۶۷۳,۱۲۵
جمع کل اجرای عملیات، بدون اعمال ضرائب پیمان (ریال)					**۱۲۲,۵۴۸,۶۲۵**

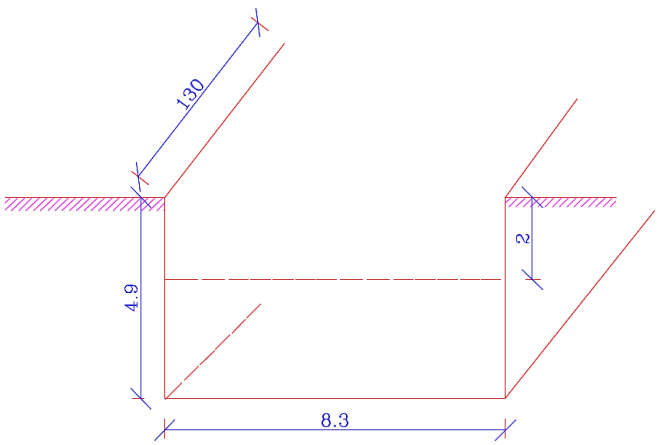
» توجه

پس از رسیدن به مبلغ خالص برآورد، باید ضرایب بالاسری و پیمان و سایر ضرایب قراردادی به مبلغ برآورد مذکور ضرب گردد.

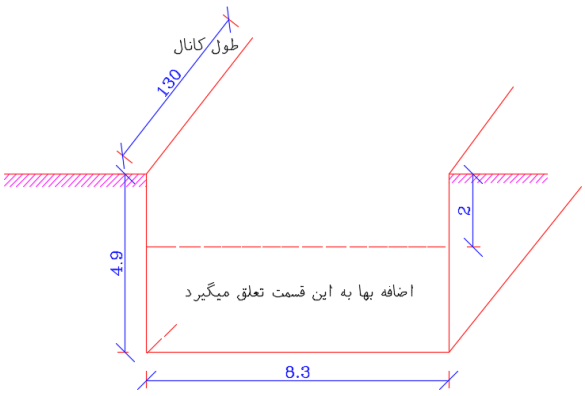
»» مثال ۳

مطلوبست محاسبه حجم خاکبرداری (متره) در کانال زیر در خاک **نرم** و به طول ۱۳۰ متر ؟ (ابعاد در پلان برحسب متر است)

- فاصله حمل خاک و مصالح خاکی را ۴۰ کیلومتر در نظر بگیرید در حالتی که ۵۰ متر اول راه خاکی و مابقی آن آسفالتی باشد، بارگیری و حمل خاک حاصل از عملیات را محاسبه نمایید.



پاسخ



***جدول ریزمتره**

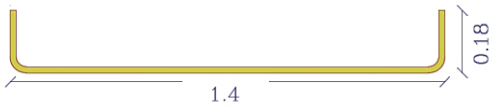
ردیف	شرح عملیات	واحد	تعداد مشابه N	احجام- مساحت			مقدار جزئی	مقدار کلی
				طول L	عرض B	ارتفاع H		
۱	پی کنی، کانال‌کنی با وسیله مکانیکی در زمین‌های سخت، تا عمق ۲ متر و ریختن خاک کنده شده در کنار محل‌های مربوط.	مترمکعب						
*	پی‌کنی مکانیکی	مترمکعب	۱	۱۳۰	۸/۳	۴/۹	۵۲۸۷/۱	۵۲۸۷,۱
۲	اضافه بها بابت عمق بیش از ۲ متر	مترمکعب						
*	اضافه بها پی‌کنی در عمق ۲ تا ۳ متر	مترمکعب	۱	۱۳۰	۸/۳	۱	۱۰۷۹	۱۰۷۹
*	اضافه بها پی‌کنی در عمق ۳ تا ۴ متر	مترمکعب	۲	۱۳۰	۸/۳	۱	۲۱۵۸	۲۱۵۸
*	اضافه بها پی‌کنی در عمق ۴ تا ۵ متر	مترمکعب	۳	۱۳۰	۸/۳	۰/۹	۲۹۱۳/۳	۲۹۱۳,۳
								۶۱۵۰/۳

» پاسخ

می‌توان به این روش نیز محاسبه نمود.

*جدول ریزمتره

ردیف	شرح عملیات	واحد	تعداد مشابه	احجام			مقدار جزئی	مقدار کلی
				طول	عرض	ارتفاع- وزن		
۰۶۰۱۰۱	**تهیه وسایل قالب‌بندی در پی‌ها و شناژهای پی.**	مترمربع	قسمت مربعی(پی)					
*	قالب‌بندی قسمت بدون تقاطع پی	مترمربع	۱۰	۱/۵		۰/۵	۷/۵	
*	شناژهای افقی (قسمت میانی)	مترمربع	۸	۳		۰/۵	۱۲	
*	شناژهای قائم	مترمربع	۶	۲/۵		۰/۵	۷/۵	
*	قسمت های کوچک تقاطع پی و شناژها	مترمربع	۲۸	۰/۵		۰/۵	۷	۳۴
۰۷۰۲۰۵	**تهیه، بریدن، خم کردن و کارگذاشتن میلگرد آجدار از نوع A۳ به قطر ۱۲ تا ۱۸ میلی‌متر، برای بتن مسلح**	مترمربع						
*	میلگرد کف پی مش- میلگرد۱۶ میلیمتری	Kg	۲×۶×۹	۱,۴+۰,۱۸+۰,۱۸		۱/۵۸	۳۰۰/۳۲	۳۰۰,۳۲



۱,۷۶

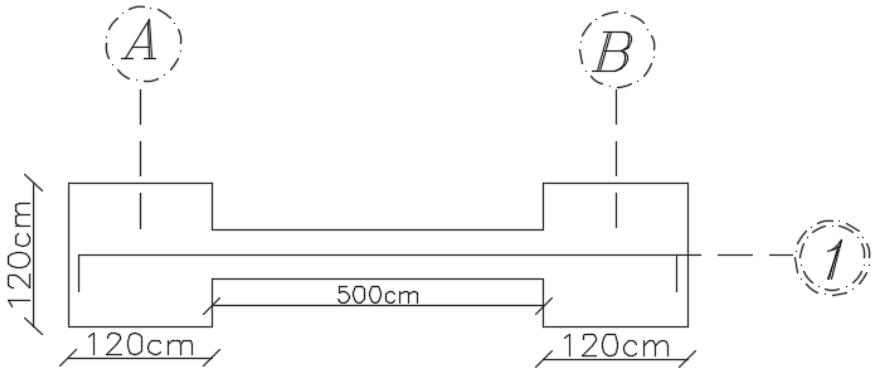
طول یک طرف پی ۳+۳

برگ مالی

ردیف	سال و فهرست	شرح آیتم	مقدار	بهای واحد (ریال)	جمع کل
۰۶۰۱۰۱	۹۹ ابنیه	**تهیه وسایل قالب‌بندی در پی‌ها و شناژهای پی.** (m^2)	۳۴	۴۳۱,۵۰۰	۱۴,۶۷۱,۰۰۰
۷۰۲۰۲	۹۹ ابنیه	**تهیه، بریدن، خم کردن و کارگذاشتن میلگرد آجدار از نوع A۳ به قطر ۱۲ تا ۱۸ میلی‌متر، برای بتن مسلح.** (Kg)	۳۰۰,۳۲	۶۸,۶۰۰	۲۰,۶۰۱,۹۵۲
جمع کل اجرای عملیات، بدون اعمال ضرائب پیمان (ریال)					۳۵,۲۷۲,۹۵۲

نکته :

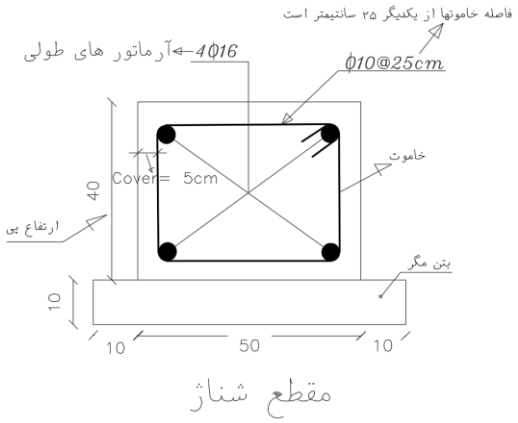
جهت محاسبه خاموت‌ها یا میلگردهای عرضی در نقشه از تکنیک زیر استفاده می‌کنیم.



الف) در این شکل همانطور که مشاهده می‌فرمایید، برای اینکه تعداد خاموتها را در پروژه محاسبه نماییم در ابندا باید، طول کل کار را با احتساب کاور مربوطه که از دو طرف کسر می‌شود محاسبه نماییم، پس خواهیم داشت:

$$L_{foundation} = (۵ + ۱.۲ + ۱.۲) - (۲ * ۰.۰۵) = ۷.۳ \text{ m}$$

پس طول کل را با احتساب کاور ۵ سانتیمتر در شرایط محیطی متوسط محاسبه نمودیم، حالا در این قسمت به مقطع شناژ نگاه می‌نماییم.



$$\text{تعداد خاموت‌ها} = \frac{\text{طول خاموت گذاری شده}}{\text{فاصله خاموت‌ها}} + ۱$$

ب) با توجه به مقطع بالا آرماتور های خاموت(میلگردهای عرضی) نمره ۱۰ بوده و به فاصله هر ۲۵ سانتیمتر بسته خواهند شد، عدد بدست آمده در مرحله الف را تقسیم بر فاصله خاموتها نموده و به علت در نظر گرفتن "ضریب اطمینان" با عدد ۱ جمع می‌نماییم و در نتیجه تعداد خاموت‌ها به دست خواهد آمد.

