


## ۱- مقدمه

در این راهنما، نکات اصلی برای انتخاب، نحوه کار و نصب ورقهای پلی کربنات چندجداره شرکت نوآوران آیدا پلاستیک ارائه شده است. بعلت ساختار توخالی این ورقها، نکاتی مهمی وجود دارد که هنگام نصب ورقها میبایست مورد توجه قرار گیرد. لطفا پیش از استفاده از ورقهای چندجداره پلی کربنات این راهنما را به دقت مطالعه نمایید.

## ۲- ابعاد ورقها

در جدول ۱ ابعاد، ساختار، چگالی سطحی، ضریب انتقال حرارتی، ضریب عایق صوتی و درصد عبور نور ورقهای پلی کربنات چندجداره آیدا پلاستیک با رنگهای مختلف نشان ارائه شده است:

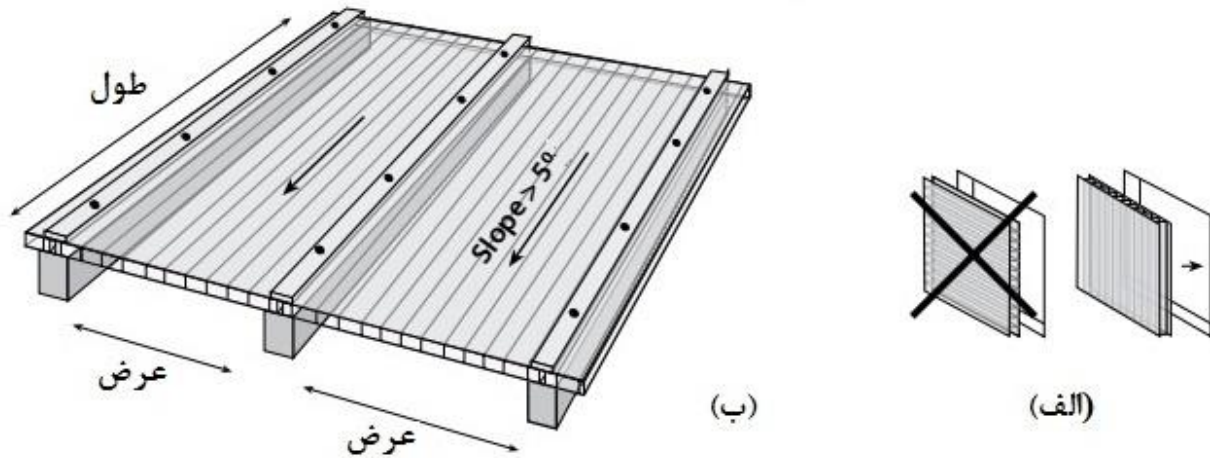
جدول ۱- مشخصات عمومی ورقهای پلی کربنات چندجداره آیدا

سه جداره 3X		سه جداره				دو جداره				ساختار	
											
۲۰	۱۶	۲۰	۱۶	۱۰	۸	۱۰	۸	۶	۴	ضخامت (mm)	
۳/۲	۲/۸	۳/۲	۲/۷	۱/۷	۱/۵	۱/۷	۱/۵	۱/۳	۰/۸	چگالی سطحی (Kg/m <sup>2</sup> )	
۱/۸	۲/۱	۲/۰	۲/۴	۲/۷	۳/۰	۲/۹	۳/۳	۳/۵	۳/۹	U-Value (W/m <sup>2</sup> .°K)	
۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۱۹	۱۸	۱۹	۱۸	۱۸	۱۵	عایق صوتی (dB)	
۵۰	۵۵	۷۳	۷۶	۷۴	۷۶	۷۹	۸۰	۸۰	۸۲	عبور نور (%)	
۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵		شفاف
۳۰	۳۰	۴۱	۴۵	۴۵	۵۰	۴۸	۵۴	۵۸	۶۰		برنز
۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰		سفید شیری
۲۸	۳۰	۳۳	۳۷	۴۱	۴۳	۴۸	۴۸	۵۸	۵۹		سبز
										آبی	

