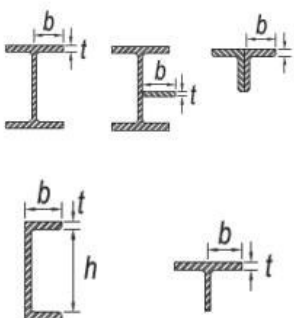
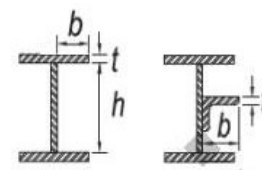
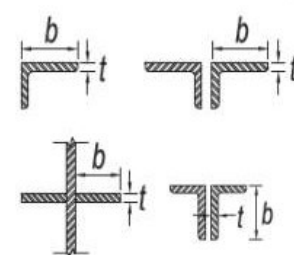



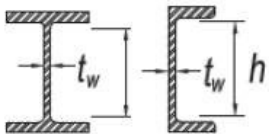
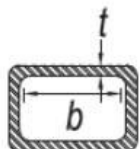
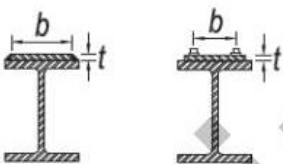
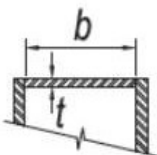
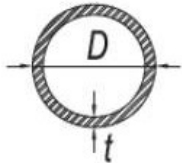
جدول ۲-۲-۱۰: نسبت‌های پهنا به ضخامت اجزای فشاری با یک لبه مقید

در اعضای تحت اثر فشار محوری

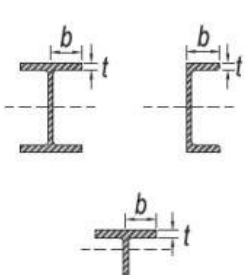
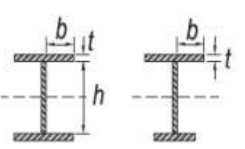
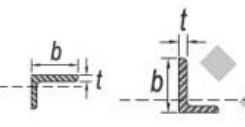
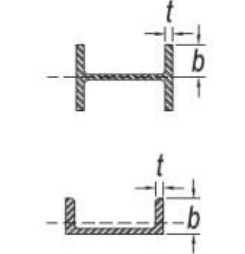

حالت	شرح اجزاء	نسبت پهنا به ضخامت	حداکثر نسبت پهنا به ضخامت	مثال‌های نمونه
			(مرز لاغر و غیر لاغر) $\lambda_r$	
۱	بال‌های مقاطع I شکل نوردشده، ورق‌های بیرون‌زده از مقاطع I شکل نوردشده ساق‌های بیرون‌زده جفت نبشی با اتصال پیوسته، بال‌های مقاطع ناودانی و بال‌های مقاطع سپری	$b/t$	[۱] $16 \cdot 0.56 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
۲	بال‌های مقاطع I شکل ساخته شده از ورق، ورق‌ها یا ساق‌های نبشی بیرون‌زده از مقاطع I شکل ساخته شده از ورق	$b/t$	[۲] $0.64 \sqrt{\frac{k_c E}{F_y}}$	
۳	ساق‌های نبشی‌های تک ساق‌های نبشی‌های جفت دارای جداکننده (لقمه) و سایر اجزای تقویت‌شده	$b/t$	$0.45 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
۴	تیغه جان مقاطع سپری	$d/t$	$0.75 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	

جدول ۱۰-۲-۲: نسبت‌های پهنا به ضخامت اجزای فشاری با دو لبه مقید

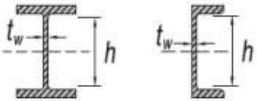
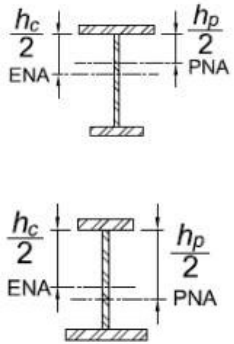
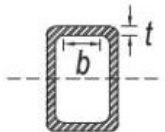
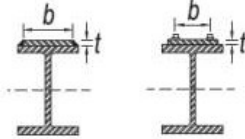
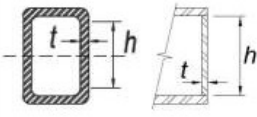
در اعضای تحت اثر فشار محوری