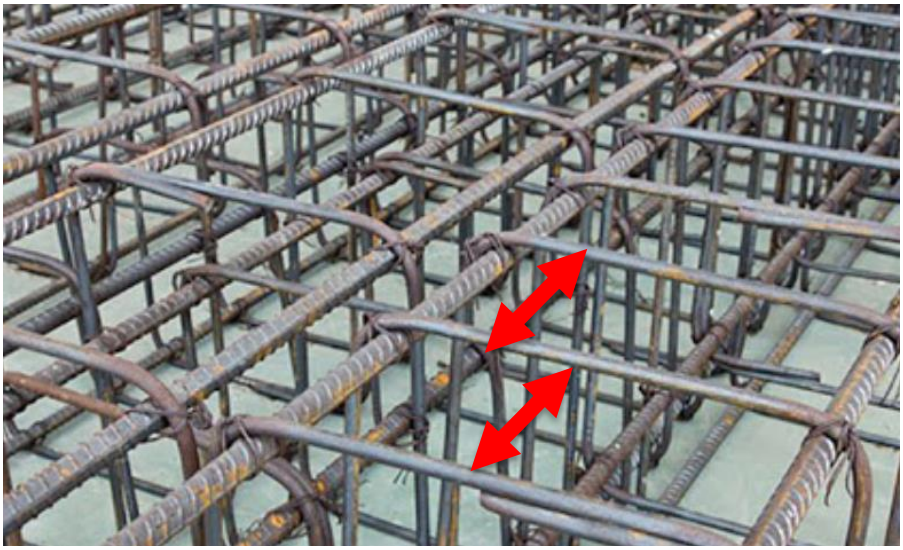
$$N_{str} = \frac{(۵ + ۱.۲ + ۱.۲) - ۲(۰.۰۵)}{۰.۲۵} + ۱ = \frac{۷.۳}{۰.۲۵} + ۱ \approx ۳۱$$

از تقسیم به فاصله خاموتها هر عددی به دست آمد با یک جمع میکنیم.

فاصله خاموت‌ها از یکدیگر به سانتیمتر

◄◄بنابراین تعداد خاموتها(میلگردهای عرضی) به تعداد ۳۱ عدد می‌باشد.

*توجه : برخی اعداد این نکته با سوال بعد متفاوت می‌باشد و دقت نمایید

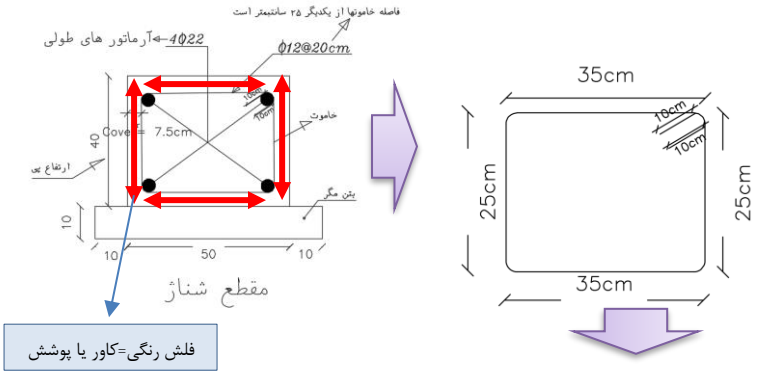


خاموت گذاری طبق فواصل مشخص

سفره پایین شناژ

نکته:

جهت محاسبه طول خاموت‌ها یا میلگردهای عرضی در نقشه از تکنیک زیر استفاده می‌کنیم.



◄می‌توان به دو روش زیر محاسبه نماییم.

کاور (پوشش)

طول خم

$$L_{Str}=\left[\left(۵۰-(۲\times ۷.۵)\right)\times ۲\right]+\left[\left(۴۰-(۲\times ۷.۵)\right)\times ۲\right]+۲(۱۰)=۷۰+۵۰+۲۰=۱۴۰\,\text{cm}=۱.۴\,\text{m}$$

طول آرماتور عرضی

$$L_{Str}=\left[\left(۲۵+۳۵+۱۰\right)\times ۲\right]=۱۴۰\,\text{cm}=۱.۴\,\text{m}$$

- کاور(پوشش میلگرد) برابر ۷۵ میلیمتر (Militimeter) معادل ۷٫۵ سانتیمتر(Centimeter)
- طول خم آرماتور خاموت ۱۰ سانتیمتر می‌باشد.

◄ فرض کنید طول آرماتور عرضی (خاموت) را محاسبه کنیم و با توجه به فاصله قصد داریم تعداد خاموتها را محاسبه نماییم:

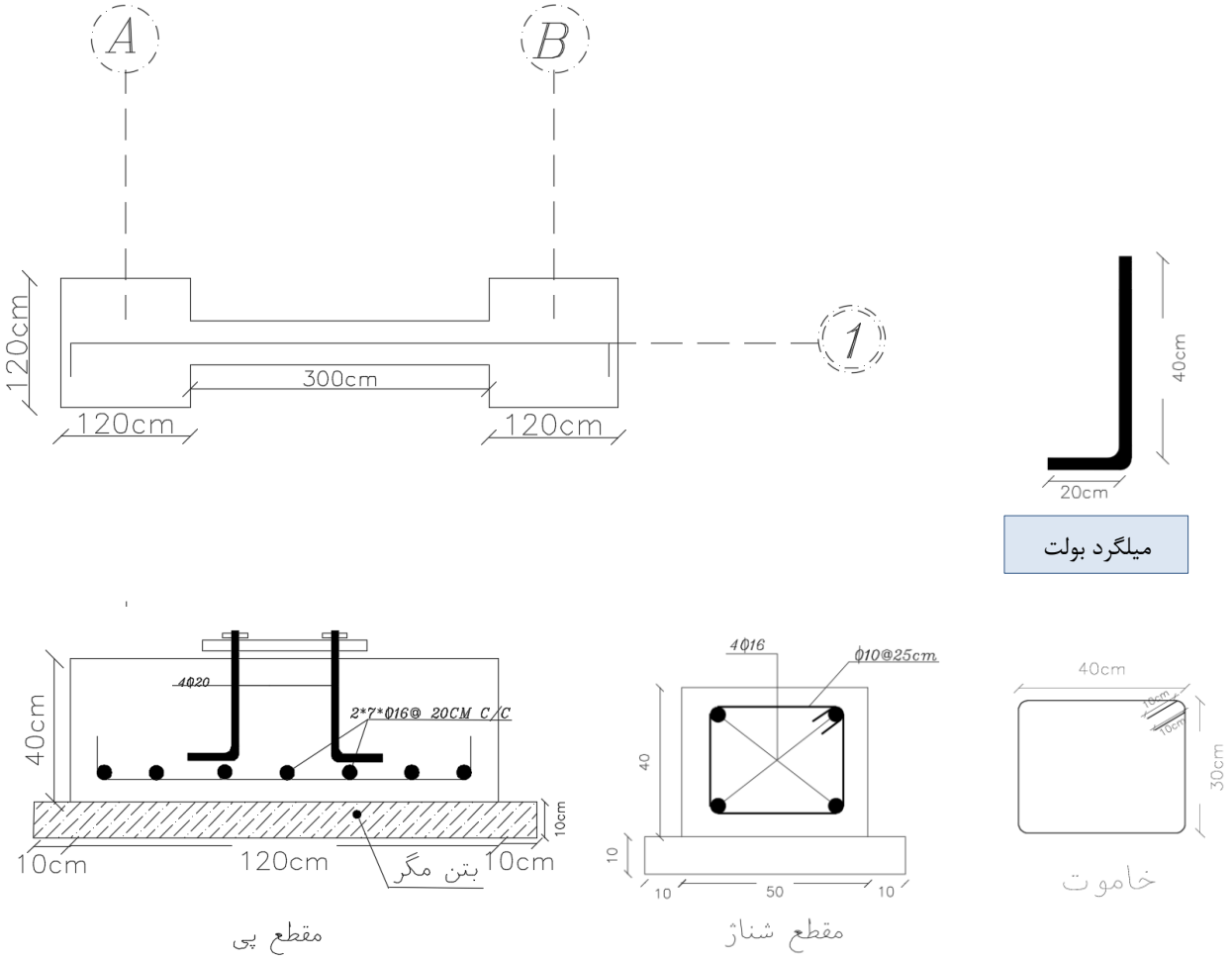
نمونه آرماتوربندی و شناژ فونداسیون

»» مثال ۲

ریز متره به همراه برگ مالی هریک از موارد خواسته شده را با توجه به شکل زیر و در شرایط محیطی "متوسط" محاسبه نمایید.
(ابعاد بر حسب سانتی متر می‌باشد)

الف) میلگردگذاری به همراه جدول لیستوفر

کاور (پوشش بتن) را ۵ سانتیمتر در نظر بگیرید(شرایط محیطی متوسط)، و در ضمن تمامی میلگردها از نوع *آجدار* می‌باشند.