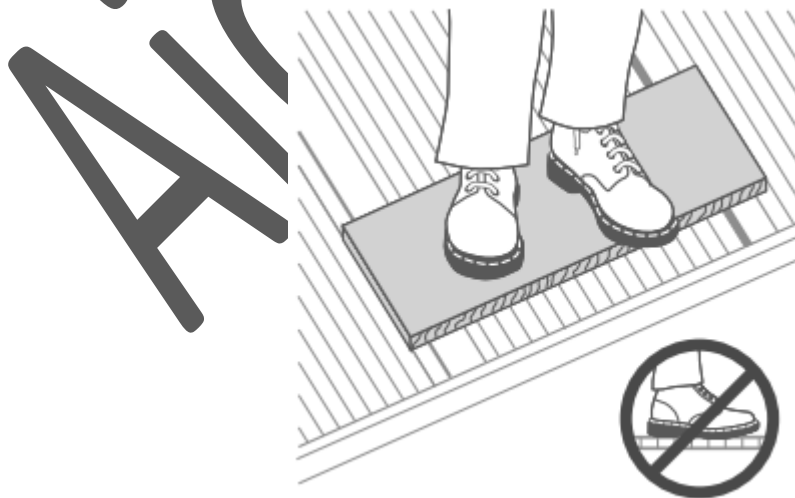
## ۳- جهت نصب ورقهای چندجداره PC

یکی از نکات مهم هنگام نصب ورقهای پلی کربنات چندجداره، جهت قرار گرفتن شیار این ورقهاست. در شکل ۱

نحوه نصب ورقهای پلی‌کربنات نشان داده شده است. نصب ورقها به صورت عمودی مانند دیوار (شکل ۱-الف) و نیز به صورت افقی مانند سقف شکل (۱-ب) باید به گونه‌ای باشد که جهت شیارها به سمت پایین باشد. همچنین در حالت افقی، می‌بایست حداقل شیب  $5^\circ$  لحاظ گردد. این امر باعث خروج بهینه آب باران و تمیز شدن خودبخودی ورق می‌گردد و نیز خروج آب مانع از کاهش خواص ظاهری ورق می‌شود.



همچنین از راه رفتن بر روی ورقها خودداری نمایید. چنانچه نیازمند بازدید یا فعالیتهای وابسته به راه رفتن بر روی ورقها باشید مطابق شکل زیر از یک قطعه چوبی با ضخامت مناسب که بر روی شاسی تکیه دارد استفاده نمایید.



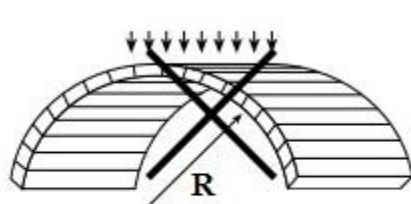
#### ۴- شعاع خمش

ورقهای پلی کربنات چندجداره شرکت آیدا قابلیت خمش سرد بدون اعمال حرارت را دارا می‌باشند، که حداقل شعاع خمش با توجه به ضخامت ورقها متفاوت است. در جدول ۲ حداقل شعاع خمش ورقها ارائه شده است.

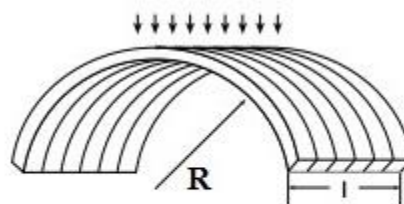
جدول ۲- میزان حداقل شعاع خمش مجاز ورقهای پلی کربنات چندجداره

سه جداره 3X		سه جداره				دوجداره				ساختار
۲۰	۱۶	۲۰	۱۶	۱۰	۸	۱۰	۸	۶	۴	ضخامت (mm)
۳۷۵۰	۳۰۰۰	۳۵۰۰	۲۸۰۰	۲۲۰۰	۱۷۶۰	۱۷۵۰	۱۴۰۰	۱۰۵۰	۷۰۰	حداقل شعاع خمش (mm)

ضمنا باید توجه داشت که خمش ورقها همواره بایستی در راستای طولی و جهت شیارها انجام گیرد (شکل ۲). در صورت خمش با شعاع کمتر از شعاع مجاز، به علت اعمال تنش بیش از حد مجاز، در ورق شکستگی حادث می‌شود.



