

# جداول پروفیل های اشتال

( همراه با اضافات جداول کاربردی )

ویرایش جدید



نویسنده : مارتا اشنايدر بورگر  
مترجم : محمدرضا عباسی

## STAHLBAU - PROFILE

# جداول پروفیل های اشتال

( همراه با اضافات جداول کاربردی )

ویرایش جدید

**STAHLBAU - PROFILE**

نویسنده : مارتا اشنایدر بورگر

مترجم : محمدرضا عباسی

Burger , Martha Schneider

بورگر، مارتا اشنایدر

جداول پروفیل های اشتال / مولف مارتا اشنایدر بورگر، مترجم محمدرضا عباسی، -- تهران

زبان تصویر، ۱۳۸۳. ۱۴۳ ص. مصور، نمودار. ISBN:964-93941-5-3

عنوان اصلی: Stahbau – Profile

فهرسنویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

۱. فولادسازی - جدولها ونمودارها. ۲. سازه های فولادی - جدولها ونمودارها.

۲. ساختمانهای فلزی - جدولها ونمودارها. الف. عباسی، محمدرضا، ۱۳۵۸، مترجم.

ب. عنوان. ج۴/م۲ ۶۸۵ TA ۶۲۴/۱۸۲۱۰۲۱۲ ۱۳۸۳

کتابخانه ملی ایران ۴۲۸۷۶ - ۸۸۳

## انتشارات زبان تصویر

نام کتاب: جداول پروفیل های اشتال

شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

مولف: مارتا اشنایدر بورگر

مترجم: محمدرضا عباسی

تایپ و حروفچینی: آرش سیستم مهر (خانم ندرلو)

ناظران فنی: رسول وعلیرضا فرهمندزادگان

جاب: ۱۳۸۴

بها: ۱۸۰۰۰ ریال

مرکز پخش: **فرهمند** - تهران - خیابان انقلاب - خیابان اردیبهشت (منیری

جاوید) خیابان وحید نظری - جنب دانشگاه آزاد - کوچه جاوید ۱ - پلاک ۱۷۱

تلفن ۶۹۵۳۷۷۴ - ۶۴۱۰۶۸۸

صندوق پستی: ۱۹۴ و ۱۹۱ - ۱۳۱۴۵

حق چاپ برای پخش کتاب فرهمند محفوظ می باشد و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

E-MAIL: FARAHMAND\_BOOK@YAHOO.COM

تقدیم

به مادر  
و پدرم،  
پاسداشت یک عمر فداکاری

## زندگینامه خانم مهندس مارتا اشتابدر - بورگر

خانم مهندس مارتا اشتابدر بورگر بیشتر از 70 سال تنها کارشناس و سرپرست در مورد پروفیل‌های فولاد بود و در سال 25.9.2001 در سن 98 سالگی فوت کرده است.

او اولین زن مهندس ساختمان در آلمان بود. در sterkrade بدنیا آمده است.



که در شهر دوسلدورف بزرگ شده بود و تحت تأثیر پدر خود که در سالهای 1896 تا 98 سرپرستی پل فولادی بر رودخانه Rheinbruche مابین دوسلدورف و اوبرکاسل می‌باشد. قرار گرفته بود. بخاطر احترام به پدر خود بعد از ازدواج با مهندس ساختمانهای فولادی ماکس اشنايدر لقب بورگو را به فامیل خود اضافه کرد. از سال 1923 تا 1927 در دانشکده فنی کار سووهه و مونیخ به تحصیل در رشته استاتیک و ساختمان‌های فولادی پرداخت بعد از فارغ‌التحصیل شدن در یک شرکت مهندسی شروع بکار کرد و در سال 1929 شغل خود را بعنوان مرکز مشاوره برای مصارف فولاد که امروزه «مرکز اطلاعات فولاد» نامیده می‌شود تغییر داد.

بعد از ازدواج در سال 1938 بعنوان همکار آزاد در مرکز مشاوره و مولف فعالیت خود را ادامه داد. او مطالبی را نوشته که از جمله اطلاعاتی در باره مشاوره فولاد برای مثال در مورد مخازن کروی، دودکشهای فولادی، لوله های فولادی و نماهای فولادی و سقفهای زنجیری سالنها را نام برد، او در بخشهای فولاد و آهن و همین طور ساختمان سبک فولاد کتابهای جیبی نشر کرده

است و در نمایشگاههای سالانه شرکت موثری داشته. برای مثال کتاب «طراحی کردن ورقه‌های فولادی» در خیلی از شهرهای آلمان و در اروپا مورد استقبال قرار گرفته است.