» **پاسخ**

◄ابتدا در محور شماره ۱ بین آکس A تا B آرماتور طولی را در قسمت TOP محاسبه می‌نماییم:

$$L_T = (۱.۲ + ۳.۲ + ۱.۲) - (۲ * ۰.۰۵) + ۲(۰.۲۰) = ۵.۹\,\mathrm{m}$$

◄ابتدا در محور شماره ۱ بین آکس A تا B آرماتور طولی را در قسمت BOT محاسبه می‌نماییم:

$$L_B = (۱.۲ + ۳.۲ + ۱.۲) - (۲ * ۰.۰۵) + ۲(۰.۲۰) = ۵.۹\,\mathrm{m}$$

◄خم آرماتور:

$$L\cup=\left[(\min 12db)\right]\rightarrow ۱۲\times ۰.۰۱۶\ \approx ۲۰cm$$

◄می‌توان به صورت زیر نیز محاسبه نمود،

$$L=۲\times(۲\times۶)\times ۵.۹=۱۴۱.۶kg$$

◄محاسبه مقدار آرماتور نمره ۱۰(خاموت‌ها)

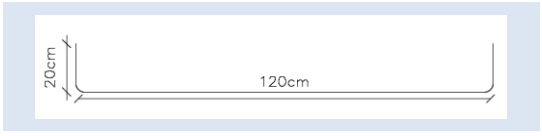
$$N_{str}=\left[\frac{(۳+۱.۲+۱.۲)-۲(۰.۰۵)}{۰.۲۵}+۱\right]=\left(\frac{۵.۳}{۰.۲۵}+۱\right)\approx ۲۳$$

◄محاسبه طول آرماتور نمره ۱۰(خاموت‌ها) (محاسبه طول یک عدد خاموت)

$$L_{Str}=\left[\left(۵۰-(۲\times۵)\right)\times۲\right]+\left[\left(۴۰-(۲\times۵)\right)\times۲\right]+۲(۱۰)=۸۰+۶۰+۲۰=۱۶۰\,\text{cm}=۱.۶\,\text{m}$$

◄محاسبه طول آرماتور کف پی نمره ۱۶ (خاموت‌ها) (محاسبه طول یک عدد خاموت)

$$L_x=(۱.۲)-(۲*۰.۰۵)+۲(۰.۲۰)=۱.۵\ \text{m}$$



کاور= پوشش= ۵ سانتیمتر

خم دوسر آرماتور = ۲۰ سانتیمتر

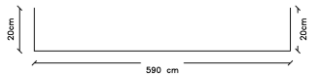
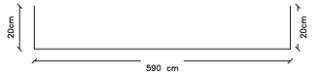
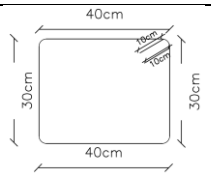
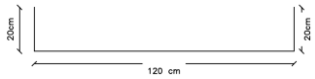
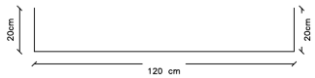
طول قسمت اصلی که از روی نقشه و جزییات خوانده می‌شود = ۱,۲ متر

*جدول ریزمتره

ردیف	شرح عملیات	واحد	تعداد مشابه	احجام			مقدار جزئی	مقدار کلی
				طول(متر)	عرض	ارتفاع- وزن		
*	**تهیه، بریدن، خم کردن و کارگذاشتن میلگرد آجدار از نوع A۳**	kg						
۱	آرماتور طولی نمره ۱۶-سفره بالا	Kg	۲	۵,۹		۱,۵۸	۱۸,۶۴۴	۱۸,۶۴
۲	آرماتور طولی نمره ۱۶-سفره پایین	Kg	۲	۵,۹		۱,۵۸	۱۸,۶۴۴	۱۸,۶۴
۳	آرماتور نمره ۱۰ برای خاموتهای شناژ	kg	۲۳	۱,۶		۰/۶۱۷	۲۲/۷۰۵۶	۲۲/۷۰
*	میلگرد طولی کف پی یا مش پی منفرد - میلگرد۱۶ میلیمتری	Kg	۲×۷×۲	۱,۵		۱/۵۸	۶۶/۳۶	۶۶/۳۶
			سفره پایین و بالا					
*	میلگرد بولت – میلگرد ۲۰ میلیمتری	kg	۲*۴	۰.۴+۰.۲=۰.۶		۲,۴۷	۱۱/۸۵۶	۱۱/۸۵
						جمع کل (کیلوگرم)		**۱۳۸/۱۹**

برگ مالی

ردیف	سال و فهرست	شرح آیتم	مقدار	بهای واحد (ریال)	جمع کل
۷۰۲۰۱	۹۹ ابنیه	**تهیه، بریدن، خم کردن و کار گذاشتن میلگرد آجدار به قطر تا ۱۰ میلی‌متر، برای بتن مسلح با سیم‌پیچی لازم. (*Kg*)**	۲۲/۷۰	۷۵,۷۰۰	۱,۷۱۸,۳۹۰
۷۰۲۰۲	۹۹ ابنیه	**تهیه، بریدن، خم کردن و کارگذاشتن میلگرد آجدار از نوع A۳ به قطر ۱۲ تا ۱۸ میلی‌متر، برای بتن مسلح.(*Kg*)**	۱۰۳/۶۴	۶۸,۶۰۰	۷،۱۰۹،۷۰۴
۷۰۲۰۳	۹۹ ابنیه	**تهیه، بریدن، خم کردن و کار گذاشتن میلگرد آجدار به قطر۲۰ تا ۴۰ میلی‌متر، برای بتن مسلح با سیم‌پیچی لازم. (*Kg*)**	۱۱/۸۵	۶۶,۰۰۰	۷۸۲,۱۰۰
					۹،۶۱۰،۱۹۴
جمع کل اجرای عملیات، بدون اعمال ضرائب پیمان (ریال)					**۹،۶۱۰،۱۹۴**

Pos	∅	Shape	Length(m)	Number	Weight (kg)
موقعیت	نمره آرماتور	شکل و حالت	طول	تعداد	وزن
مقطع شناژ قسمت پایینی Bot –	۱۶		۵,۹	۲	۱۸/۶۴
مقطع شناژ قسمت پایینی Top –	۱۶		۵,۹	۲	۱۸/۶۴
خاموت شناژ	۱۰		۱,۶	۲۳	۲۲/۷۰
آرماتور سفره پایینی پی	۱۶		۱,۵	۱۴	۳۳/۱۸
آرماتور سفره بالایی پی	۱۶		۱,۵	۱۴	۳۳/۱۸
آرماتور بولت صفحه ستون	۲۰		۰,۶	۸	۱۱/۸۵
Total Weight (kg)					۱۳۸/۱۹

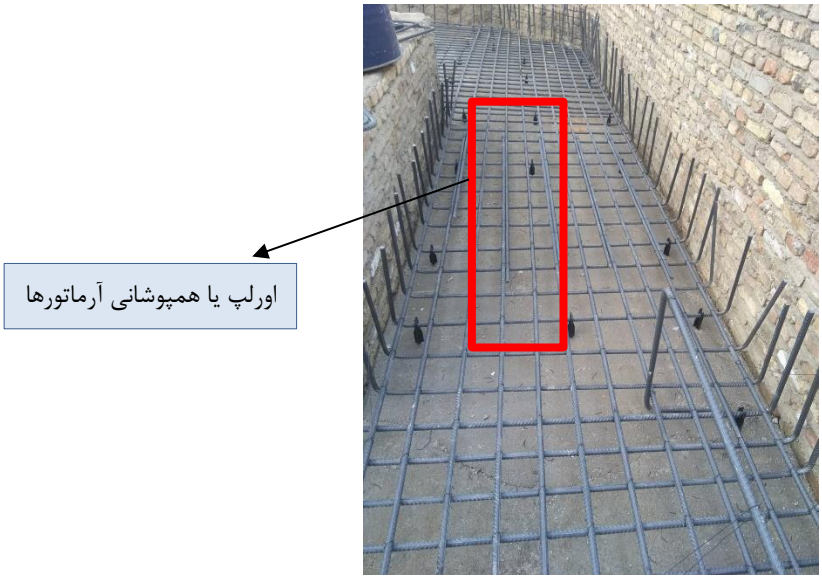
توجه:

یک نوع جدول دیگر برای لیستوفر نویسی هم وجود دارد که در آن جدول وزن هر آرماتور را در ستون مربوط به خودش می‌نویسیم و پس از جمع بستن، ورن نهایی را محاسبه می‌نماییم.

◄همپوشانی یا اورلپ

۱) زمانی طول آرماتورها بزرگتر از ۱۲ متر باشد (طول یک شاخه آرماتور ۱۲ متر است)، حتماً بایستی همپوشانی را در نظر بگیریم.

۲) معمولاً اندازه اورلپ میلگرد در کارگاه‌های ساختمانی ۴۰ تا ۵۰ برابر قطر میلگرد در نظر گرفته می‌شود اما بدون شک طول دقیق تر می‌بایست از سوی مهندس محاسب و یا طراح اعلام گردد. مقدار همپوشانی در آرماتورها ۴۰ برابر قطر آرماتور در نظر گرفته می‌شود.



»» مثال ۳

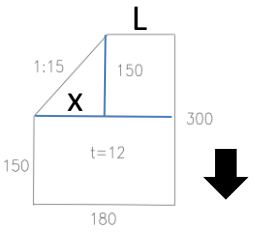
ریز متره هریک از موارد خواسته شده را با توجه به دیتایل‌های داده شده محاسبه نمایید. (ابعاد بر حسب سانتی‌متر می‌باشد)

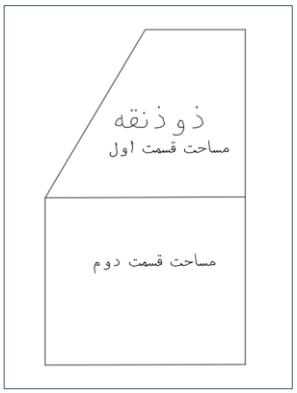
الف) میلگردگذاری آرماتورهای کف فونداسیون

ب) آرماتوربندی ستونها و تیرها تا طبقه همکف

کاور (پوشش بتن) را ۵ سانتیمتر در نظر بگیرید، و در ضمن تمامی میلگردها از نوع آجدار می‌باشند.

