



saze118.com

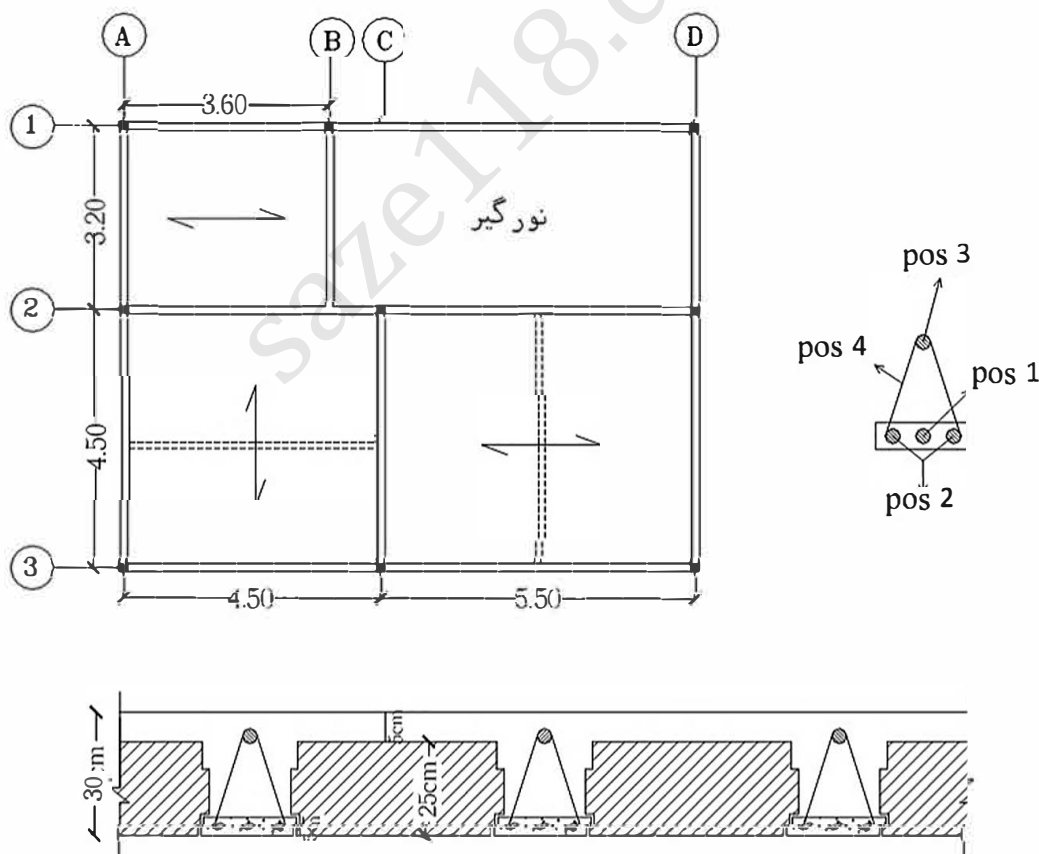


متره و اجرا

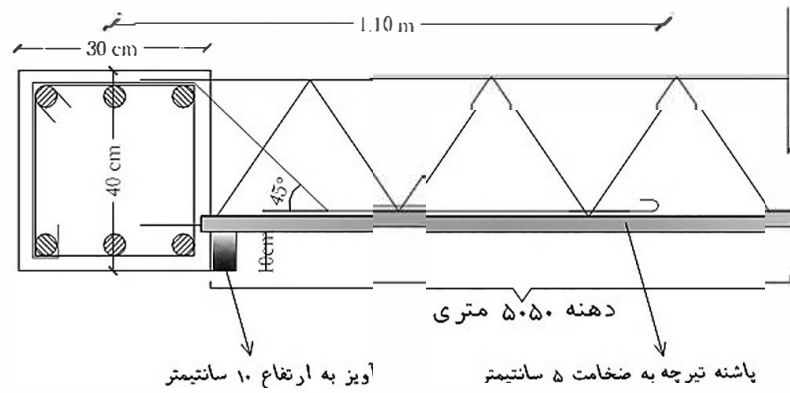
۲-۴-۱۰) آنالیز سقف تیرچه و بلوک:

سقف نشان داده شده در شکل زیر سقف یک ساختمان اسکلت بتنی از نوع تیرچه و بلوک است. (ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر است) (ضخامت بتن پاشنه تیرچه ۵ سانتی متر است) (تیرچه‌ها به فواصل ۵۰ سانتی متر از یکدیگر قرار دارند) (عرض کلیه تیرها ۳۰ سانتی متر است) (ضخامت کلیه تیرها ۴۰ سانتی متر است) (گام آرماتورهای برشی (زیکزاک) ۲۵ سانتی متر است) (اتصال تیرچه به تیر بتنی گیردار است) (میلگردهای موجود در کلاف عرضی (شناژ مخفی) عبارتند از: $2\Phi 14$) (آرماتورهای اوتکا از نوع $\Phi 12$ هستند) (خم آرماتورهای اوتکا ۱۰ سانتی متر است) (شرایط محیطی بسیار شدید و پوشش بتن ۵ سانتی متر است)

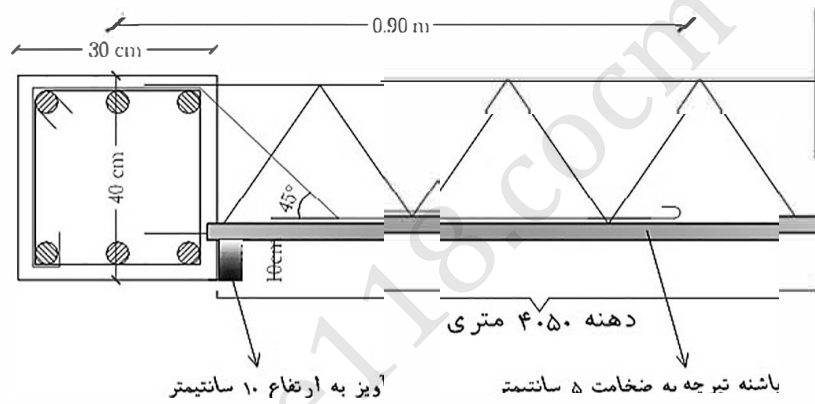
طول دهانه (متر)	Pos 1	Pos 2	Pos 3	Pos 4
$L < 2$	-	2 $\Phi 8$	1 $\Phi 6$	$\Phi 6$
$2 < L < 3$	1 $\Phi 8$	2 $\Phi 8$	1 $\Phi 6$	$\Phi 6$
$3 < L < 3.5$	1 $\Phi 8$	2 $\Phi 10$	1 $\Phi 8$	$\Phi 8$
$3.5 < L < 4$	1 $\Phi 8$	2 $\Phi 10$	1 $\Phi 8$	$\Phi 8$
$4 < L < 5$	1 $\Phi 10$	2 $\Phi 12$	1 $\Phi 10$	$\Phi 8$
$5 < L < 6$	1 $\Phi 10$	2 $\Phi 14$	1 $\Phi 10$	$\Phi 8$