بخاطر اینکه در بخشهای ساختمان‌های محکم و سیمان و بتن فولادی کتابهای ارزنده‌ای را ارائه داده است. و کتاب «جدوال پروفیل اشتال» که نقطه اوجی برای رسیدن به مقاصد طراحی پروفیل‌های ساختمان‌های فولادی می‌باشد. که تا به حال نه سال 1936 تا حال 5 چاپ مجدد انجام شده است که 100000 جلد کتاب تا به امروز برای دانشجویان و استادان چاپ گردیده است.

تمامی مطالب متمم را به صورت خلاصه و مفید قید کرده است. در DSTV هم عضو بود و در سال 1930 عضو VDI شد. او دو بچه داشت و اولین خانمی بود که کار و خانواده را باهم اقدام کرد و موفقیت در هر دو را کسب کرد، او خیلی منظم و همین طور ورزشکار بود و خیلی ادبیات فنی را مطالعه می‌کرد و در سن زیاد هم در جلسات فنی شرکت می‌کرد.

هرکسی که او را می‌شناخت ازنبوغ و استعداد و انسانیت او شگفت‌انگیز می‌شد و نظرات مثبت او در زندگی که همه محور انسانیت او می‌شدند و نه بخاطر درجه والای علمی بود.

کتاب حاضر در «جداول پروفیل اشتال» که در خیلی از دفاتر ساختمانی دیده می‌شود اثر او می‌باشد.

من شکوفایی گل‌های امیدم را در رویاها می بینم،  
 و ندایی که به من می گوید:  
 «گرچه شب تاریک است  
 دل قوی دار،  
 سحر نزدیک است»  
 (حمید مصدق)

## مقدمه مترجم

در کتاب جداول پروفیل اشتال، مهمترین پروفیلها، مواد اولیه نوع اتصال، مقررات ساخت و سازه‌های فولادی در یک مجموعه فشرده و گردآوری شده است.

در چاپ بیست و چهارم، موارد فوق‌الذکر اصلاح و مورد تجدید نظر واقع شده است. مطالب به روز و تکمیل شده برخی نیز بسط داده شدند به طوری که تغییرات عمده‌ای به شرح زیر ایجاد شده است.

- چگونگی کار با فولادهای ضد زنگ (مراجعه به صفحه 66 تا 72)

- ایجاد استاندارد جدید DIN EN 10060 برای فولادهای گرد

- ایجاد استاندارد جدید DIN EN 10059 برای فولادهای چهار گوش

- ایجاد استاندارد جدید DIN EN 10058 برای فولادهای مسطح

- بهبود بکار بردن جداول در مورد اندازه‌های برش انعطاف پذیر بعلاوه میزان محاسبه جداول مربوطه آن

مطالب پیوست به شرح زیر می باشد:

- انواع پروفیل‌های دو تایی و چند تایی

- ستون‌های با مقطع جعبه ای و چلیپا

- پیچ ها و مهره های سازه ای طبق استاندارد

- اتصالات مفصلی و خمشی

- استاندارد DIN

- مطالب این کتاب مطابقت با مطالب مارس / آوریل 2004 دارد.

## جدول تبدیل واحدها:

0.1 کیلو پوند = 100 پوند	مساوی با	نیوتن	1N
100 کیلو پوند = 0.1 مگاپوند = 0.1 تن	مساوی با	کیلو نیوتن	1KN
100 مگا پوند = 100 تن	مساوی با	مگا نیوتن	1MN
10 کیلو پوند برسانتیمتر مربع = 1 مگا پوند بر متر مربع	مساوی با	نیوتن بر میلی متر مربع	1N/mm <sup>2</sup>
100 کیلو پوند بر متر مربع = 0.1 تن بر متر مربع	مساوی با	کیلو نیوتن بر متر مربع	1KN/m <sup>2</sup>
10 نیوتن	مساوی با	1000 پوند	1KP
10 کیلو نیوتن	مساوی با	1 تن	1000KP
0.1 نیوتن بر میلیمتر مربع	مساوی با	کیلو پوند بر سانتیمترمربع	1KP/ cm <sup>2</sup>
10 نیوتن بر میلیمتر مربع	مساوی با	کیلو پوند بر سانتیمترمربع	1KP/mm <sup>2</sup>