◄**محاسبه وزن ورق سخت کننده پای ستون شماره ۳** :





$$PL_3 : mm \rightarrow \frac{1}{15} = \frac{150}{x} \Rightarrow x = 2.250mm \;\&\; \Rightarrow L = 180 - 2.25 = 177.75mm$$
t=12mm

$$\blacktriangleright\ w_{Plate(kg)} = \left[\left(\frac{0.17775+0.18}{2}\times 0.15\right)+\left(0.15\times 0.18\right)\right]_{m^3} \times 0.012 \times (7850)_{kg/m^3} = 4/647_{kg}$$

ذوذنقه مستطیل

الف» (عدد ۲ تعداد ورقها است) **ب»** (ضخامت ورق ۰,۰۱۲ متر)

◄**محاسبه وزن ورق پای ستون شماره ۴** :

$$PL_4 : [175\times 200\times 12]mm$$

$$\blacktriangleright\ w_{Plate(kg)} = 2\times\left(0.175\times 0.2\times 0.012\right)_{m^3} \times (7850)_{kg/m^3} = 6/594_{kg}$$

الف» (عدد ۴ تعداد ورقها است) **ب»** (ضخامت ورق ۰,۰۱۲ متر)

◄**محاسبه وزن ورق پای ستون شماره ۵** :

$$PL_5 : [738\times 150\times 12]mm$$

$$\blacktriangleright\ w_{Plate(kg)} = 4\times\left(0.738\times 0.15\times 0.012\right)_{m^3} \times (7850)_{kg/m^3} = 47/711_{kg}$$

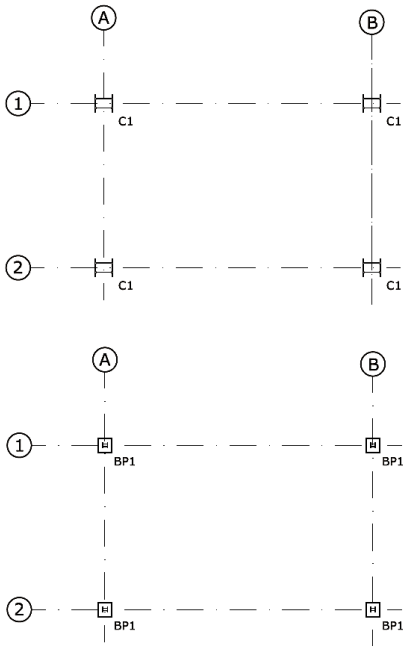
الف» (عدد ۴ تعداد ورقها است) **ب»** (ضخامت ورق ۰,۰۱۲ متر)

توجه: ورق شماره ۶ نیز همانند ورق شماره ۳ محاسبه و در عدد ۲ ضرب خواهد شد.

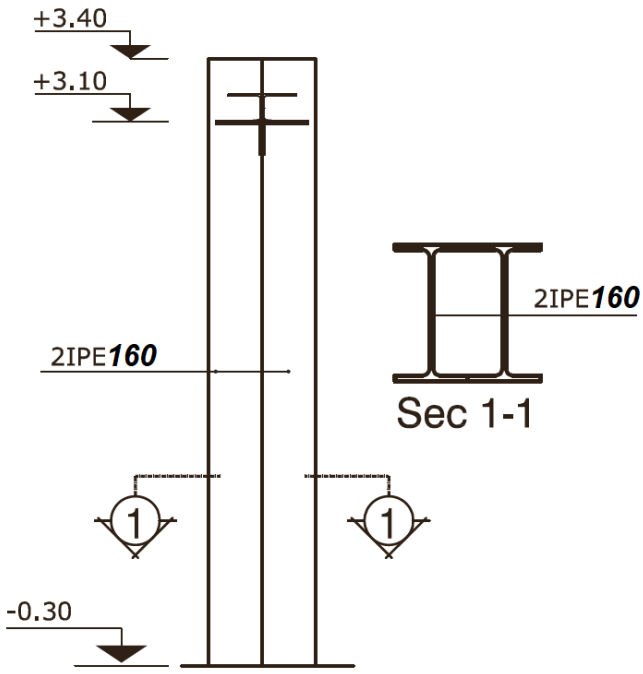
» مثال ۲

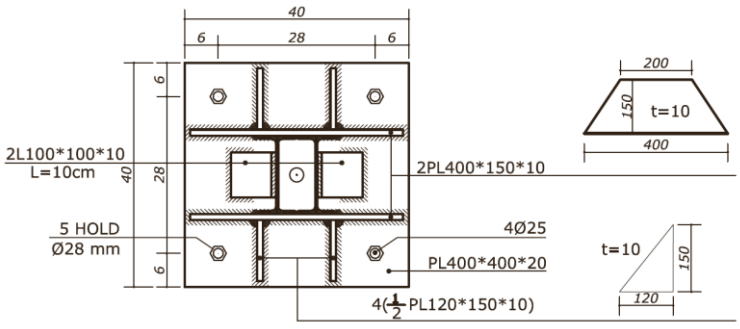
با توجه به اطلاعات مساله زیر، وزن صفحه ستون و صفحه ستون را در ریزمتره محاسبه نمایید.(ابعاد به میلیمتر می‌باشد) لازم به توضیح میباشد که در این سوال از اتصالات ستون به تیر صرف نظر شده است.

الف) تعداد صفحه ستون‌ها در نقشه ۴ عدد می‌باشد.



پلان ستونگذاری سازه





جزییات صفحه ستون سازه

نمونه سخت کننده پای ستون

پاسخ:

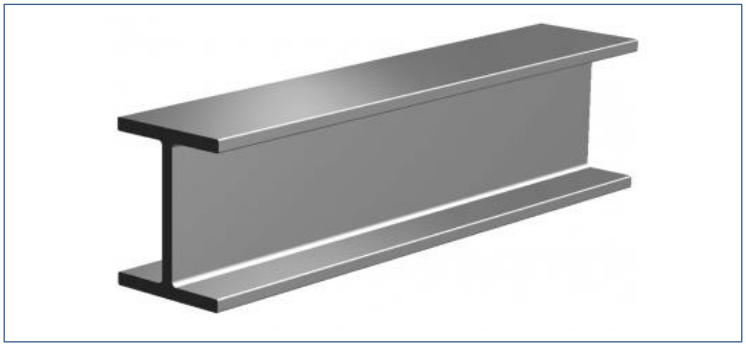
ردیف	شرح عملیات	واحد	تعداد مشابه	احجام			مقدار جزئی	مقدار کلی
				طول(متر)	عرض	ارتفاع-وزن		
*	**وزن تیرها و ورقها**	kg	N	L	B	T/W	T_S	T_t
۱	تیر آهن دوبل $2IPE\,160$							
		kg	۴×۲	۳,۷		۱۲,۷	۴۶/۹۹	**۳۷۵/۹۲**
۲	صفحه ستون زیر ستونها $PL_{n=4}:[400\times400\times20]mm$							
		kg	۴			$(۰.۴\times۰.۴\times۰.۰۲)_{m^۳}\times(۷۸۵۰)_{kg/m^۳}$	۲۵/۱۲	**۱۰۰/۴۸**
۳	نبشی متصل به ستون $2L\,[100\times100\times10]mm$							
		kg	۸	۰,۱		۱۵,۱	۱/۵۱	**۱۲/۰۸**
۴	ورق ذوذنقه ای $PL_{Trapezius}:2\times[400\times150\times10]mm$							
		kg	۸			$\left(\frac{0.4+0.2}{2}\times0.15\right)_{m^۳}\times۰.۰۱\times(۷۸۵۰)_{kg/m^۳}$	۳/۵۳۲۵	**۱۲/۰۸**
۵	ورق لچکی پای ستون $PL\,4_{\triangle}\left[\frac{1}{2}\times\langle120\times150\times10\rangle\right]$							
		kg	۴×۴			$\left(\frac{0.15\times0.12}{2}\right)_{m^۳}\times۰.۰۱\times(۷۸۵۰)_{kg/m^۳}$	۰/۷۰۶۵	**۱۱/۳۰۴**
								۵۲۱/۸۶۴

◄محاسبات:

ردیف ۱: برای محاسبه وزن تیر آهن به ترتیب زیر عمل می‌نماییم

$$w_{\,steel\ \ profile\,(kg)} = L_m \times \left(W_{\,\mathrm{STALE}}\right)_{kg/m}$$

در واقع طول پروفیل (ستون و تیر آهن و تیر و ...) را در وزن مخصوص پروفیل که از جدول اشتایل استخراج می‌شود، ضرب می‌نماییم.