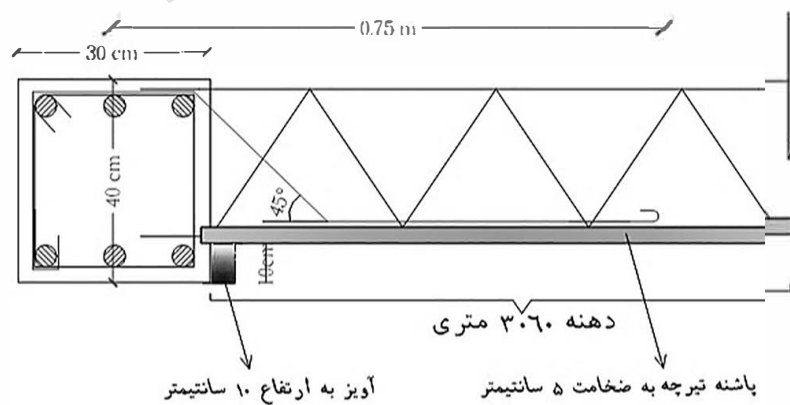
شکل ۴-۶۳ (حالات سقف تیرچه و بلوک)



الف) (جزئیات آرماتور اوتکا دهنه ۵.۵۰ متری)



ب) (جزئیات آرماتور اوتکا دهنه ۴.۵۰ متری)



ج) (جزئیات آرماتور اوتکا دهنه ۳.۶۰ متری)

شکل ۴-۶۴ (جزئیات آرماتور اوتکا)

در تیرچه این سقف سه نوع میلگرد بکار رفته است که عبارتند از :

(۱) میلگردهای کشی (پایین)

(۲) میلگردهای فشاری یا مونتاز (بالا)

(۳) میلگردهای برشی (زیکزاک)

جدول ۴-۳۰ آنالیز سقف								
مقدار کلی	مقدار جزئی	واحد کار	ابعاد - وزن مخصوص			تعداد مشابه	شرح عملیات	ردیف
			وزن مخصوص	عرض	طول			
							آرما تورهای (Φ۱۴) :	*
	۱۱۹.۷۹	kg	۱.۲۱	-	۵.۵۰	۱۸	آرما تورهای کشی تیرچه دهانه ۵.۵۰ متری (pos 2)	۱
	۱۰.۸۹	kg	۱.۲۱	-	۴.۵۰	۲	آرما تورهای کلاف عرضی دهانه ۵.۵۰ متری	۲
۱۴۱.۵۷ Kg	۱۰.۸۹	kg	۱.۲۱	-	۴.۵۰	۲	آرما تورهای کلاف عرضی دهانه ۴.۵۰ متری	۳
							آرما تورهای (Φ۱۲) :	*
	۷۱.۹۲	kg	۰.۸۸۸	-	۴.۵۰	۱۸	آرما تورهای کشی تیرچه دهانه ۴.۵۰ متری (pos 2)	۱
	۲۸.۴۵	kg	۰.۸۸۸	-	۱.۷۸	۹×۲	آرما تورهای او تکا یک طرفه دهانه ۵.۵۰ متری	۲
	۲۵.۲۵	kg	۰.۸۸۸	-	۱.۵۸	۹×۲	آرما تورهای او تکا یک طرفه دهانه ۴.۵۰ متری	۳
۱۴۲.۷۷ Kg	۱۷.۱۵	kg	۰.۸۸۸	-	۱.۳۸	۷×۲	آرما تورهای او تکا یک طرفه دهانه ۳.۶۰ متری	۴
							آرما تورهای (Φ۱۰) :	*
	۶۱.۰۸	kg	۰.۶۱۷	-	۵.۵۰	۱۸	آرما تورهای کشی و فشاری تیرچه دهانه ۵.۵۰ متری (pos 1 و 3)	۱
	۴۹.۹۷	kg	۰.۶۱۷	-	۴.۵۰	۱۸	آرما تورهای کشی و فشاری تیرچه دهانه ۴.۵۰ متری (pos 1 و 3)	۲



۱۴۲.۱۴ Kg	۳۱.۰۹	kg	۰.۶۱۷	-	۳.۶۰	۱۴	آرما توره‌های کشی و فشاری تیرچه دهنه ۳.۶۰ متری (pos 2)	۳
							آرما توره‌های (Φ۸):	*
	۱۹.۹۰	kg	۰.۳۹۵	-	۳.۶۰	۱۴	آرما توره‌های کشی و فشاری تیرچه دهنه ۳.۶۰ متری (pos 1 و 3)	۱
	۴۳.۰۱	kg	۰.۳۹۵	-	× ۲.۲۰ ۵.۵۰	۹	آرما توره‌های زیگزاک تیرچه دهنه ۵.۵۰ متری (pos 4)	۲
	۳۵.۱۹	kg	۰.۳۹۵	-	× ۲.۲۰ ۴.۵۰	۹	آرما توره‌های زیگزاک تیرچه دهنه ۴.۵۰ متری (pos 4)	۳
۱۱۹.۹۹ Kg	۲۱.۸۹	kg	۰.۳۹۵	-	× ۲.۲۰ ۳.۶۰	۷	آرما توره‌های زیگزاک تیرچه دهنه ۳.۶۰ متری (pos 4)	۴

نحوه بدست آوردن تعداد آرما توره‌های کشی و فشاری :

$$(pos 2) \quad 18 = 2 \times [1 + ((4.50 - 2(0.15)) \div 0.50)] = \text{تعداد آرما توره‌های کشی تیرچه دهنه } 5.50 \text{ متری (pos 2)}$$

$$(pos 2) \quad 18 = 2 \times [1 + ((4.50 - 2(0.15)) \div 0.50)] = \text{تعداد آرما توره‌های کششی تیرچه دهنه } 4.50 \text{ متری (pos 2)}$$

$$(pos 1 \text{ و } 3) \quad 18 = 2 \times [1 + ((4.50 - 2(0.15)) \div 0.50)] = \text{تعداد آرما توره‌های کششی و فشاری تیرچه دهنه } 5.50 \text{ متری (pos 1 و 3)}$$

$$(pos 1 \text{ و } 3) \quad 18 = 2 \times [1 + ((4.50 - 2(0.15)) \div 0.50)] = \text{تعداد آرما توره‌های کششی و فشاری تیرچه دهنه } 4.50 \text{ متری (pos 1 و 3)}$$

$$(pos 2) \quad 14 \approx 2 \times [1 + ((3.20 - 2(0.15)) \div 0.50)] = \text{تعداد آرما توره‌های کششی و فشاری تیرچه دهنه } 3.60 \text{ متری (pos 2)}$$

$$(pos 1 \text{ و } 3) \quad 14 \approx 2 \times [1 + ((3.20 - 2(0.15)) \div 0.50)] = \text{تعداد آرما توره‌های کششی و فشاری تیرچه دهنه } 3.60 \text{ متری (pos 1 و 3)}$$

تذکر: (۰.۵۰ = فواصل تیرچه‌ها از یکدیگر) (۰.۱۵ = نصف عرض تیر)

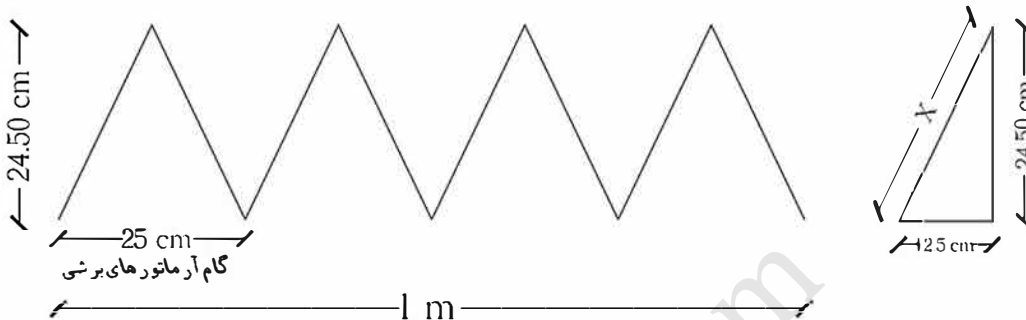
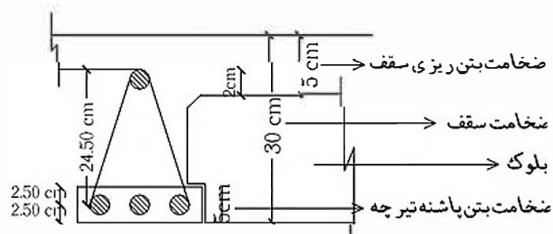
نحوه بدست آوردن طول آرما توره‌های (برشی) زیگزاک :