(ب)



(الف)

#### ۵- محاسبه بار ناشی از برف و باد

استانداردهای ساختمانی در هر کشور و ناحیه، اطلاعات کاملی در زمینه طراحی سازه ارائه می‌دهند که می‌بایست پیش از نصب ورقها مورد توجه اکید قرار گیرد. اطلاعات جداول زیر به عنوان مرجع عمومی ارائه می‌گردد. در جدول ۳ تبدیل سرعت باد به فشار استاتیک و در جدول ۴ تبدیل میزان برف به فشار استاتیک نشان داده شده است. همچنین می‌توان از رابطه زیر برای تبدیل سرعت باد (V) بر حسب m/s به فشار استاتیک (q) بر حسب  $N/m^2$  استفاده نمود:

$$q = 0.613V^2$$

جدول ۳- تبدیل سرعت باد به فشار استاتیک

میزان قدرت باد				واحد	مشخصه
گردباد	طوفان	قوی	متوسط		
۱۲۰-۱۴۰	۸۰-۱۰۰	۴۰-۶۰	۲۰	Km/h	سرعت باد
۳۳-۴۰	۲۲-۲۸	۱۱-۱۷	۶	m/s	
۷۰-۱۰۰	۳۰-۵۰	۸-۱۷	۲	Kg/m <sup>2</sup>	فشار استاتیک
۱۴-۲۰	۶-۱۰	۲-۴	۰/۴	psf	

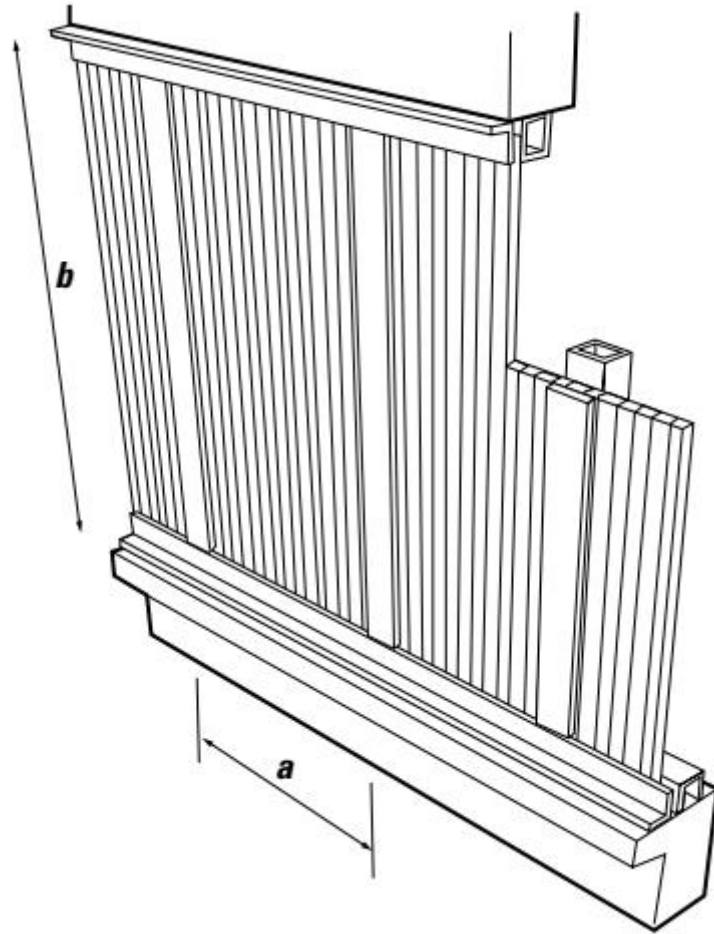
جدول ۴- میزان بار استاتیک بر حسب نوع و میزان برف

فشار استاتیک به ازای 1cm ضخامت برف		نوع برف
psf	Kg/m <sup>2</sup>	
۰/۱۶-۰/۳۹	۰/۸-۱/۹	برف تازه و پفکی
۰/۴۱-۱/۶۴	۲-۸	برف خیس و فشرده

## ۶- روشهای مختلف نصب

### ۶-۱- اتصال چهار سویه

در این روش، مطابق شکل ورق از چهار طرف بر روی فریم قرار می گیرد و با استفاده از پروفیل‌های استاندارد واشردار بر روی آن مستحکم می شود. در این روش میزان دفرمگی ورق تابعی از نسبت a:b که در شکل نشان داده شده است می باشد. عملاً "a" فاصله مرکز به مرکز شاسی در بخش کوچک (عموما عرض ورق) و "b" فاصله مرکز به مرکز شاسی در بخش بزرگ (عموما طول) می باشد.