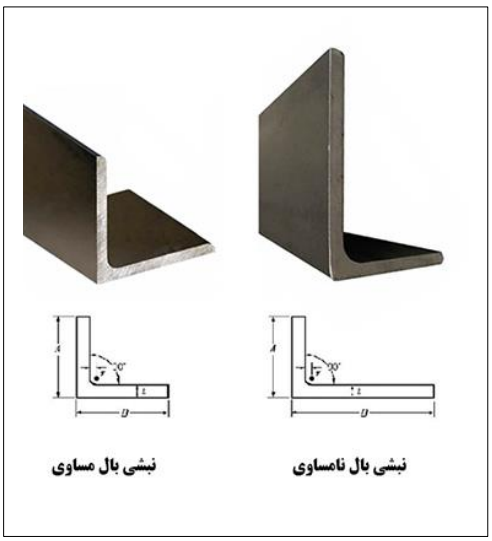


ردیف ۲:

$$PL_{n=4}:[400\times400\times20]mm$$

► $w_{BPL(kg)}=4\times(0.4\times0.4\times0.02)\times7850_{kg/m^3}=100.48kg$

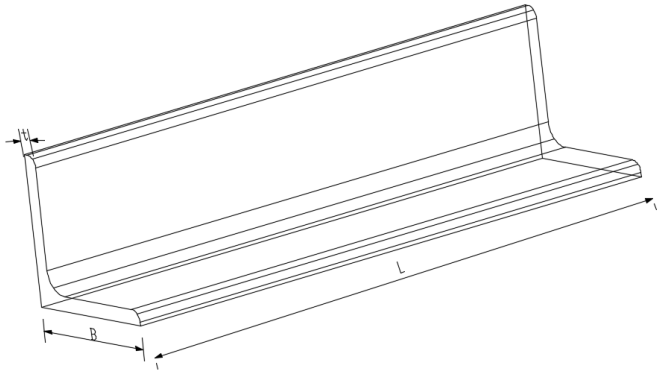
ردیف ۳: پروفیل نبشی



$$W_L:2L\,[100\times100\times10]mm$$

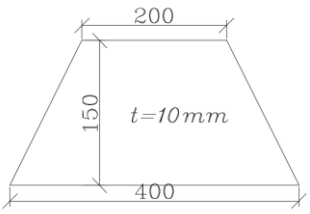
طول نبشی $L=10cm\Rightarrow0.1m$

► $w_{Corner(kg)}=۴\times۲\times(۰.۱)_{m^3}\times(W_{L100\times100\times10}=۱۵.۱)_{kg/m^3}=۱۲/۰۸kg$



◄در واقع برای محاسبه کردن وزن پروفیل نبشی طول نبشی را در وزن مخصوص نبشی که از جدول اشتایل استخراج می‌شود، ضرب می‌نماییم. در قسمت فوق الذکر تعداد صفحه ها ۴ عدد و در هر صفحه ۲ عدد نبشی وجود با وزن واحد نبشی ۱۵,۱ کیلوگرم موجود می‌باشد.

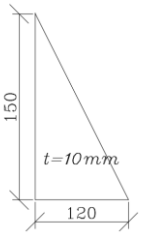
ردیف ۴: محاسبه ورق ذوذنقه ای پای ستون



$$PL_{Trapezius} : 2\times\left[400\times150\times10\right]mm$$

$$\blacktriangleright\ w_{\ Plate_{t=10mm}(kg)} = 4\times2\times\left(\frac{0.4+0.2}{2}\times0.15\right)\times0.01\times7850_{kg/m^3} = 28.26kg$$

ردیف ۵: محاسبه ورق لچکی(مثلثی)، پای ستون



$$PL_{Triangle} : 4_{\triangle}\otimes\left[\frac{1}{2}\times\left\langle120\times150\times10\right\rangle\right]mm$$

$$\blacktriangleright\ w_{\ Plate_{t=10mm}(kg)} = 4\times4\times\left(\frac{0.15\times0.12}{2}\right)\times0.01\times7850_{kg/m^3} = 11/304kg$$

◄۴ اولی تعداد لچکی در هر صفحه ستون و ۴ دومی، تعداد صفحه های ما در سازه می‌باشد.

نمونه سخت کننده پای ستون

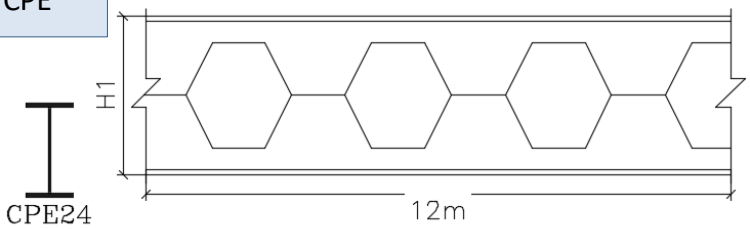
◄همچنین برای متره کردن **انواع پروفیل لانه زنبوری**، ابتدا طول پروفیل فولادی را از نقشه محاسبه و متره نموده و سپس در وزن مخصوص آن پروفیل (استخراج از جدول اشتایل) ضرب می‌نماییم.

$$W_{Cip-kg} = L_m \times W_{kg/m}$$

✦در این رابطه خواهیم داشت:

- W_{kg} - **وزن پروفیل لانه زنبوری مربوطه به کیلوگرم.**
- L_m - **طول پروفیل لانه زنبوری به متر.**
- $W_{kg/m}$ - **وزن مخصوص یک متر طول از آن پروفیل.**

CPE

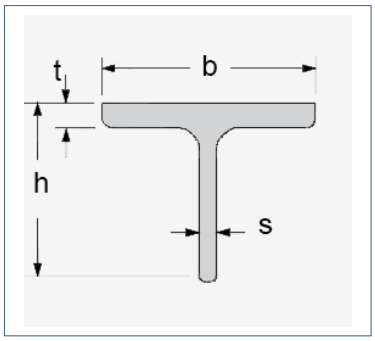


CPE24

$$w_{kg} = 12m \times (w_{cip-16} = 45) \rightarrow 12\times$$

◄همچنین برای متره کردن **انواع پروفیل سپری**، ابتدا طول پروفیل فولادی سپری را محاسبه نموده و سپس در وزن مخصوص آن پروفیل (استخراج از جدول اشتایل) ضرب می‌نماییم.

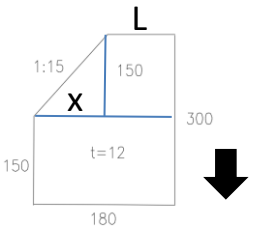
$$W_{Tb-kg} = L_m \times W_{kg/m}$$

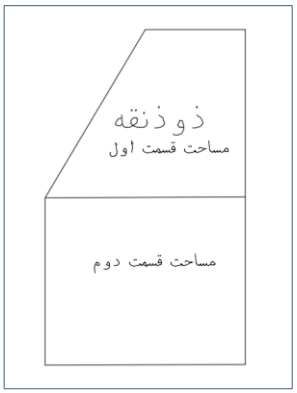


سپری

توجه: برای پروفیل‌های ناودانی نیز به همین صورت محاسبه خواهد شد.

◄**محاسبه وزن ورق سخت کننده پای ستون شماره ۳** :





$$PL_3 : mm \rightarrow \frac{1}{15} = \frac{150}{x} \Rightarrow x = 2.250mm \;\&\; \Rightarrow L = 180 - 2.25 = 177.75mm$$
t=12mm

$$\blacktriangleright\ w_{Plate(kg)} = \left[\left(\frac{0.17775+0.18}{2}\times 0.15\right)+\left(0.15\times 0.18\right)\right]_{m^3} \times 0.012 \times (7850)_{kg/m^3} = 4/647_{kg}$$

ذوذنقه مستطیل

الف» (عدد ۲ تعداد ورقها است) **ب»** (ضخامت ورق ۰,۰۱۲ متر)

◄**محاسبه وزن ورق پای ستون شماره ۴** :

$$PL_4 : [175\times 200\times 12]mm$$

$$\blacktriangleright\ w_{Plate(kg)} = 2\times\left(0.175\times 0.2\times 0.012\right)_{m^3} \times (7850)_{kg/m^3} = 6/594_{kg}$$

الف» (عدد ۴ تعداد ورقها است) **ب»** (ضخامت ورق ۰,۰۱۲ متر)

◄**محاسبه وزن ورق پای ستون شماره ۵** :

$$PL_5 : [738\times 150\times 12]mm$$

$$\blacktriangleright\ w_{Plate(kg)} = 4\times\left(0.738\times 0.15\times 0.012\right)_{m^3} \times (7850)_{kg/m^3} = 47/711_{kg}$$

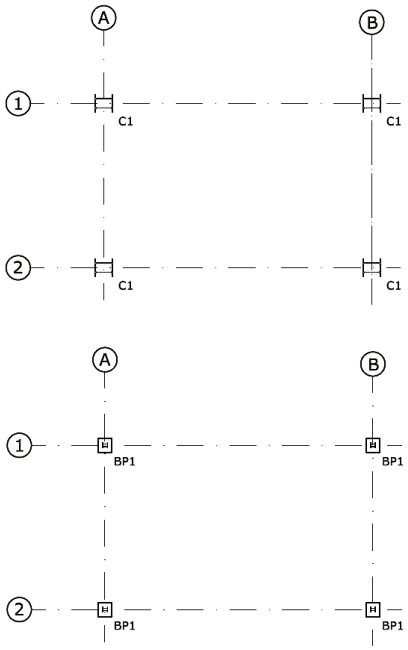
الف» (عدد ۴ تعداد ورقها است) **ب»** (ضخامت ورق ۰,۰۱۲ متر)

توجه: ورق شماره ۶ نیز همانند ورق شماره ۳ محاسبه و در عدد ۲ ضرب خواهد شد.