در صورتی که در جزئیات تیرچه و بلوک نقشه مورد نظر اندازه و ابعاد آرما توره‌های برشی تیرچه مشخص نبود می‌توانیم از روش زیر ابعاد و اندازه‌های آرما تور برشی را بدست آوریم: مطابق نشریه ۵۴۳ (طرح و اجرای سقف-های تیرچه و بلوک) ضخامت بتن‌ریزی سقف معمولا ۵ سانتی‌متر و فاصله آرما تور مونتاز تا روی بلوک ۲ سانتی-متر است.

تذکر: میلگردهای بالای تیرچه (مونتاز یا فشاری) باید ۲ سانتی‌متر بالاتر از بلوک قرار گیرد، یعنی قبلا ارتفاع خرپای تیرچه مطابق با جدول مشخصات تیرچه و بر اساس ارتفاع بلوک مصرفی انتخاب می‌شود.

تذکر: ارتفاع بلوک مصرفی مطابق نقشه و بر اساس ضخامت سقف انتخاب می‌شود.





شکل ۴-۶۵ (آرما توره‌های برشی تیرچه)

طول هر قسمت مورب آرماتور زیکزاک $x^2 = 12.5^2 + 24.5^2 \rightarrow x = 27.50 \text{ cm}$

تبدیل طول به متر $27.50 \div 100 = 0.275 \text{ m}$

تعداد قسمت‌های مورب آرماتور زیکزاک در طول یک متر تیرچه : ۸

طول آرماتور زیکزاک به ازای هر یک متر $0.275 \times 8 = 2.20 \text{ m}$


نحوه بدست آوردن طول آرماتورهای زیکزاک (برشی) در تیرچه



$$h = d - (a - b) - (c/2)$$

$$z = \sqrt{h^2 + (g/2)^2}$$

$$L = (n \times z)$$

شکل ۴-۶۶ (تیرچه بتنی)

نحوه بدست آوردن تعداد آرماتورهای زیکزاک:

$$9 = 1 + \left[\frac{(4.50 - 2(0.15))}{0.50} \right] = \text{تعداد آرماتورهای زیکزاک تیرچه دهنه ۵.۵۰ متری و ۴.۵۰ متری (pos 4)}$$

$$7 \approx 1 + \left[\frac{(3.20 - 2(0.15))}{0.50} \right] = \text{تعداد آرماتورهای زیکزاک تیرچه دهنه ۳.۶۰ متری (pos 4)}$$

تذکر: (۰.۵۰ = فواصل تیرچه‌ها از یکدیگر) (۰.۱۵ = نصف عرض تیر)

نکته مهم: طول تیرچه در یک دهنه برابر است با طول آکس به آکس تیرهای ابتدایی و انتهایی متصل به دو سر تیرچه.

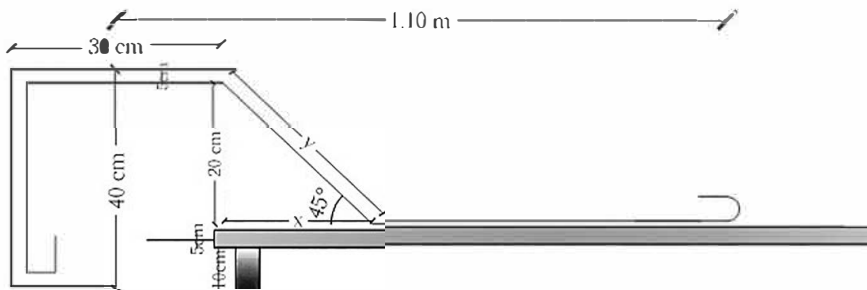
نکته مهم: برای اینکه در دهانه‌های بزرگ تیرچه به صورت تکی عمل نکند و یکپارچگی سقف حفظ شود از کلاف، عرضی استفاده می‌شود. (Tie Beam)

عرض کلاف بتنی حداقل ۱۰ سانتی‌متر و حداقل میلگردهای طولی $2 \Phi 14$ خواهد بود.

نکته مهم: از آنجا که تیرچه باید به اندازه کافی وارد تکیه‌گاه شود تا درگیری برشی لازم را با تکیه‌گاه بوجود آورد، در صورت برآورد نشدن این موضوع و با توجه به اینکه برش قابل توجه معمولاً در تکیه‌گاه بیشتر است، از آرماتور اوتکا استفاده می‌گردد که این آرماتور می‌تواند دوطرفه یا یک طرفه باشد. بنابراین نقش آرماتور اوتکا صلب نمودن و مقاومت در برابر برش در سقف‌های تیرچه بلوک است.

بحوه بدست آوردن طول آرماتور اوتکا:

$$40 - 2(5) - (10) = 20 \text{ cm}$$

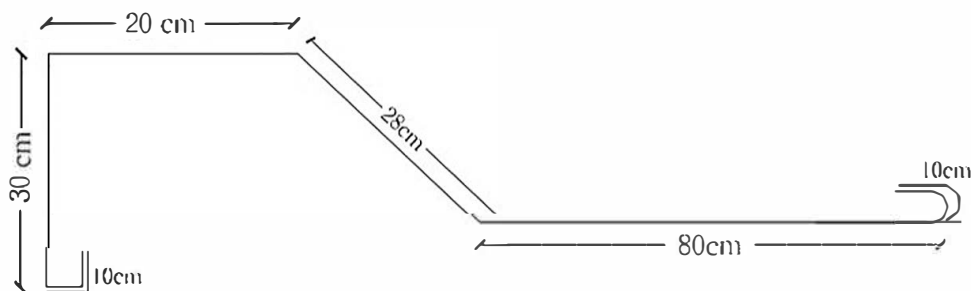
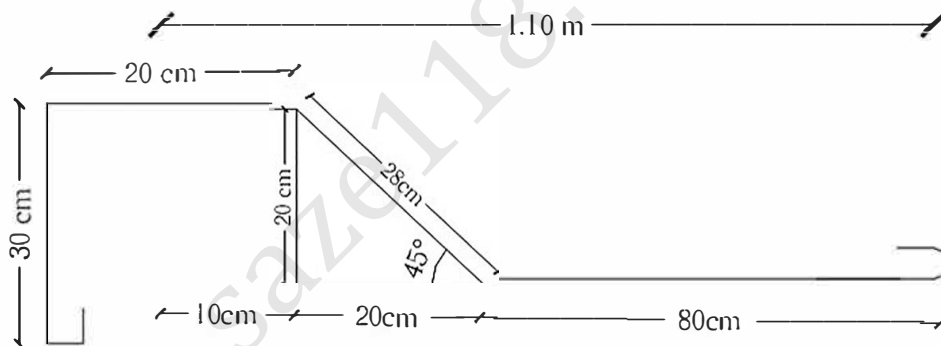