حالت	شرح اجزاء	نسبت پهنا به ضخامت	حداکثر نسبت پهنا به ضخامت	مثال‌های نمونه
			(مرز لاغر و غیر لاغر) $\lambda_r$	
۵	جان مقاطع I شکل با دو محور تقارن و جان مقاطع ناودانی	$h/t_w$	$1.49 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ 43	
۶	بال‌ها و جان‌های مقاطع قوطی شکل (HSS)	$b/t$	$1.40 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ 40	
۷	ورق‌های پوششی و ورق‌های دیافراگم در حنفاصل خطوط جوش یا پیچ	$b/t$	$1.40 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
۸	بال‌ها و جان‌های مقاطع جمع‌بای ساخته شده از ورق و سایر اجزای فشاری	$b/t$	$1.49 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
۹	مقاطع دایره‌ای توخالی	$D/t$	$0.11 \frac{E}{F_y}$	

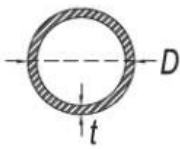
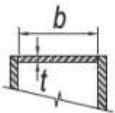
جدول ۲-۱۰-۲-۳: نسبت‌های پهنا به ضخامت اجزای فشاری با یک لبه مقید در اعضای تحت اثر خمش

حالت	شرح اجزاء	نسبت پهنا به ضخامت	حداکثر نسبت پهنا به ضخامت		مثال‌های نمونه
			(مرز فشرده و غیرفشرده)	(مرز غیرفشرده و لاغر)	
			$\lambda_p$	$\lambda_r$	
۱۰	بال‌های مقاطع I شکل نوردشده، ناودانی‌ها و سپری‌ها	b/t	$0.38 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.0 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
۱۱	بال‌های مقاطع I شکل ساخته شده از ورق با یک یا دو محور تقارن	b/t	$0.38 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$0.95 \sqrt{\frac{K_c E}{F_y}}$	
۱۲	ساق‌های نبشی‌های تک	b/t	$0.54 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$0.91 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
۱۳	بال‌های کلیه مقاطع I شکل و ناودانی تحت اثر خمش حول محور ضعیف	b/t	$0.38 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.0 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
۱۴	تیغه جان مقاطع سپری	d/t	$0.84 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.52 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	

جدول ۱۰-۲-۴: نسبت‌های پهنا به ضخامت اجزای فشاری با دو لبه مقید در اعضای تحت اثر خمش

مثال‌های نمونه	حداکثر نسبت پهنا به ضخامت		نسبت پهنا به ضخامت	شرح اجزاء	حالت
	(مرز غیرفشرده و لاغر) $\lambda_x$	(مرز فشرده و غیرفشرده) $\lambda_p$			
	165 $5.70 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	110 $3.76 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$h/t_w$	جان مقاطع I شکل با دو محور تقارن و جان مقاطع ناودانی	۱۵
	$5.70 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	[۴] $\frac{\frac{h_c}{h_p} \sqrt{\frac{E}{F_y}}}{(0.54 \frac{M_p}{M_y} - 0.09)^2} \leq \lambda_r$	$h_o/t_w$	جان مقاطع I شکل با یک محور تقارن	۱۶
	40 $1.40 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	32 $1.12 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$b/t$	بال‌های مقاطع قوطی شکل (HSS)	۱۷
	$1.40 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.12 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$b/t$	ورق‌های پوششی و ورق‌های دیافراگم در حذف‌اصل خطوط جوش یا پیچ	۱۸
	165 $5.70 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	70 $2.42 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$h/t$	جان‌های مقاطع توخالی مستطیل شکل (HSS) و جعبه‌ای	۱۹

ادامه جدول ۱۰-۲-۴: نسبت‌های پهنا به ضخامت اجزای فشاری با دو لبه مقید در اعضای تحت اثر خمش

مثال‌های نمونه	حداکثر نسبت پهنا به ضخامت		نسبت پهنا به ضخامت	شرح اجزاء	حالت
	(مرز غیرفشرده و لاغر) $\lambda_x$	(مرز فشرده و غیرفشرده) $\lambda_p$			
	258 $0.31 \frac{E}{F_y}$	58.3 $0.07 \frac{E}{F_y}$	D/t	مقاطع دایره‌ای توخالی	۲۰
	43 $1.49 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	32 $1.12 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	b/t	بال‌های مقاطع جعبه‌ای ساخته شده از ورق	۲۱