## فهرست

شماره صفحه

	مطالب	
۳	پروفیل‌های سازه فولادی.....	
۴	پروفیل I نیم پهن؛ (ردیف I PEo , I PEv , I PE ).....	
۵	تلاش‌های داخلی پلاستیک $V_{pl}$ , $N_{pl}$ , $M_{pl}$ .....	
۶	پروفیل‌های I نیم پهن؛ (ردیف $IPE_a = IPE_L$ / ردیف IPE 750).....	
۷	پروفیل I بال پهن؛ (ردیف HE-B=I PB ).....	
۸	پروفیل I بال پهن؛ (ردیف HE-M=I PBv) نوع سنگین.....	
۱۰	پروفیل I بال پهن؛ (ردیف HE-A=I PBL / ردیف HE-AA=I PBL) نوع سبک / نوع بسیار سبک.....	
۱۲	پروفیل I بال پهن؛ پروفیل HSL100 ، نوع فوق العاده سبک.....	
۱۴	پروفیل I بال پهن؛ (ردیف HD).....	
۱۶	پروفیل I بال پهن؛ (ردیف HP).....	
۱۷	پروفیل‌های نورده شده مطابق با اندازه.....	
۱۷	پروفیل‌های I نصف شده.....	
۱۷	تیرهای لانه زنبوری.....	
۱۷	تیرهای سلولی.....	
۱۸	پروفیل I بال پهن؛ (ردیف I).....	
۱۹	پروفیل U: سطح داخلی بالها شیبدار.....	
۲۰	پروفیل U: سطح داخلی بالها موازی؛ (ردیف UAP / ردیف UPE).....	
۲۲	پروفیل L؛ با بالهای مساوی.....	
۲۴	پروفیل L؛ با بالهای نامساوی.....	
۲۶	پروفیل سپری T.....	
۲۶	پروفیل سپری T و نبشی L گوشه تیز (گرم نورد شده).....	
۲۷	پروفیل Z.....	
۲۷	پروفیل دیواره‌های فولادی (گرم نورد شده).....	
۲۸	ریله‌های چرتقیل.....	
۲۹	میله گرد و چهارگوش فولادی.....	
۳۰	پروفیل توخالی.....	
۳۶	پروفیل دوزنقه‌ای فولادی برای بام، دیوار و سقف.....	
۳۸	پروفیل دوزنقه‌ای فولادی برای سقف‌ها مرکب.....	
۳۹	پروفیل سرد تولید شده.....	
۴۰	پروفیل سرد تولید شده برای سازه‌های سبک.....	
۴۲	فولاد تسمه.....	
۴۲	محصولات مسطح از فولاد.....	
۴۳	ورق و تسمه پهن.....	
۴۳	ورق و تسمه پهن فولادی.....	
۴۴	سطوح روکش بر حسب $m^2/m$ .....	
۴۶	محاسبه وزن مخصوص طبق Din و وزن مخصوص تجاری.....	
۴۶	وزن مخصوص تجاری.....	
۴۷	وسایل اتصال.....	
۴۸	پیچ‌های با سرشش گوشش، بسیار و کم، با آچار خور بزرگ برای سازه‌های ساختمانی.....	
۴۸	سرمینه و میله، رزوه.....	
۴۹	قابلیت تحمل اتصالات پیچی.....	
۵۰	نیروهای وارد بر سطح داخلی دیواره سوراخها.....	
۵۳	فولادسازه‌های فولادی.....	