تذکر: (ضخامت تیر) = ۴۰ cm (پوشش بتن و ضخامت بتن پاشنه تیرچه) (ارتفاع آویز) = ۱۰ cm

اندازه آرماتور اوتکا بر روی عرض تیر: $30 - 2(5) = 20 \text{ cm}$

$$\tan 45 = \frac{20 \text{ cm}}{x} \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

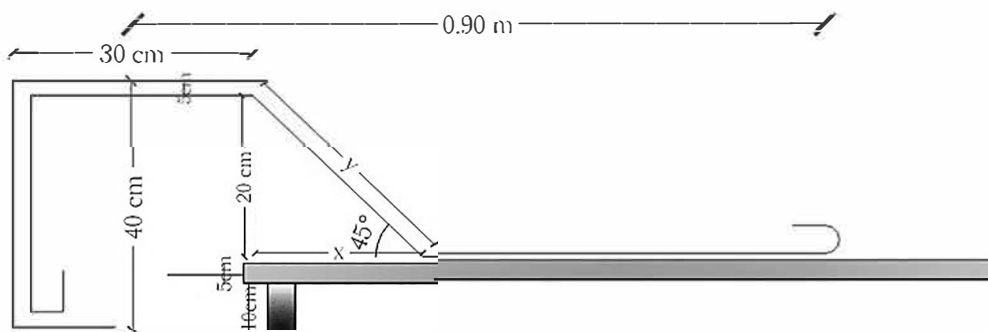
$$y = \sqrt{20^2 + 20^2} \Rightarrow y \approx 28 \text{ cm}$$



$$\text{طول کامل آرماتور اوتکا یک طرفه دهنه ۵.۵۰ متری} = 30 + 20 + 28 + 80 + (2 \times 10) = 178 \text{ cm} = 1.78 \text{ m}$$

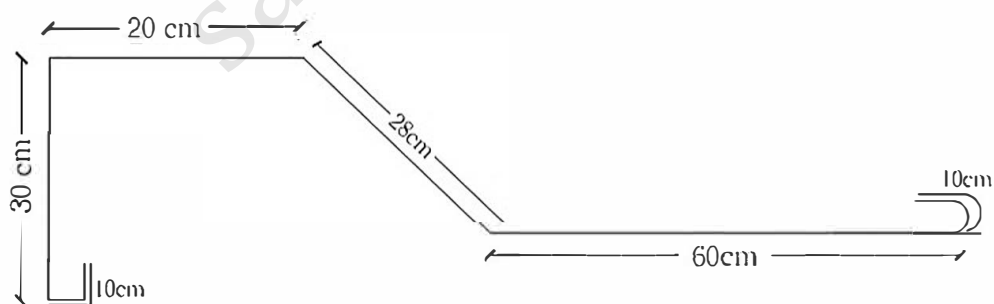
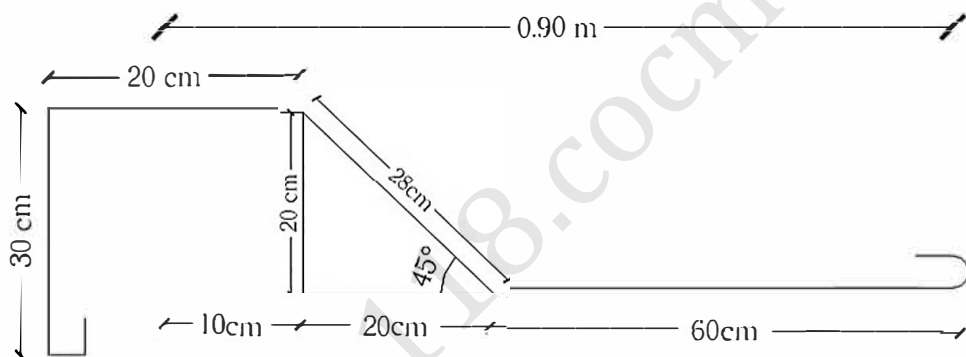
تذکر: به تعداد تیرچه‌ها آرماتور اوتکا نیاز داریم.





$$\tan 45 = \frac{20 \text{ cm}}{x} \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

$$y = \sqrt{20^2 + 20^2} \Rightarrow y \approx 28 \text{ cm}$$



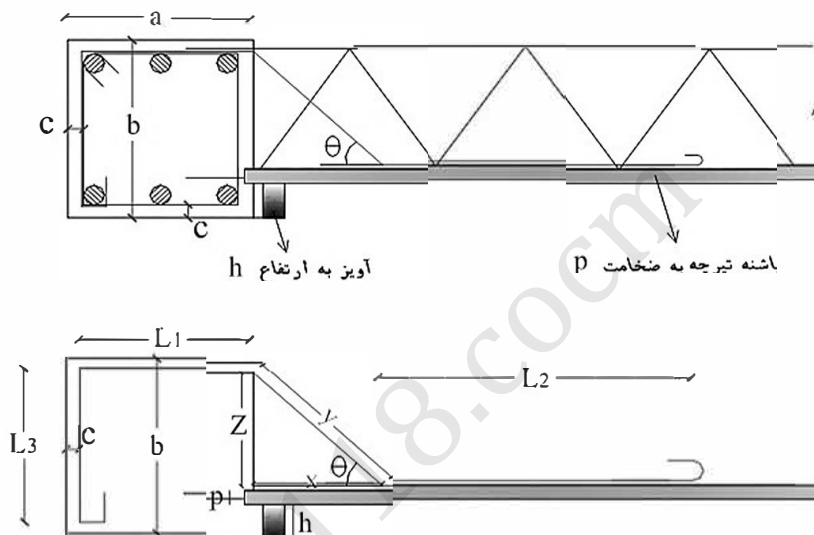
$$\underline{4.50} = \text{طول کامل آرماتور اوتکا یک طرفه دهانه } 4.50 = 30 + 20 + 28 + 60 + (2 \times 10) = 158 \text{ cm} = \underline{1.58 \text{ m}}$$

نذکر: ابعاد و اندازه‌های آرماتور اوتکا در دتایل‌های اجرایی نقشه مورد نظر توسط مهندس طراح باید مشخص شده باشد.



نحوه بدست آوردن طول آرماتور اوتکا یک طرفه در تیر بتنی

طول آرماتور اوتکا یک طرفه : L	عرض تیر : a	ضخامت تیر : b	کاور : c
ضخامت بتن پاشنه تیرچه : p	ارتفاع آویز : h	طول آرماتور اوتکا بر روی عرض تیر : L_1	
طول آرماتور اوتکا با خم آن بر روی تیرچه : L_2		طول آرماتور اوتکا با خم آن در ضخامت تیر : L_3	
طول مورب آرماتور اوتکا : y			



شکل ۴-۶۷ (آرماتور اوتکا یکطرفه تیر بتنی)

$z = b - 2(c) - h - p$	$\tan \theta = \frac{z}{x}$	$x = \frac{z}{\tan \theta}$	$\Rightarrow y = \sqrt{z^2 + x^2}$
	$L_1 = a - 2(c)$	$L_3 = b - 2(c)$	
			$L = L_1 + L_2 + L_3 + y$

۲-۴-۱۱) تجزیه و تحلیل سقف‌های تیرچه و بلوک:

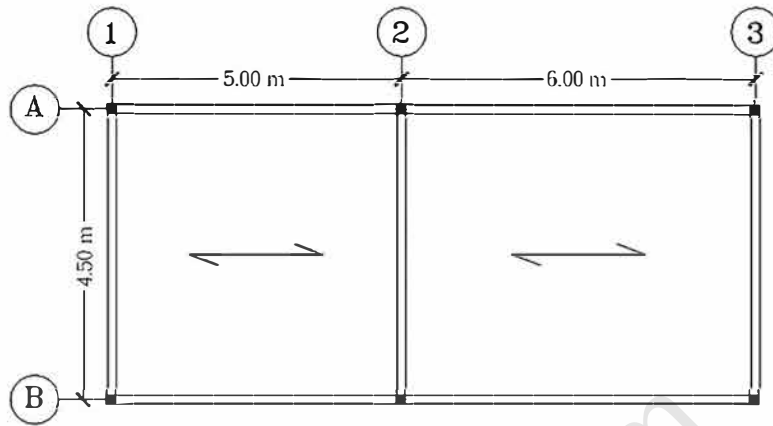
جدول ۴-۳۱ الف) سهم درصد کار برای هر نفر	
تعداد نیرو: ۵ نفر	
استادکار	٪۱۰
کارگر ساده	٪۲۲.۵۰
کارگر ساده	٪۲۲.۵۰
کارگر ساده	٪۲۲.۵۰
کارگر ساده	٪۲۲.۵۰

جدول ۴-۳۱ ب) آنالیز
اجرای ۲۷۰ مترمربع سقف: ۷ روز (۵۶ ساعت)
هر ۱ مترمربع سقف حدوداً ۱۰ سانتی‌مترمکعب بتن نیاز دارد.
هر ۱ مترمربع سقف حدوداً ۸ کیلوگرم میلگرد نیاز دارد. (میلگرد تیرچه)
هر ۱ مترمربع سقف حدوداً ۶ کیلوگرم میلگرد نیاز دارد. (میلگرد حرارتی سقف)

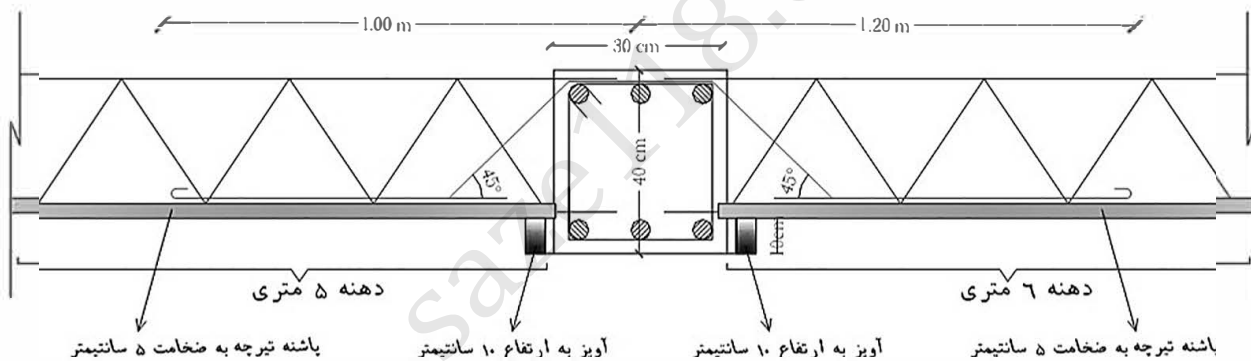


۴-۱۱-۱) نحوه آنالیز آرماتورهای اوکا (دوطرفه) سقف.

(عرض تیرها ۳۰ سانتی‌متر و ضخامت آن ۴۰ سانتی‌متر است) (آرماتورهای اوکا از نوع $\Phi 12$ هستند) (خم‌های انتهایی آرماتورهای اوکا ۱۰ سانتی‌متر هستند) (پوشش بتن ۵ سانتی‌متر است)



شکل ۴-۶۸ (پلان تیرریزی سقف)

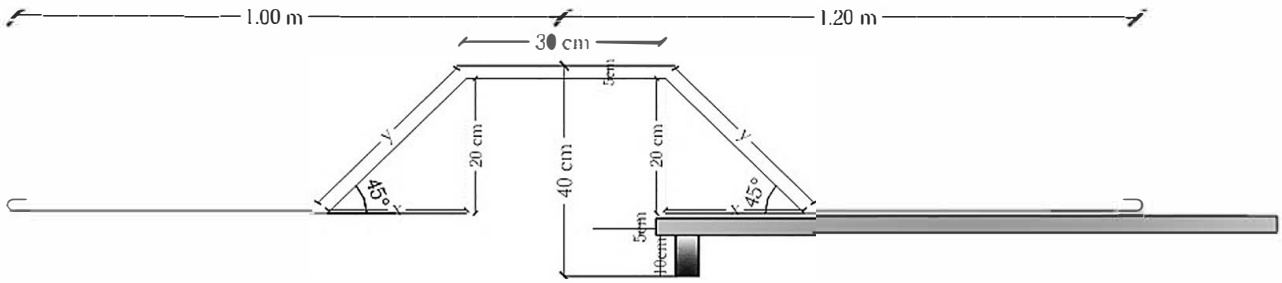


شکل ۴-۶۹ (جزئیات اتصال تیرچه به تیر بتنی از دو طرف)

تیر واقع در محور ۲ از دو طرف بار تیرچه‌ها را تحمل می‌نماید.

$$40 - 2(5) - (10) = 20 \text{ cm}$$



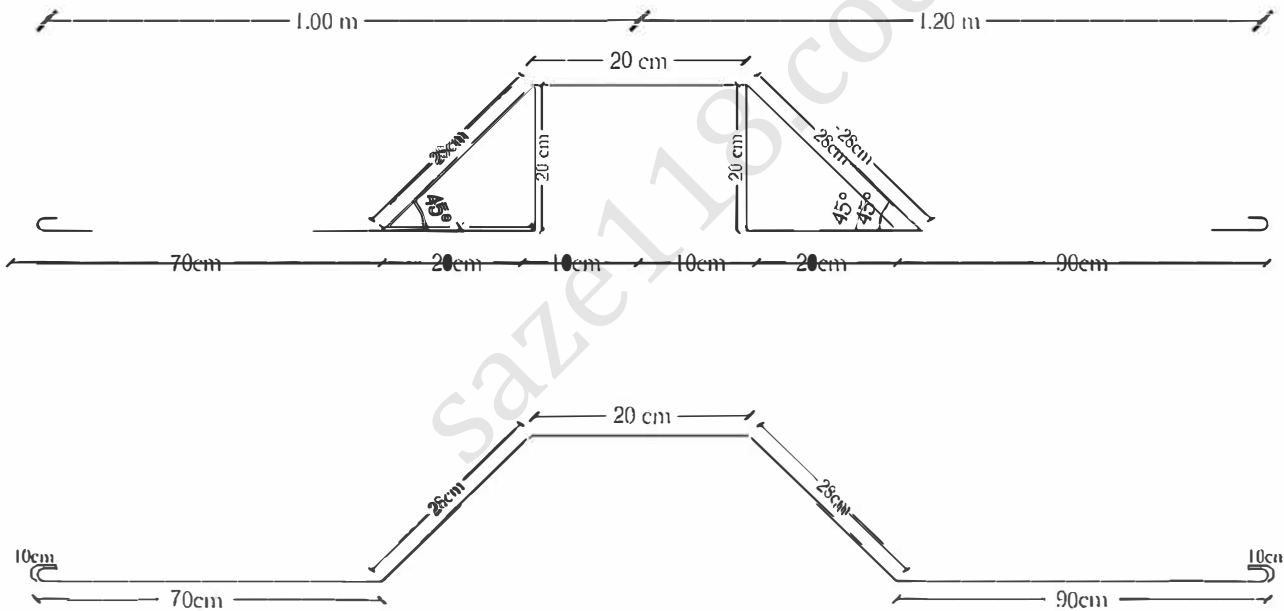


تذکر: ضخامت تیر) = ۴۰ cm) پوشش بتن و ضخامت بتن پاشنه تیرچه) (ارتفاع آویز) = ۱۰ cm)