یادداشت‌ها:

[۱]  $E$  = مدول الاستیسیته فولاد و  $F_y$  = تنش تسلیم مشخصه فولاد

[۲] مقدار  $k_c$  از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$0.35 \leq k_c = \frac{4}{\sqrt{\frac{h}{t_w}}} \leq 0.76$$

[۳] برای خمش حول محور قوی در مقاطع I شکل ساخته شده از ورق با جان فشرده و غیرفشرده مقدار  $F_L$  از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$F_L = 0.7F_y \quad \bullet \text{ برای } S_{xt}/S_{xc} \geq 0.7$$

$$F_L = \frac{S_{xt}}{S_{xc}} F_y \geq 0.5F_y \quad \bullet \text{ برای } S_{xt}/S_{xc} < 0.7$$

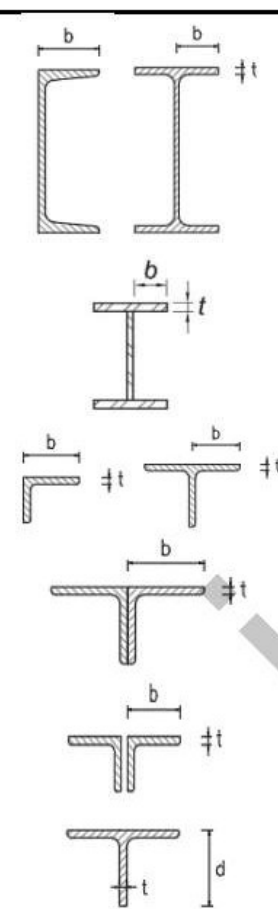
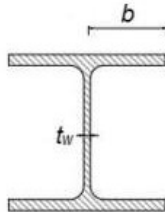
که در آن:

$S_{xt}$  = اساس مقطع الاستیک نسبت به بال کششی

$S_{xc}$  = اساس مقطع الاستیک نسبت به بال فشاری

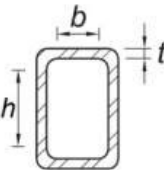
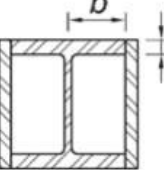
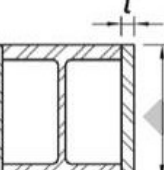
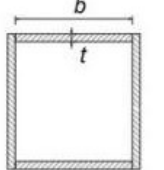
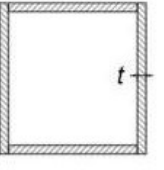
[۴]  $M_p$  = لنگر تسلیم نظیر دورترین تار مقطع و  $M_p$  = لنگر خمشی پلاستیک مقطع

جدول ۳-۱۰-۲-۴: محدودیت نسبت پهنا به ضخامت در اجزای فشاری اعضای با شکل پذیری متوسط و زیاد

مثال‌های نمونه	حداکثر نسبت پهنا به ضخامت		نسبت پهنا به ضخامت	شرح اجزاء	شماره
	$\lambda_{hd}$ اعضای با شکل پذیری زیاد	$\lambda_{md}$ اعضای با شکل پذیری متوسط			
	8 $0.3 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	10 $0.38 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	b/t d/t	در تیرها، ستون‌ها و اعضای مهاربندی؛ بال‌های مقاطع I شکل، ناودانی‌ها، ساق نبشی‌های تک و نبشی‌های دویل با فاصله، ساق برجسته نبشی‌های دویل به هم چسبیده و بال و تیغه (جان) مقاطع سپری	۱
	کاربرد ندارد	$0.45 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	b/t	بال‌های مقاطع شمع‌های شکل H	۲