۵۵	..... استانداردها.....
۵۸	..... خلاصه‌ای از Din 18800 قسمت اول و دوم (انتشار نوامبر 1990).....
۵۹	..... جداول محاسباتی از تفسیر Din 18800.....
۶۶	..... فولاد ضدزنگ.....
۶۶	..... پروفیل‌های گرم تولید شده.....
۶۷	..... پروفیل‌های سرد.....
۶۸	..... پروفیل‌های معقر جوش داده شده.....
۷۰	..... محدود مشخصه انواع فولادهای ضدزنگ برای بخشهای ساختمانی و جوشکاری.....
	<b>جداول پیوست</b>
۷۳	..... پروفیل‌های I بال پهن 2IPB (با فاصله داخلی a <sub>1</sub> ).....
۷۵	..... پروفیل‌های I نیم پهن 2IPE (با فاصله داخلی a <sub>1</sub> ).....
۷۸	..... پروفیل I نیم پهن 2IPE (با فاصله داخلی a).....
۸۰	..... پروفیل I نیم پهن IPE (تیرهای شیبدار بام).....
۸۱	..... پروفیل I نیم پهن IPB (تیرهای شیبدار بام).....
۸۲	..... پروفیل I نیم پهن IPE (تیرهای لانه زنبوری).....
۸۳	..... پروفیل‌های ناودانی 2UNP (با فاصله داخلی a).....
۸۶	..... پروفیل‌های ناودانی 2UNP (با فولادهای تسمه تقویتی روی بالها و دیواره).....
۸۸	..... پروفیل‌های ناودانی 2UNP (با ورق تقویتی و یا بدون ورق تقویتی روی بالهای فوقانی).....
۹۲	..... پروفیل‌های ناودانی 2UNP (با فاصله داخلی بال ها t).....
۹۲	..... پروفیل‌های ناودانی 2UNP (با ورقهای تقویتی جوش شده روی بال ها).....
۹۳	..... پروفیل‌های ناودانی 2UNP (با فاصله خارجی بال ها a).....
۹۵	..... پروفیل‌های نبشی 2L (با فاصله داخلی t).....
۹۷	..... پروفیل‌های نبشی 2L (با فاصله داخلی t).....
۹۹	..... پروفیل‌های نبشی متقارن 4L.....
۱۰۵	..... تیر ورقها.....
۱۱۰	..... پروفیل‌های I نیم پهن IPE (با دو ورق تقویتی موازی دیواره).....
۱۱۱	..... مقاطع جعبه‌ای BOX (ویژه ستون‌های سازه‌های مرتفع و برجها).....
۱۱۴	..... مقاطع چلیپا (ستونهای سازه‌های مرتفع و برجها).....
۱۱۷	..... اتصالات لنگر گیر تیرها با ورق پیشانی (اتصالات خمشی).....
۱۲۴	..... اتصالات برش گیر تیرها با دو نبشی دیواره (اتصالات مفصلی).....
۱۲۵	..... اتصالات برش گیر (مفصلی).....
۱۲۶	..... استاندارد DIN 7968.....
۱۳۰	..... استاندارد DIN 7990.....
۱۳۴	..... استاندارد DIN 7999.....
۱۳۸	..... استاندارد DIN 9614.....
۱۴۲	..... استاندارد DIN 302.....
۱۴۴	..... استاندارد DIN 7969.....
۱۴۷	..... استاندارد DIN 6915.....
۱۴۸	..... استاندارد DIN 6916.....
۱۴۹	..... استاندارد DIN 6917.....
۱۵۰	..... استاندارد DIN 6918.....
۱۵۱	..... استاندارد DIN 7989.....
۱۵۲	..... ماخذ.....



## پروفیل‌های سازه فولادی

### اندازه و مقادیر استاتیکی

طبق استاندارد Din En 10210, Din 18800, Din 1080

علائم قدیم	نسبت به محوره‌های مربوط	نشان دهنده	علائم جدید
F = سطح مقطع			A = سطح مقطع
G = وزن هر متر			G = وزن واحد (M در پروفیل‌های توخالی)
U = سطح روکش			U = سطح روکش
J = ممان اینرسی (لنگر دوم سطح)			I = ممان اینرسی (لنگر دوم سطح)
W = گشتاور مقاوم			W = گشتاور مقاوم
$i = \sqrt{\frac{J}{F}}$ = شعاع ماند (ژیراسیون)			$i = \sqrt{\frac{I}{A}}$ = شعاع ماند (ژیراسیون)
x - محور			y - محور
y - محور			z - محور
ξ - محور			η - محور
η - محور			ξ - محور

Sy = ممان استاتیکی (لنگر اول سطح) نصف سطح مقطع نسبت به محور Y  
Sx = ممان استاتیکی (لنگر اول سطح) نصف سطح مقطع نسبت به محور X

$$S_x = \frac{J_x}{S_x} = \text{فاصله مرکز فشار و کشش}$$

$$S_y = \frac{I_y}{S_y} = \text{فاصله مرکز کشش و فشار}$$

$$F_{\text{Steg}} = (h-t) \times s = \text{سطح مقطع دیواره}$$

$$A_{\text{Steg}} = (h-t_g) \times t_s = \text{سطح مقطع دیواره}$$

$I_{y,G} =$  شعاع ماند به حول محور Z در جهت سطح فشار تسمه و  $\frac{1}{5}$  دیواره