در جدول ۵ حداکثر فاصله مرکز به مرکز شاسی (a) بر اساس نسبت‌های a:b برابر با ۱:۱، ۱:۱/۵ و ۱:۱/۵ > ۱:۱ ارائه شده است:

جدول ۵- فاصله مرکز به مرکز شاسی (a) در حالت اتصال چهارسویه

فاصله مرکز به مرکز			بار اعمال شده	فاصله مرکز به مرکز			بار اعمال شده	ضخامت	ساختار
نسبت ۱:۱/۵	نسبت ۱:۱/۵	نسبت ۱:۱		نسبت ۱:۱/۵	نسبت ۱:۱/۵	نسبت ۱:۱			
mm	mm	mm	N/m <sup>2</sup>	mm	mm	mm	N/m <sup>2</sup>	mm	
--	--	--	1400	610	920	1050	600	6	دوجداره 
--	--	--	1600	570	850	950	800		
--	--	--	1800	530	780	900	1000		
--	--	--	2000	--	--	--	1200		
535	830	970	1400	720	1100	1250	600	8	
510	780	930	1600	655	1020	1150	800		
--	--	--	1800	610	940	1075	1000		
--	--	--	2000	570	900	1020	1200		
585	850	1160	1400	815	1150	1500	600	10	
545	800	1110	1600	730	1070	1375	800		

520	760	1070	1800	670	950	1280	1000				
--	--	--	2000	620	920	1215	1200				
520	815	955	1400	710	1080	1230	600	8			
500	760	915	1600	640	1005	1120	800				
--	--	--	1800	600	930	1065	1000				
--	--	--	2000	555	885	1010	1200				
575	830	1150	1400	800	1110	1470	600			10	
540	780	1105	1600	730	1035	1355	800				
510	754	1065	1800	675	935	1265	1000				
--	--	--	2000	625	895	1205	1200				
750	1060	1400	1400	1100	1420	1700	600			16	
750	1000	1300	1600	980	1310	1600	800				
665	950	1250	1800	880	1210	1500	1000				
620	900	1200	2000	810	1120	1450	1200				
750	1060	1400	1400	1100	1420	1700	600	20			
750	1000	1300	1600	980	1310	1600	800				
665	950	1250	1800	880	1210	1500	1000				
620	900	1200	2000	810	1120	1450	1200				
1030	1250	1250	1400	1250	1250	1250	600	16			
995	1250	1250	1600	1220	1250	1250	800				
960	1250	1250	1800	1130	1250	1250	1000				
950	1250	1250	2000	1080	1250	1250	1200				
1030	1250	1250	1400	1250	1250	1250	600			20	
995	1250	1250	1600	1220	1250	1250	800				
960	1250	1250	1800	1130	1250	1250	1000				
950	1250	1250	2000	1080	1250	1250	1200				

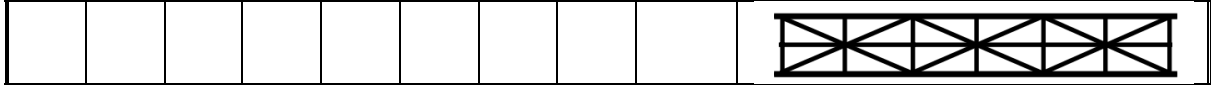
مثال ۱: فرض کنید که می‌خواهید از ورقهای چندجداره در پنجره‌ای با عرض ۱۱۰۰ mm و طول ۳۰۰۰ mm استفاده کنید به صورتی که از چهار سمت به فریم متصل شود. در این حالت نسبت طول به عرض (a/b) برابر با ۲٫۷۳ می‌باشد و باید از ستون 1.5>1 جدول استفاده کرد. در صورتی که فشار استاتیک محیط برابر  $600 \text{ N/m}^2$  باشد، با توجه به عرض ۱۱۰۰ mm پنجره، می‌بایست از ورق با ضخامت ۱۶ mm استفاده کرد.