اندازه آرماتور اونکا بر روی عرض تیر $30 - 2(5) = 20$ cm

$$\tan 45 = \frac{20 \text{ cm}}{x} \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

$$y = \sqrt{20^2 + 20^2} \Rightarrow y \approx 28 \text{ cm}$$



$$\text{طول کامل آرماتور اونکا دو طرفه} = 20 + (2 \times 28) + 90 + 70 + (2 \times 10) = 256 \text{ cm} = 2.56 \text{ m}$$



جدول ۴-۳۲ آنالیز آرماتور اونکا

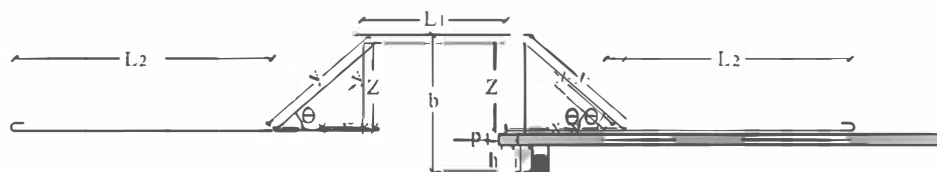
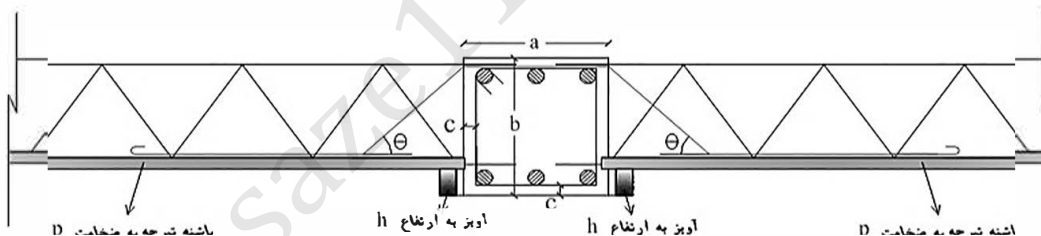
مقدار کلی	مقدار جزئی	واحد کار	ابعاد - وزن مخصوص			تعداد مشابه	شرح عملیات	ردیف
			وزن مخصوص	عرض	طول			
							آرماتورهای (Φ۱۲):	*
۱۹.۶۶۰ Kg	۱۹.۶۶۰	kg	۰.۸۸۸	-	۲.۴۶	۹	آرماتورهای اونکا محور ۲ (دوطرفه)	۱

نحوه محاسبه تعداد آرماتور اونکا دوطرفه:

$$تعداد آرماتور اونکا دوطرفه = (۴.۵۰ - ۲(۰.۱۵)) \div ۰.۵۰ + ۱ = ۹$$

تذکر: (۰.۵۰ = فواصل تیرچه‌ها از یکدیگر)

نحوه بدست آوردن طول آرماتور اونکا دو طرفه در تیر بتنی



$$z = b - c - h - p \quad \rightarrow \quad \tan \theta = \frac{z}{x} \quad \rightarrow \quad x = \frac{z}{\tan \theta}$$

$$L_1 = a - 2(c) \quad y = \sqrt{z^2 + x^2} \quad \Rightarrow \quad L = L_1 + 2L_2 + 2y$$

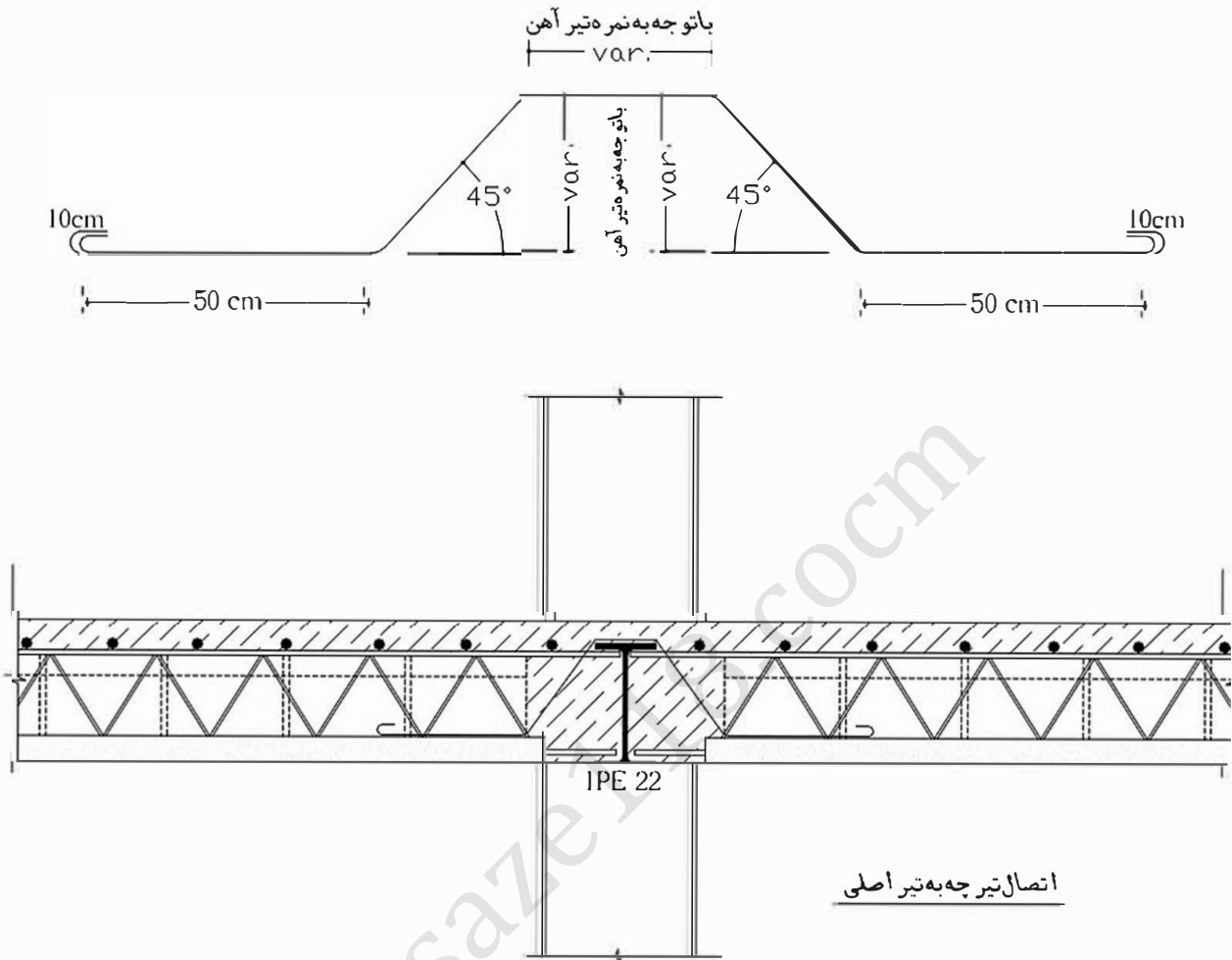


شکل ۴-۷۰ (آرما تور او تکا دو طرفه)

saze118.com



۴-۱۱-۴-۴ نحوه آنالیز آرماتور اوتکای دوطرفه در سازه های فلزی
 (آرماتور اوتکا از نوع $\Phi 12$ است) (ضخامت پاشنه تیرچه ۵ سانتی متر است)