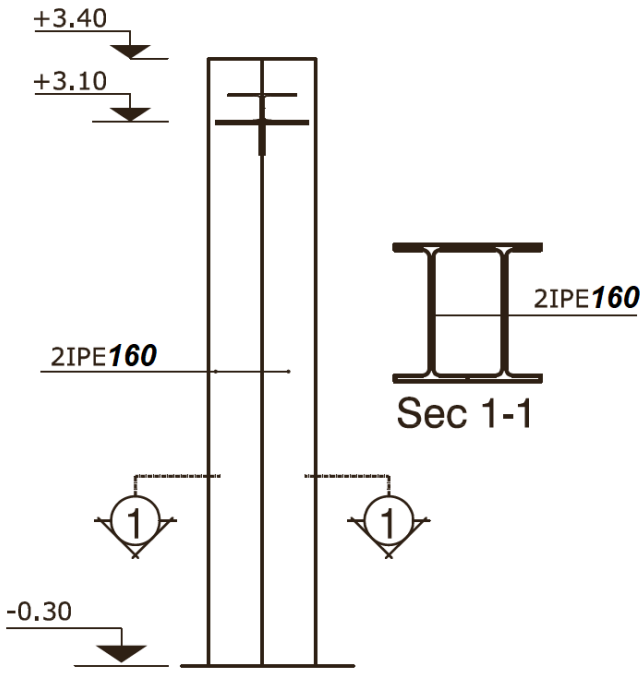
» مثال ۲

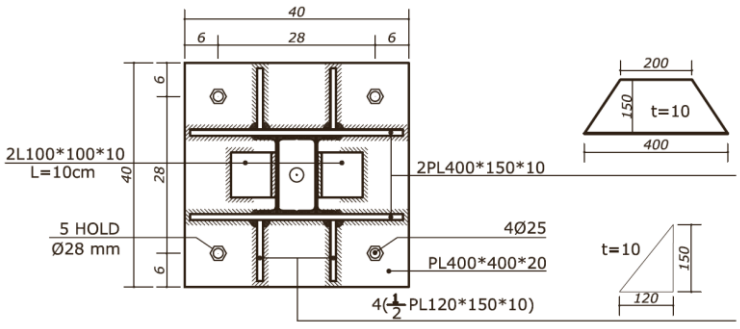
با توجه به اطلاعات مساله زیر، وزن صفحه ستون و صفحه ستون را در ریزمتره محاسبه نمایید.(ابعاد به میلیمتر می‌باشد) لازم به توضیح میباشد که در این سوال از اتصالات ستون به تیر صرف نظر شده است.

الف) تعداد صفحه ستون‌ها در نقشه ۴ عدد می‌باشد.



پلان ستونگذاری سازه





جزییات صفحه ستون سازه

نمونه سخت کننده پای ستون

پاسخ:

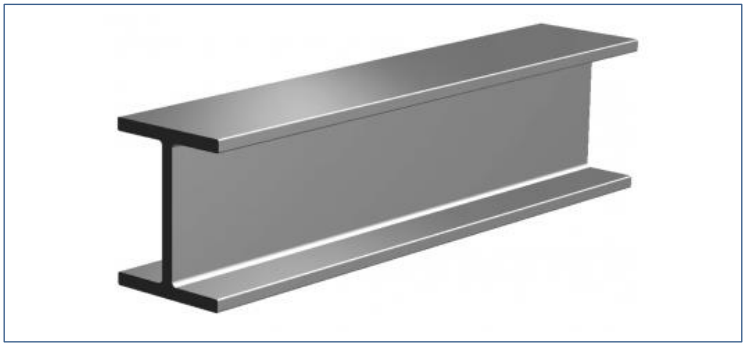
ردیف	شرح عملیات	واحد	تعداد مشابه	احجام			مقدار جزئی	مقدار کلی
				طول(متر)	عرض	ارتفاع-وزن		
*	**وزن تیرها و ورقها**	kg	N	L	B	T/W	T_S	T_t
۱	تیر آهن دوبل $2IPE\,160$							
		kg	۴×۲	۳,۷		۱۲,۷	۴۶/۹۹	**۳۷۵/۹۲**
۲	صفحه ستون زیر ستونها $PL_{n=4}:[400\times400\times20]mm$							
		kg	۴			$(۰.۴\times۰.۴\times۰.۰۲)_{m^۳}\times(۷۸۵۰)_{kg/m^۳}$	۲۵/۱۲	**۱۰۰/۴۸**
۳	نبشی متصل به ستون $2L\,[100\times100\times10]mm$							
		kg	۸	۰,۱		۱۵,۱	۱/۵۱	**۱۲/۰۸**
۴	ورق ذوذنقه ای $PL_{Trapezius}:2\times[400\times150\times10]mm$							
		kg	۸			$\left(\frac{0.4+0.2}{2}\times0.15\right)_{m^۳}\times۰.۰۱\times(۷۸۵۰)_{kg/m^۳}$	۳/۵۳۲۵	**۱۲/۰۸**
۵	ورق لچکی پای ستون $PL\,4_{\triangle}\left[\frac{1}{2}\times\langle120\times150\times10\rangle\right]$							
		kg	۴×۴			$\left(\frac{0.15\times0.12}{2}\right)_{m^۳}\times۰.۰۱\times(۷۸۵۰)_{kg/m^۳}$	۰/۷۰۶۵	**۱۱/۳۰۴**
								۵۲۱/۸۶۴

◄محاسبات:

ردیف ۱: برای محاسبه وزن تیر آهن به ترتیب زیر عمل می‌نماییم

$$w_{\,steel\ \ profile\,(kg)} = L_m \times \left(W_{\,\mathrm{STALE}}\right)_{kg/m}$$

در واقع طول پروفیل (ستون و تیر آهن و تیر و ...) را در وزن مخصوص پروفیل که از جدول اشتایل استخراج می‌شود، ضرب می‌نماییم.

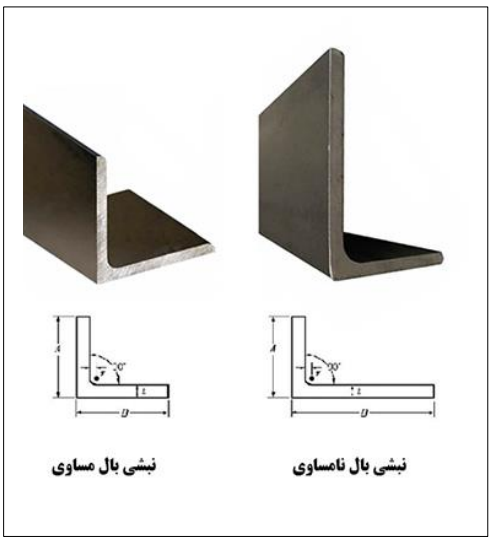


ردیف ۲:

$$PL_{n=4}:[400\times400\times20]mm$$

► $w_{BPL(kg)}=4\times(0.4\times0.4\times0.02)\times7850_{kg/m^3}=100.48kg$

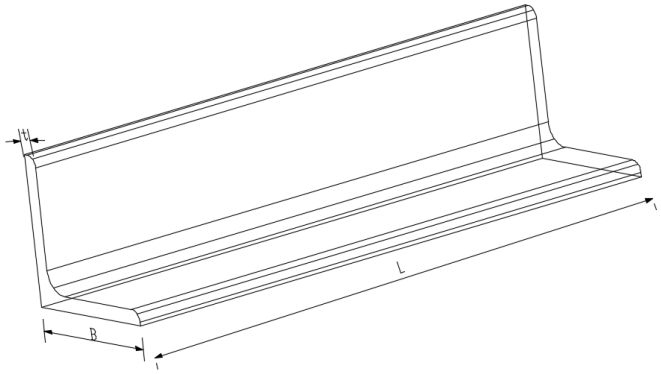
ردیف ۳: پروفیل نبشی



$$W_L:2L\,[100\times100\times10]mm$$

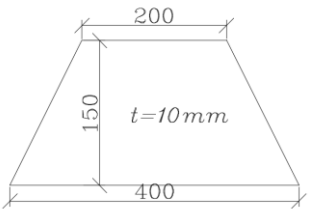
طول نبشی $L=10cm\Rightarrow0.1m$

► $w_{Corner(kg)}=۴\times۲\times(۰.۱)_{m^3}\times(W_{L100\times100\times10}=۱۵.۱)_{kg/m^3}=۱۲/۰۸kg$



◄در واقع برای محاسبه کردن وزن پروفیل نبشی طول نبشی را در وزن مخصوص نبشی که از جدول اشتایل استخراج می‌شود، ضرب می‌نماییم. در قسمت فوق الذکر تعداد صفحه ها ۴ عدد و در هر صفحه ۲ عدد نبشی وجود با وزن واحد نبشی ۱۵,۱ کیلوگرم موجود می‌باشد.

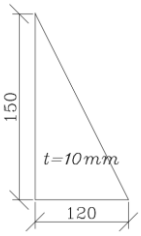
ردیف ۴: محاسبه ورق ذوذنقه ای پای ستون



$$PL_{Trapezius} : 2\times\left[400\times150\times10\right]mm$$

$$\blacktriangleright\ w_{\ Plate_{t=10mm}(kg)} = 4\times2\times\left(\frac{0.4+0.2}{2}\times0.15\right)\times0.01\times7850_{kg/m^3} = 28.26kg$$

ردیف ۵: محاسبه ورق لچکی(مثلثی)، پای ستون



$$PL_{Triangle} : 4_{\triangle}\otimes\left[\frac{1}{2}\times\left\langle120\times150\times10\right\rangle\right]mm$$

$$\blacktriangleright\ w_{\ Plate_{t=10mm}(kg)} = 4\times4\times\left(\frac{0.15\times0.12}{2}\right)\times0.01\times7850_{kg/m^3} = 11/304kg$$

◄۴ اولی تعداد لچکی در هر صفحه ستون و ۴ دومی، تعداد صفحه های ما در سازه می‌باشد.