ادامه جدول ۱۰-۳-۴: محدودیت نسبت پهنا به ضخامت در اجزای فشاری اعضای با شکل پذیری

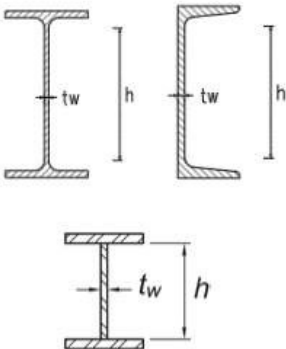
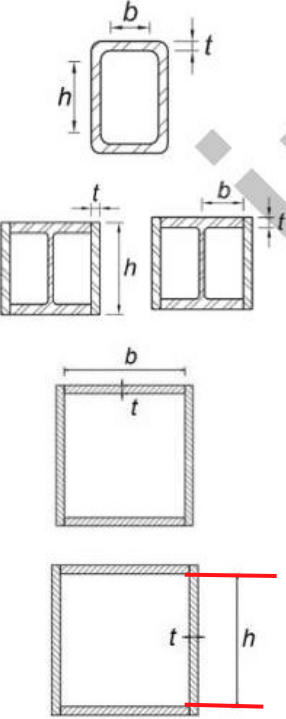
متوسط و زیاد

مثال‌های نمونه	حداکثر نسبت پهنا به ضخامت		نسبت پهنا به ضخامت	شرح اجزاء	شماره	اجزای با دو لبه مقید
	$\lambda_{pd}$ اعضای با شکل پذیری زیاد	$\lambda_{md}$ اعضای با شکل پذیری متوسط				
    	$0.65 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	$0.76 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	<p>b/t h/t</p> <p>b/t h/t</p> <p>b/t h/t</p>	<p>(۱) بال‌ها و جان‌های مقاطع قوطی‌شکل (HSS) وقتی به‌عنوان مهاربند به کار می‌رود</p> <p>(۲) بال‌ها و ورق‌های کناری مقاطع I شکل جعبه‌ای شده وقتی به‌عنوان مهاربند به کار می‌رود</p> <p>(۳) بال‌ها و جان‌های مقاطع جعبه‌ای وقتی به‌عنوان مهاربند به کار می‌رود</p>	۳	



ادامهٔ جدول ۳-۱۰-۳-۴: محدودیت نسبت پهنا به ضخامت در اجزای فشاری اعضای با شکل پذیری

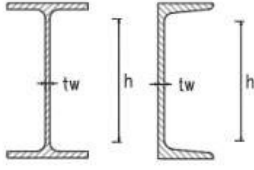
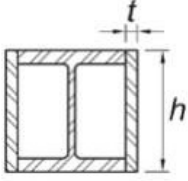
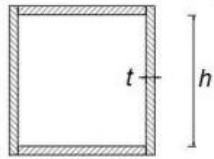
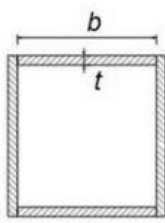
متوسط و زیاد

مثال‌های نمونه	حداکثر نسبت پهنا به ضخامت		نسبت پهنا به ضخامت	شرح اجزاء	۴/۵	اجزای با دو کبه مقید
	$\lambda_{hd}$ اعضای با شکل پذیری زیاد	$\lambda_{md}$ اعضای با شکل پذیری متوسط				
	<p>40</p> $1.49 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	<p>40</p> $1.49 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	$h/t_w$	جان مقاطع I شکل و ناودانی نوردشده و ساخته شده از ورق وقتی به عنوان مهاربند به کار می‌روند.	۴	
	<p>14/8</p> $0.55 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	<p>27</p> $1.00 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	$b/t$ $h/t$  $b/t$ $h/t$  $b/t$ $h/t$	<p>جزء به کاررفته در تیر یا ستون با تنش فشاری یکنواخت در اثر خمش، بار محوری یا ترکیب بار محوری و خمش:</p> <p>(۱) بال‌ها یا جان‌های مقاطع قوطی شکل (HSS)</p> <p>(۲) بال‌ها یا ورق‌های کناری مقاطع I شکل جعبه‌ای شده</p> <p>(۳) بال‌ها یا جان‌های مقاطع جعبه‌ای</p>	۵	