شکل ۴-۷۱ (آرماتور اوتکا دوطرفه در سازه های فلزی)

با توجه به اینکه تیر آهن اصلی از نوع IPE 22 است و با توجه به شکل زیر داریم:

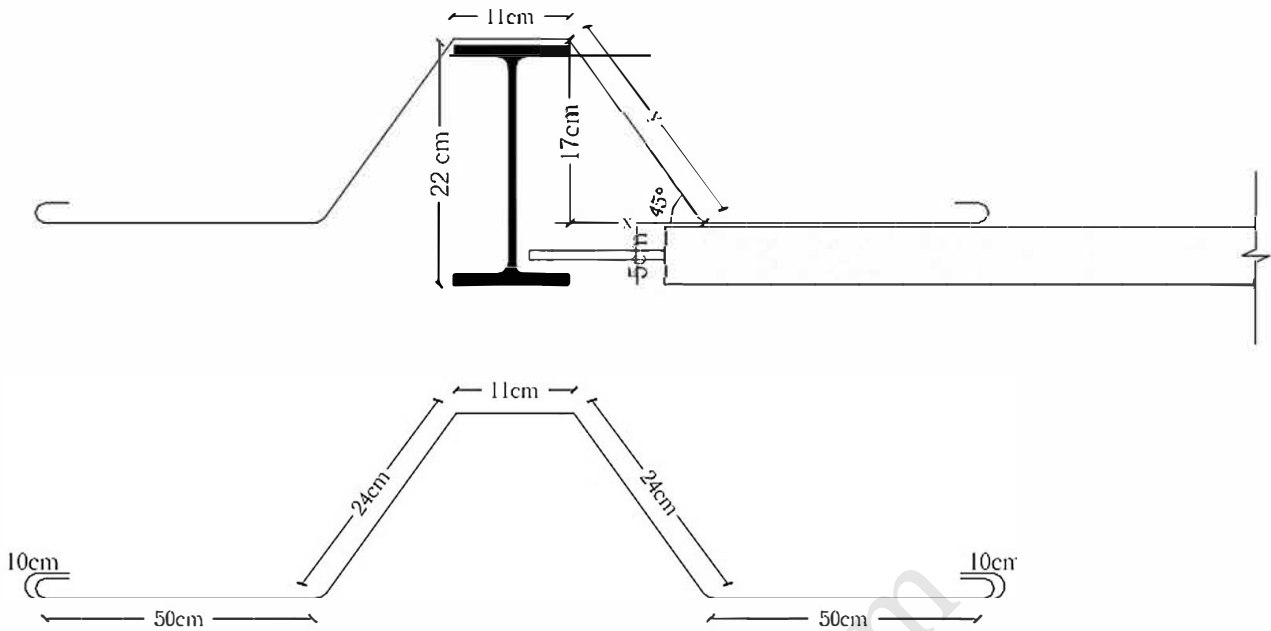
$$22 - 5 = 17 \text{ cm}$$

$$\tan 45 = \frac{17 \text{ cm}}{x} \Rightarrow x = 17 \text{ cm}$$

$$y = \sqrt{17^2 + 17^2} \Rightarrow y \approx 24 \text{ cm}$$

تذکر: (۲۲cm = ارتفاع تیر آهن IPE 22) (۵cm = ضخامت بتن پاشنه تیرچه)



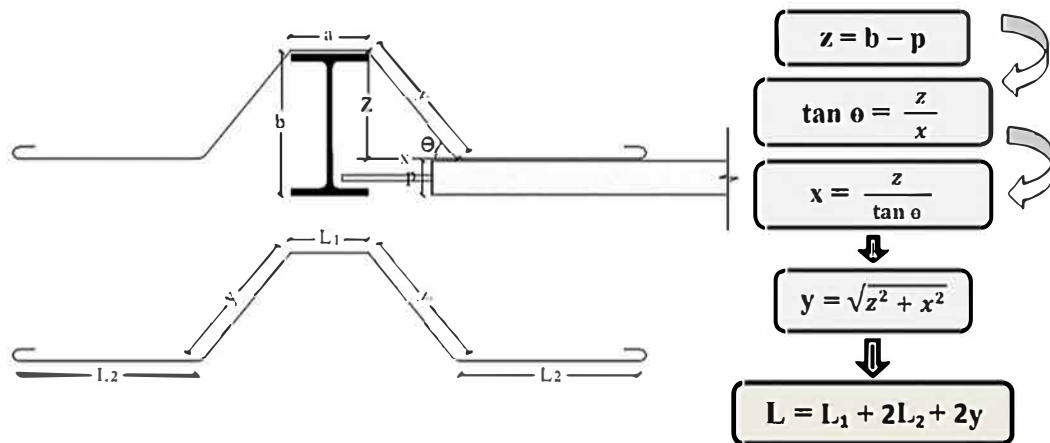


شکل ۴-۷۲ (آرماتور اوتکا دو طرفه)

طول کامل آرماتور اوتکا دو طرفه = $11 + (2 \times 24) + (2 \times 50) + (2 \times 10) = 179 \text{ cm} = 1.79 \text{ m}$

نحوه بدست آوردن طول آرماتور اوتکا دو طرفه در تیر فولادی

طول آرماتور اوتکا دو طرفه : L	عرض تیر : a	ضخامت تیر : b
ضخامت بتن پاشنه تیرچه : p	طول آرماتور اوتکا بر روی عرض تیر : L_1	
طول آرماتور اوتکا با خم آن بر روی تیرچه : L_2	طول مورب آرماتور اوتکا : y	

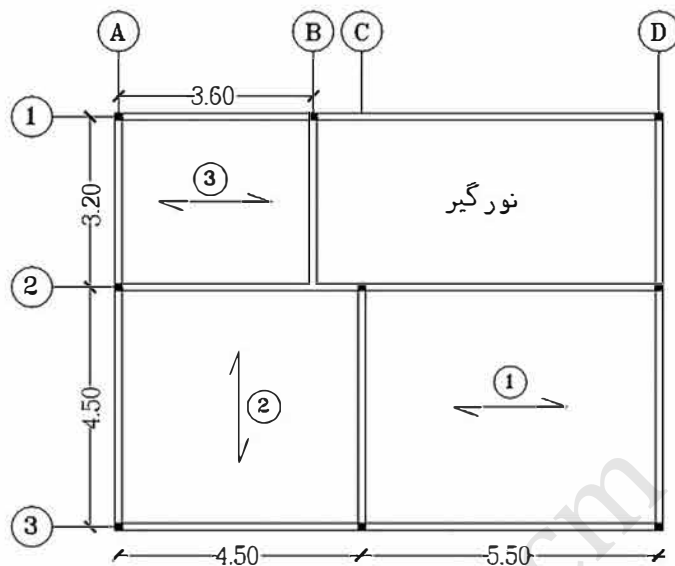




شکل ۴-۷۳ (آرما تور اوتکا دو طرفه در سازه های فلزی)