مثال ۲: فرض کنید که می‌خواهید از ورقهای چندجداره در پنجره‌ای با عرض ۸۰۰ mm و طول ۱۲۰۰ mm استفاده کنید به صورتی که از چهار سمت به فریم متصل شود. در این حالت نسبت طول به عرض (a/b) برابر با ۱٫۵ می‌باشد و باید از ستون 1:1.5 جدول استفاده کرد. در صورتی که فشار استاتیک محیط برابر  $1600 \text{ N/m}^2$  باشد، با توجه به عرض ۸۰۰ mm پنجره، می‌بایست از ورق با ضخامت ۱۰ mm استفاده کرد.

## ۶-۲- اتصال دو سویه

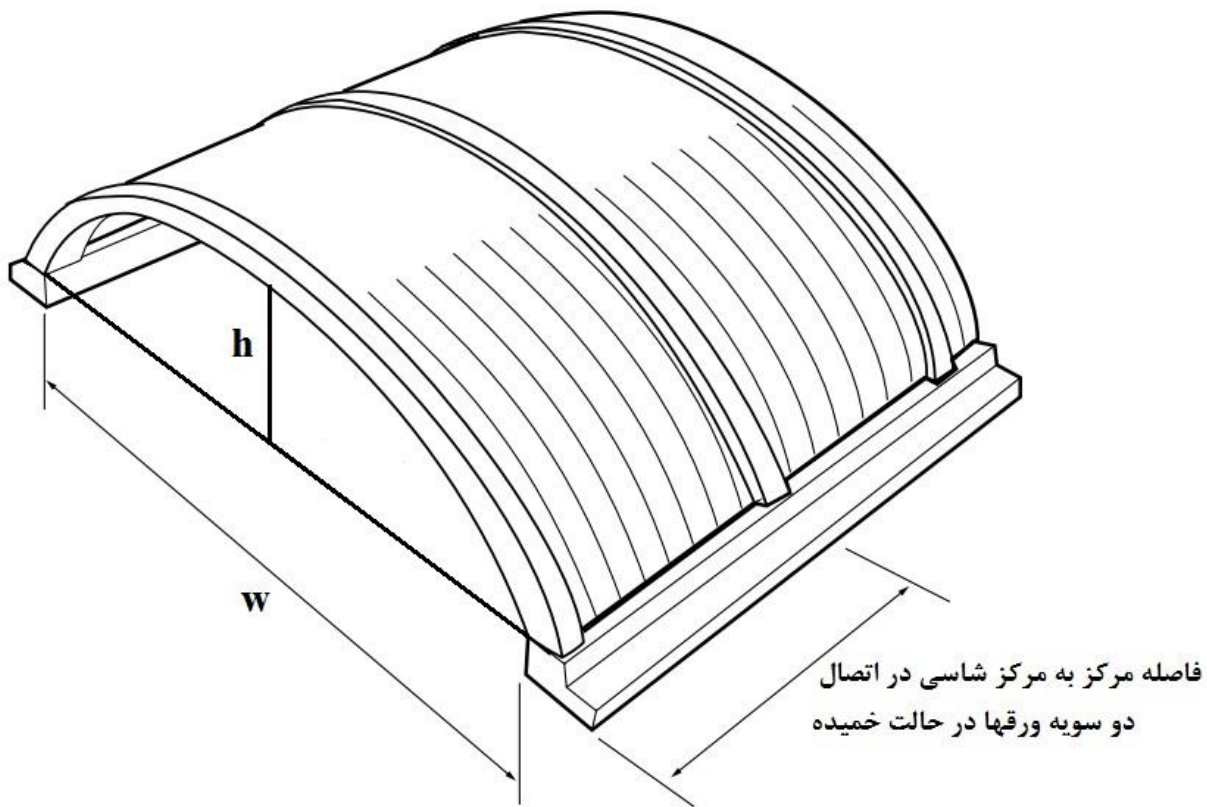
در این روش که ساده‌تر می‌باشد، ورقها با استفاده از پروفیل‌های استاندارد در امتداد طول و به صورت دوطرفه بر روی شاسی (فریم نگهدارنده) مستحکم می‌شوند (شکل ۵). در این روش میزان دفرمگی ورق تابعی از فاصله مرکز