نمونه سخت کننده پای ستون

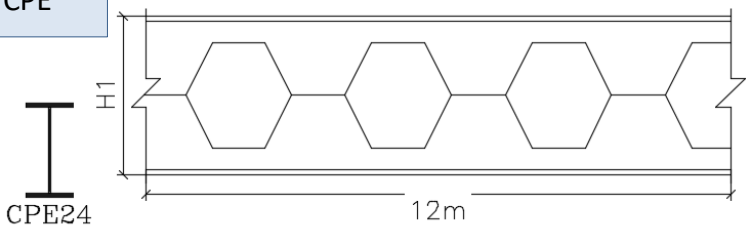
◄همچنین برای متره کردن **انواع پروفیل لانه زنبوری**، ابتدا طول پروفیل فولادی را از نقشه محاسبه و متره نموده و سپس در وزن مخصوص آن پروفیل (استخراج از جدول اشتایل) ضرب می‌نماییم.

$$W_{Cip-kg} = L_m \times W_{kg/m}$$

✦در این رابطه خواهیم داشت:

- W_{kg} - **وزن پروفیل لانه زنبوری مربوطه به کیلوگرم.**
- L_m - **طول پروفیل لانه زنبوری به متر.**
- $W_{kg/m}$ - **وزن مخصوص یک متر طول از آن پروفیل.**

CPE

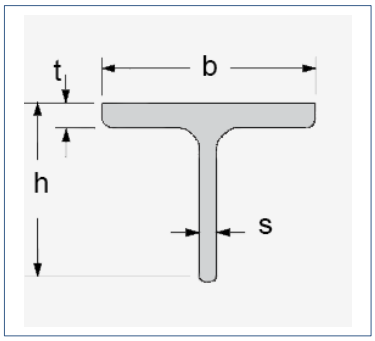


CPE24

$$w_{kg} = 12m \times (w_{cip-16} = 45) \rightarrow 12\times$$

◄همچنین برای متره کردن **انواع پروفیل سپری**، ابتدا طول پروفیل فولادی سپری را محاسبه نموده و سپس در وزن مخصوص آن پروفیل (استخراج از جدول اشتایل) ضرب می‌نماییم.

$$W_{Tb-kg} = L_m \times W_{kg/m}$$



سپری

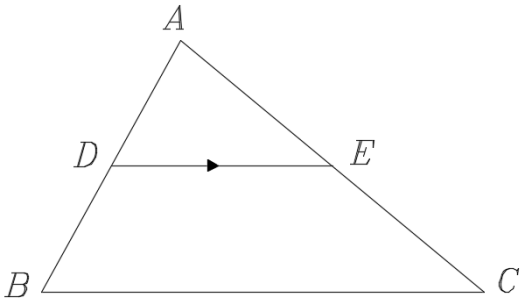
توجه: برای پروفیل‌های ناودانی نیز به همین صورت محاسبه خواهد شد.

ریزمتره:

ردیف	شرح عملیات	واحد	تعداد مشابه	احجام			مقدار جزئی	مقدار کلی
				طول(متر)	عرض	ارتفاع-وزن		
*	**وزن تیرها و ورقها**	kg	N	L	B	T/W	T_S	T_t
۱	نبشی قطری M_1 $2L\,[130\times130\times14]mm$	kg	۲	۴,۹۴۶		۲۷,۲	۱۳۴/۵۳	**۲۶۹/۰۶**
۲	نبشی قطری M_2 $2L\,[130\times130\times14]mm$	kg	۲	۴,۶۸۶		۲۷,۲	۱۲۷/۴۵	**۲۵۴/۹۱**
۳	ورق اتصالی میانی $pL\,[890\times395\times10]mm$	kg	۱	$(۰.۸۹\times۰.۳۹۵\times۰.۰۱)_{m^۳}\times(۷۸۵۰)_{kg/m^۳}$			۲۷/۵۹	**۲۷/۵۹**
۴	ورق اتصالی گوشه ها $pL\,[450\times450\times14]mm$	kg	۴	$(۰.۴۵\times۰.۴۵\times۰.۰۱۴)_{m^۳}\times(۷۸۵۰)_{kg/m^۳}$			۲۲/۲۵	**۸۹/۰۱۹**
۵	کسر میشود قطعه مثلثی (نبشی نشیمن) از ورق اتصال گوشه بادبند $L\,[110\times110\times12]mm$	kg	-۲	$\left(\frac{۰.۱۱\times۰.۱۱}{۲}\right)_{m^۳}\times۰.۰۱۴\times(۷۸۵۰)_{kg/m^۳}$			۲۲/۲۵	**-۱/۳۲**
۶	کسر میشود قطعه مثلثی (نبشی بالاسری) از ورق اتصال گوشه بادبند $L\,[90\times90\times11]mm$	kg	-۲	$\left(\frac{۰.۰۹\times۰.۰۹}{۲}\right)_{m^۳}\times۰.۰۱۴\times(۷۸۵۰)_{kg/m^۳}$			۰/۴۴۵	**-۰/۸۹**
								۶۳۸/۳۶۹

☚ برای محاسبه طول نبشی قطری M_1 و M_2 به شکل زیر محاسبه می‌نماییم. برای محاسبه باید از قضیه تالس استفاده نماییم بنابراین در ابتدا به جهت یادآوری شما عزیزان قضیه تالس را توضیح می‌دهیم.

تعریف قضیه ی مثلثانی تالس: خط BC با خط DE موازی است پس نسبت پاره خط های AD به DB برابر است با نسبت پاره خط AE به EC می‌توان به زبان ریاضی نسبت ذیل را نوشت.



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC}$$

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB}=\frac{AE}{AC}=\frac{DE}{BC}$$

بنابراین:

در ابتدا محاسبه ضلع $(HI-EF-NT-SQ)$

$$L_{(HI-EF-NT-SQ)}=0.45+\frac{0.22}{2}=0.45+0.11=0.56m$$

◄طول پلیت متصلی در گوشه های بادبند (گست پلیت) را با نصف عرض بال تیر $IPE\ 22$ (۱۱ سانتیمتر)

۱) قضیه تالس برای ۲ مثلث $\triangle EIN$ و $\triangle IJH$

$$\frac{W}{3.2}=\frac{0.56}{4.5}\Rightarrow W=0/398m$$

قضیه فیثاغورس برای مثلث داخلی (کوچکتر)

$$\triangle IHJ\ \&\triangle EFG\rightarrow L=\sqrt{(0.398^2+0.56^2)}=0.6870m$$

$$X=L-0.35\Rightarrow X=0.6870-0.35=0.337m$$

۲)قضیه تالس برای ۲ مثلث $\triangle NIQ$ و $\triangle NKT$

$$\frac{W_1}{3.2}=\frac{0.56}{4.5}\Rightarrow W=0/398m$$

قضیه فیثاغورس برای مثلث داخلی (کوچکتر)

$$\triangle NKT\ \&\triangle SPQ\rightarrow L_1=\sqrt{(0.398^2+0.56^2)}=0.6870m$$

$$X=L-0.35\Rightarrow X=0.6870-0.45=0.237m$$

◄طول خالص نبشی در راستای محور قطری M_1

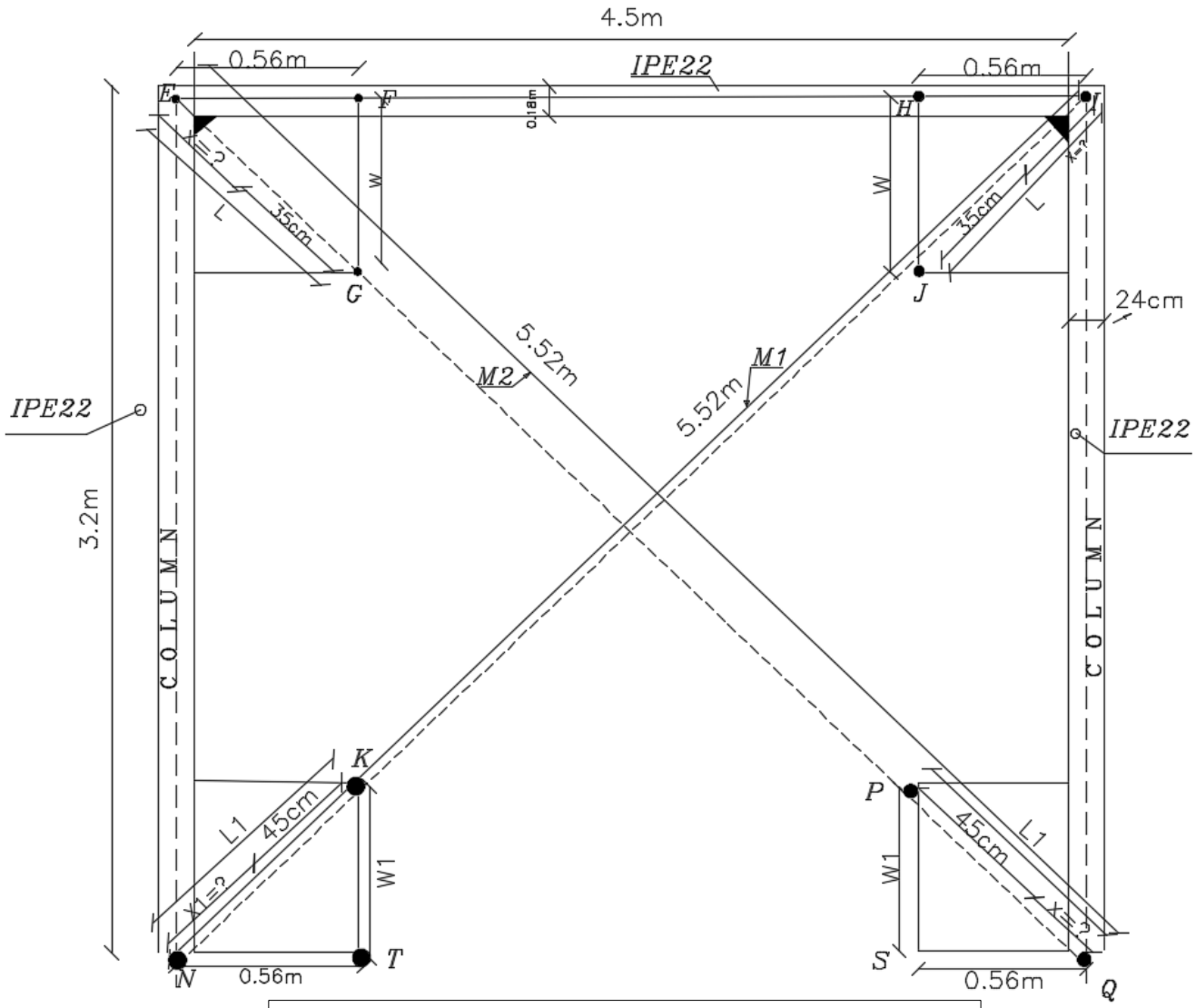
$$L_{M1}\rightarrow M_1=\sqrt{(3.2^2+4.5^2)}=10.24+20.25=5.52m$$