۴-۱۱-۴-۴ نحوه آنالیز آرماتورهای حرارتی سقف تیرچه و بلوک

(نوع آرماتور حرارتی $\Phi 6$ و فواصل آن‌ها از یکدیگر ۲۵ سانتی متر است)



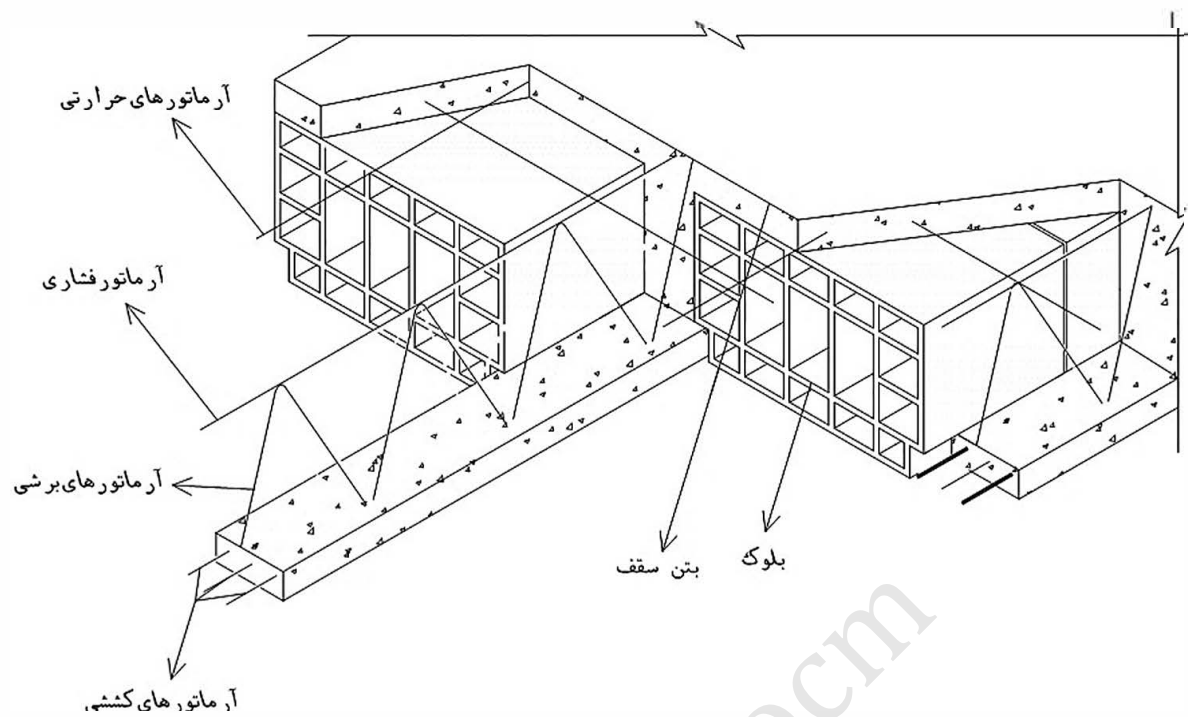
شکل ۴-۷۶ (جزئیات آرماتورهای حرارتی)

جدول ۴-۳۳ آنالیز آرماتورهای حرارتی								
ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	ابعاد - وزن مخصوص			واحد کار	مقدار جزئی	مقدار کلی
			طول	عرض	وزن مخصوص			
*	آرماتورهای حرارتی $(\Phi 6)$:							
۱	آرماتورهای حرارتی طولی ناحیه ۱ و ۲	۱۹	۱۰	-	۰.۲۲۲	kg	۴۲.۱۸	
۲	آرماتورهای حرارتی طولی ناحیه ۳	۱۴	۳.۶۰	-	۰.۲۲۲	kg	۱۱.۱۸	
۳	آرماتورهای عرضی ناحیه ۱ و ۲	۴۱	۴.۵۰	-	۰.۲۲۲	kg	۴۰.۹۵	
۴	آرماتورهای عرضی ناحیه ۳	۱۵	۳.۲۰	-	۰.۲۲۲	kg	۱۰.۶۵	۱۰۴.۹۶ Kg

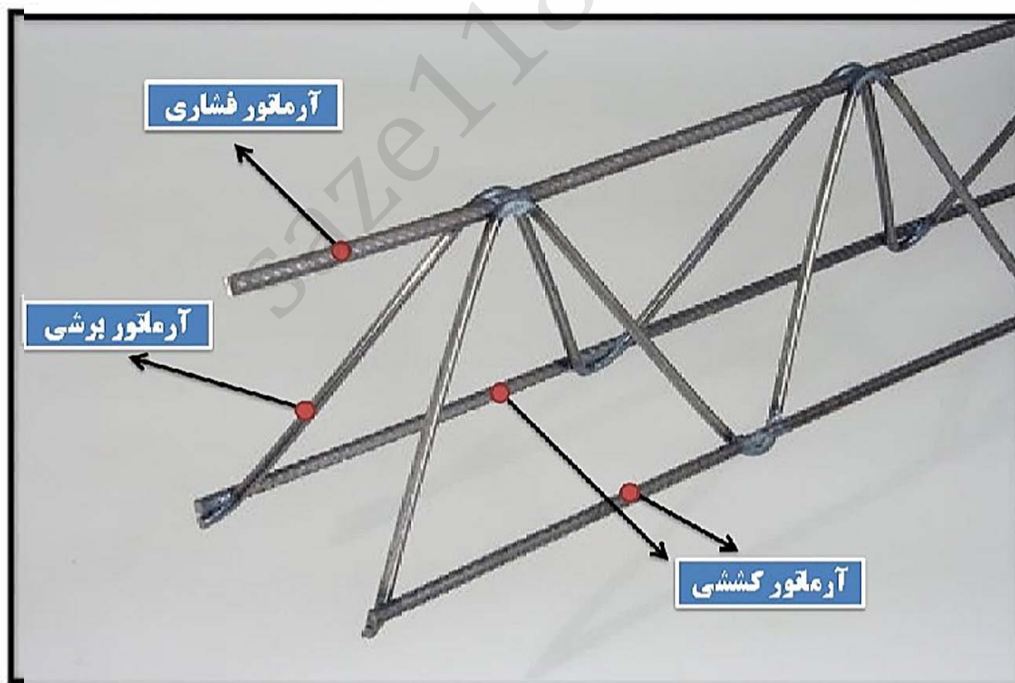
نحوه بدست آوردن تعداد آرماتورهای حرارتی طولی و عرضی:

$19 = (4.50 \div 0.25) + 1$ = تعداد آرماتورهای حرارتی طولی ناحیه ۱ و ۲
 $14 \approx (3.60 \div 0.25) + 1$ = تعداد آرماتورهای حرارتی طولی ناحیه ۳
 $41 = (10 \div 0.25) + 1$ = تعداد آرماتورهای حرارتی عرضی ناحیه ۱ و ۲
 $15 = (3.60 \div 0.25) + 1$ = تعداد آرماتورهای حرارتی عرضی ناحیه ۳

تذکر: (۰.۲۵ = فواصل آرماتورهای حرارتی)



شکل ۴-۷۷ (جزئیات سقف تیرچه و بلوک)



شکل ۴-۷۸ (نمایش آرماتورهای کششی، فشاری، و برشی، تیرچه)



شکل ۴-۷۹ (جانگویی، تیرچه‌ها، دوی، آویز و در دال، تیر)



شکل ۴-۸۰ (تیرچه و بلوک پهنولت، و آرماتورهای، حرارت، سقف)