### ۳-۶- اتصال دو سویه ورقهای چندجداره به صورت خمیده

ورقهای پلی کربنات چندجداره آیدا را می توان به صورت خمیده و با شعاع استاندارد (مراجعه به بخش ۴) بدون آسیب رساندن به خواص مکانیکی آن نصب نمود (شکل ۶). همچنین از آنجاکه تنش درونی ناشی از خمش، باعث افزایش استحکام ورق در دو جهت می شود، حداکثر فاصله مرکز به مرکز شاسی متناسب با شعاع خمش تغییر می کند. برای محاسبه شعاع خمش می توانید از رابطه زیر استفاده کنید:



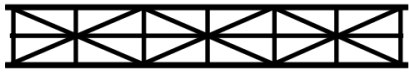


$$R = \frac{W^2}{8h} + \frac{h}{2}$$

در جدول ۷ حداکثر فاصله مرکز به مرکز شاسی (a) در اتصال دو سویه در حالت خمیده ارائه شده است:



جدول ۷- فاصله مرکز به مرکز شاسی (a) در اتصال دوسویه در حالت خمیده

بار اعمال شده (N/m <sup>2</sup> )				شعاع خمش	ضخامت	ساختار
۱۲۰۰	۱۰۰۰	۸۰۰	۵۰۰	mm	mm	
۱۰۲۰	۱۴۲۰	۱۷۳۰	۲۰۰۰	۱۰۵۰	۶	
۶۶۰	۸۹۰	۱۰۹۰	۱۴۷۰	۱۵۰۰		
۵۸۰	۶۹۰	۸۶۰	۱۱۴۰	۱۸۰۰		
-	-	۶۹۰	۸۱۰	۲۲۰۰		
-	-	۳۵۰	۵۰۰	۲۸۰۰		
-	-	۳۵۰	۵۰۰	۴۰۰۰		
-	-	۳۵۰	۵۰۰	۶۰۰۰		
۱۱۷۰	۱۳۲۰	۱۴۵۰	۱۶۵۰	۱۴۰۰	۸	دو جداره 
۸۹۰	۱۰۷۰	۱۲۷۰	۱۴۲۰	۱۸۰۰		
۶۰۰	۷۱۰	۸۹۰	۱۰۹۰	۲۲۰۰		
-	۴۵۰	۶۲۰	۸۴۰	۲۸۰۰		
-	-	۵۰۰	۶۰۰	۴۰۰۰		
-	-	۴۸۰	۵۷۰	۶۰۰۰		
-	-	۴۸۰	۵۷۰	۶۰۰۰		
۱۰۲۰	۱۱۷۰	۱۴۲۰	۱۶۳۰	۱۷۵۰	۱	
۶۶۰	۸۱۰	۹۶۰	۱۳۲۰	۲۲۰۰		
۵۵۰	۶۰۰	۶۵۰	۸۹۰	۲۸۰۰		
۴۵۰	۵۰۰	۵۵۰	۷۵۰	۴۰۰۰		
۴۲۰	۵۰۰	۵۲۰	۷۰۰	۶۰۰۰		
۷۵۰	۹۸۰	۱۱۷۰	۱۳۲۰	۱۷۶۰	۸	
۵۲۰	۵۸۰	۷۸۰	۱۰۲۵	۲۲۰۰		
-	۴۰۰	۵۲۰	۷۵۰	۲۸۰۰		
-	-	۴۵۰	۵۰۰	۴۰۰۰		
-	-	۴۰۰	۴۸۰	۶۰۰۰	۱۰	سه جداره 
۵۸۰	۷۲۰	۸۸۰	۱۲۲۰	۲۲۰۰		
۴۵۰	۵۰۰	۵۸۰	۷۸۰	۲۸۰۰		
۴۰۰	۴۵۰	۵۰۰	۶۴۰	۴۰۰۰		
-	۴۰۰	۴۵۰	۵۵۰	۶۰۰۰		
۱۲۰۰	۱۴۵۰	۱۶۵۰	۱۸۵۰	۲۸۰۰	۱۶	
۸۵۰	۹۴۰	۱۲۲۰	۱۴۵۰	۴۰۰۰		
۸۰۰	۸۵۰	۱۰۰۰	۱۰۵۰	۶۰۰۰		
۱۴۰۰	۱۵۰۰	۱۶۰۰	۱۷۵۰	۳۰۰۰	۱۶	سه جداره 3X 
۱۰۰۰	۱۱۰۰	۱۲۰۰	۱۳۵۰	۵۰۰۰		