◄در اینجا ما طول کل را به صورت قطری محاسبه نمودیم، اما این طول، طول نبشی نمی‌باشد، بلکه باید فاصله‌هایی که در قسمت بالایی محاسبه کردیم را از این قسمت کسر نماییم تا دقیقا طول نبشی میانی به دست آید. بنابراین برای محاسبه طول خالص نبشی میانی خواهیم داشت؛

$$M_1=5.52-L_1-L_2=5.52-0.337-0.237=4.946m$$

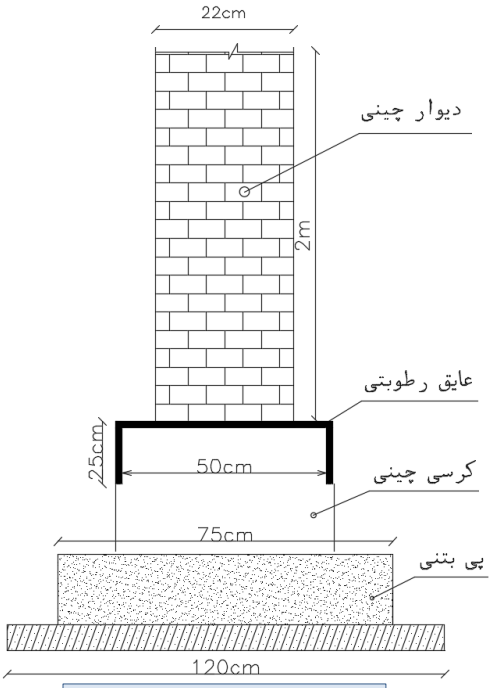
$$M_2=5.52-L_1-L_2=5.52-0.337-0.237-2(\frac{130}{1000})=4.686m$$

عرض بال نبشی میانی در محل تقاطع ۲ نبشی باید کسر شود و با توجه به اینکه عرض آن ۱۳۰ میلیمتر است و دوبل است، بنابراین در عدد ۲ ضرب می‌شود.



بادبند قطری

عایق کاری پی دیوار

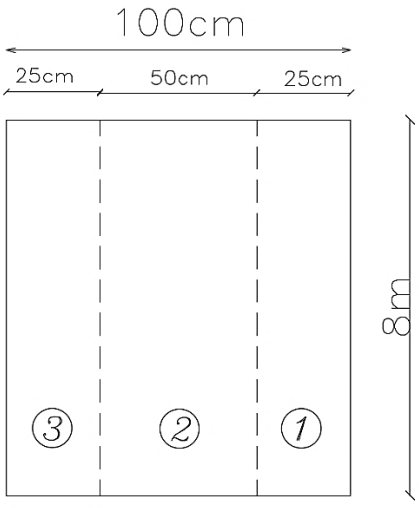


دیتابل کرسی چینی و اجرا عایق

☒ پاسخ: ریزمتره

ردیف	شرح عملیات	واحد	تعداد مشابه	احجام			مقدار جزئی	مقدار کلی
				طول(متر)	عرض	ارتفاع یا سطح		
*	عایق کاری رطوبتی	m^2	N	L	B	T/W	T_S	T_t
۱	اجرای عایقکاری فونداسیون	m^2	۱	۸	۱		۸	۸
								۸

◄اگر این عایق را باز کنیم به صورت شکل زیر خواهد شد.

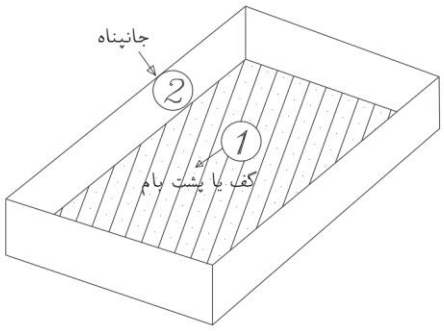


» محاسبه متراژ گونی چتایی مورد نیاز برای سطح عایق کاری خصوصاً بام

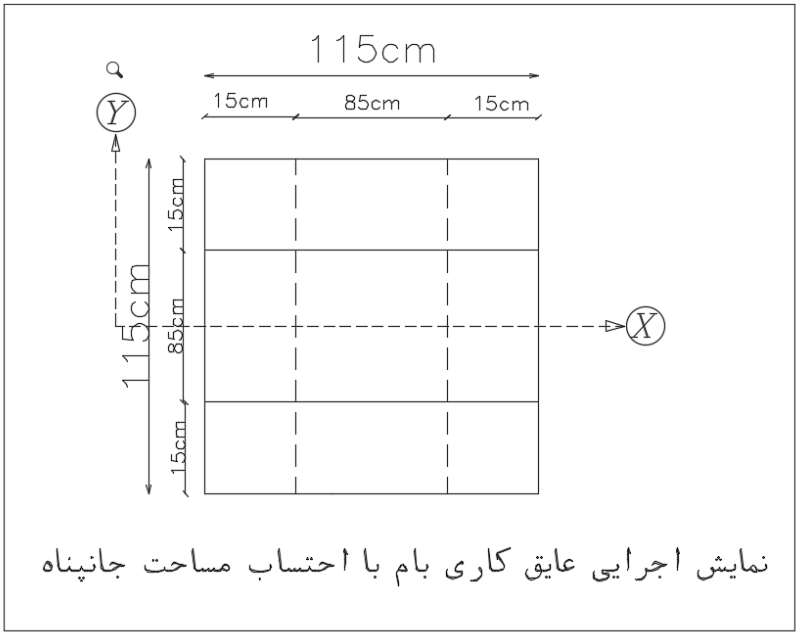
فرض کنید در یک بام قرار است عملیات عایقکاری انجام شود، لذا جهت محاسبه متراژ گونی مورد نیاز به شکل زیر عمل می‌نماییم.

قدم اول)

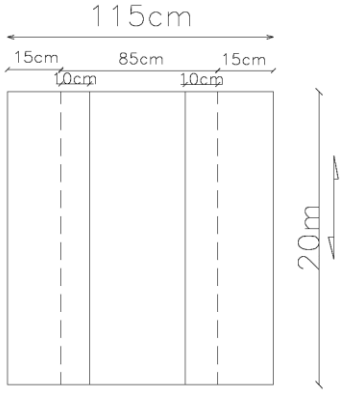
در ابتدا باید مساحت محلی که قرار است عایق‌کاری انجام شود را با احتساب طولی که روی سطح قائم پوشیده می‌شود را محاسبه نماییم.



در واقع با توجه به تصویر سه بعدی بالا، باید در ابتدا سطح کل را محاسبه نماییم که اگر فرض کنید تصویر بالا همانند یک ورق کاغذ است خواهیم داشت:



در تصویر بالا همانطور که مشاهده می‌فرمایید، عرض گونی ۸۵ سانتیمتر می‌باشد، حالا فرض نمایید طول همپوشانی ۱۰ سانتیمتر از هر ۲ طرف ۱۵ سانتیمتر روی دیوار قائم (جانپناه) پوشیده شود. طول بام ۲۰ متر و عرض بام ۱۵ متر باشد.



عرض گونی در صورتی که مقدار همپوشانی از آن کسر می‌گردد $T_L = ۸۵ - ۱۰ = ۷۵cm$

طول گونی با احتساب طول پوششی که روی سطح قائم یا جانپاه پوشیده میشود. $L_{rectangular-horizion} = ۲۰ + ۰.۱۵ + ۰.۱۵ = ۲۰.۳۰m$

عرض گونی با احتساب طول پوششی که روی سطح قائم یا جانپاه پوشیده میشود. $L_{rectangular-vERTICAL} = ۱۵ + ۰.۱۵ + ۰.۱۵ = ۱۵.۳۰m$

قدم دوم)

در این مرحله با توجه به اینکه میخوایم طول گونی چتایی مورد نیاز را محاسبه نماییم، لذا با استفاده از رابطه مثلثاتی و با توجه به اینکه مساحت بام مستطیلی می‌باشد لذا خواهیم داشت:

$S_T = ۲۰.۳۰ \times ۱۵.۳۰ = ۳۱۰.۵۹m$

قدم سوم)

در این مرحله مساحتی را که از قدم ۲ محاسبه کرده بودیم را برعرض گونی تقسیم مینماییم. (S_T را بر T_L) تقسیم خواهیم کرد تا طول گونی را محاسبه نماییم.

پس خواهیم داشت:

$$\blacktriangleright N = \frac{S_T}{T_L} = \frac{۳۱۰.۵۹}{۰.۷۵} = ۴۱۴.۱۲m$$

☚ حاصل به دست آمده برای گونی یک لایه است در صورتی که گونی ۲ لایه و یا ۳ لایه باشد، به ترتیب در عدد ۲ و ۳ ضرب می‌شود.