ادامه جدول ۱۰-۳-۴: محدودیت نسبت پهنا به ضخامت در اجزای فشاری اعضای با شکل پذیری

متوسط و زیاد

مثال های نمونه	حداکثر نسبت پهنا به ضخامت		نسبت پهنا به ضخامت	شرح اجزاء	۶
	$\lambda_{hd}$ اعضای با شکل پذیری زیاد	$\lambda_{md}$ اعضای با شکل پذیری متوسط			
  	<p>[۱]</p> برای $C_a \leq 0.113$ : $2.45(1 - 1.04C_a)\sqrt{E/R_y F_y}$ 60 برای $C_a > 0.113$ : $2.26(1 - 0.38C_a)\sqrt{E/R_y F_y}$ 42	<p>[۱]</p> برای $C_a \leq 0.113$ : $3.76(1 - 3.05C_a)\sqrt{E/R_y F_y}$ 71 برای $C_a > 0.113$ : $2.61(1 - 0.49C_a)\sqrt{E/R_y F_y}$ 42	$h/t_w$  $h/t$  $h/t$	جان یا جان های به کار رفته در تیرها ، ستون ها و تیرهای پیوند تحت اثر خمش یا ترکیب خمش و فشار : (۱) جان مقاطع I شکل و ناودانی نوردشده و ساخته شده از ورق (۲) ورق های کناری مقاطع I شکل جعبه ای شده (۳) جان های مقاطع جعبه ای (به غیر از تیرهای پیوند)	۶
	$0.55\sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	$0.64\sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	$b/t$	بال های مقاطع جعبه ای به کار رفته در تیرهای پیوند	۷

یادداشت:

[۱] مقدار  $C_a$  از رابطه زیر تعیین می شود:

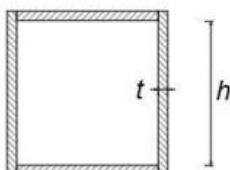
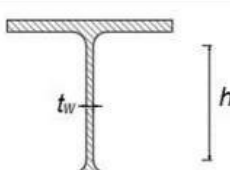
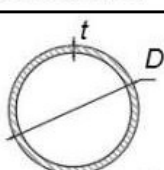
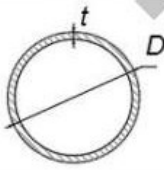
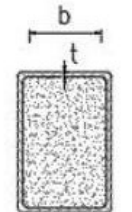
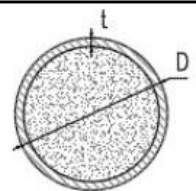
$$C_a = \frac{\alpha_s P_r}{R_y F_y A_g}$$

۲۶۴

که در آن:

 $\alpha_s$  = ضریبی که مقدار آن در LRFD برابر 1.0 و در ASD برابر 1.5 است $P_r$  = مقاومت محوری مورد نیاز $R_y$  = نسبت تنش تسلیم مورد انتظار به تنش تسلیم مشخصه فولاد $F_y$  = تنش تسلیم مشخصه فولاد $A_g$  = سطح مقطع کل

ادامهٔ جدول ۳-۱۰-۳-۴: محدودیت نسبت پهنا به ضخامت در اجزای فشاری اعضای با شکل پذیری متوسط و زیاد

مثال‌های نمونه	حداکثر نسبت پهنا به ضخامت		شرح اجزاء	شمارهٔ جدول	اجزای با دو کیه مقید
	$\lambda_{hd}$ اعضای با شکل‌پذیری زیاد	$\lambda_{md}$ اعضای با شکل‌پذیری متوسط			
	$0.64 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	$1.67 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	جان‌های مقاطع جعبه‌ای به کار رفته در تیرهای پیوند	۸	
	کاربرد ندارد	$1.50 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	جان مقاطع شمع‌های H شکل	۹	
	$0.038 \frac{E}{R_y F_y}$	$0.07 \frac{E}{R_y F_y}$	جدارهٔ مقاطع دایره‌ای توخالی (به غیر از مهاربندها)	۱۰	
	$0.053 \frac{E}{R_y F_y}$	$0.062 \frac{E}{R_y F_y}$	جدارهٔ مقاطع دایره‌ای توخالی وقتی به عنوان مهاربند به کار روند	۱۱	
	$1.40 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	$2.26 \sqrt{\frac{E}{R_y F_y}}$	بال‌ها و جان‌های مقاطع قوطی‌شکل (HSS) پر شده با بتن و مقاطع جعبه‌ای پر شده با بتن	۱۲	
	$0.076 \frac{E}{R_y F_y}$	$0.15 \frac{E}{R_y F_y}$	جدارهٔ مقاطع دایره‌ای شکل پر شده با بتن	۱۳	