$I_{z,G} =$  شعاع ماند به حول محور در جهت سطح فشار تسمه و  $\frac{1}{5}$  دیواره

$W_{pl}$ = گشتاور مقاوم پلاستیکی	$W_{pl}$ = گشتاور مقاوم پلاستیکی
$M_{pl}$ = گشتاور چرخشی (لنگر) پلاستیکی	$M_{pl}$ = گشتاور چرخشی (لنگر) پلاستیکی
$N_{pl}$ = نیروی محوری پلاستیکی	$N_{pl}$ = نیروی محوری پلاستیکی
$Q_{pl}$ = نیروی برشی پلاستیکی (نیروی عرضی)	$Q_{pl}$ = نیروی برشی پلاستیکی (نیروی عرضی)
$C_M$ = مقاومت کماتشی (کمانه یا طبله کردن)	$C = I_{\omega}$ = ممان اینرسی کماتشی (کمانه یا طبله کردن)
$J_{\omega}$ = ممان اینرسی پیچشی برای پروفیل‌های نورد شده	$I_T$ = ممان اینرسی پیچشی (گشتاور پیچشی دوم سطح)
$W_t$ = مقاومت پیچشی برای پروفیل‌های توخالی	$C_t$ = مقاومت پیچشی

$d_1, d_2$  = بزرگترین قطر سوراخ طبق استاندارد Din 997، انتشار اکتبر 1970.

$w_1, w_2, w_3$  = اندازه خط‌کشی برای سوراخ‌های روی لبه یا بالها (برچها و پیچها با قطر کوچکتری توان روی همین خط قرار بگیرد).

- چنانچه هر یک پروفیل برای  $d_1$  یا  $d_2$  دو اندازه داده شود، اندازه کوچکتری برای پیچهای اتصالات HV بکار برده می‌شود.  
- چنانچه اندازه کوچکتر با یک نقطه مشخص شده باشد، می‌توان برای تمام پیچها بکار برد در این صورت قطر بزرگتر فقط برای برچ کردن است.

- چنانچه در یک پروفیل  $w_1$  یا  $w_2$  دو اندازه قید شده باشد، اندازه بزرگتر برای اتصالات HV بکار برده می‌شود.

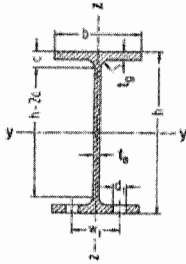
- طول استاندارد = طولهای معمول تجاری

- مقادیر داده شده در جداول اصلاح شده می‌باشد و برخی به سه رقم و در مورد اعداد بزرگتر از 1000 به چهار رقم گرد شده‌اند.

### مثال برای علائم اختصاری

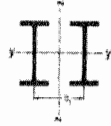
مفهوم	علائم اختصاری (برحسب میلی‌متر)
پروفیل‌های I نیم پهن، به ارتفاع 200 mm و طول 3000 mm، طبق Din 1025	I PE 200 x 3000 DIN 1025-5
پروفیل‌های I بال پهن سنگین، به ارتفاع 432 mm و طول 5000 mm، طبق Din 1025	IPBv 400 x 5000 DIN 1025-4 (=HE-400-M)
پروفیل U، به ارتفاع 200 mm و طول 800 mm طبق Din 1036	U 200 x 800 DIN 1026 -1
پروفیل نبشی لبه گرد با بالهای مساوی، پهنای بال 60 mm، ضخامت 6 mm و طول 90 mm، طبق Din En 10056	L60 x 6 x 90 Lg DIN EN 10056-1
پروفیل نبشی لبه گرد با بالهای نامساوی، پهنای بال 100 mm و 50 mm، ضخامت 8 mm و طول 3200 mm، طبق Din En 10056	L100 x 50 x 8 x 3200 DIN EN 10056-1
پروفیل نبشی لبه تیز، با بالهای مساوی، پهنای بال 50 mm، ضخامت 5 mm و طول 800 mm، طبق Din 1022	LS 50 x 5 x 800 DIN 1022

## پروفیل I نیم پهن (ردیف IPEo, IPEv, IPE)



8 تا 16 متر  
18 تا 18 متر

طول های استاندارد  
در پروفیل های ارتفاع کمتر از 300 میلی متر  
در پروفیل های ارتفاع 300 میلی متر و بیشتر  
تلاش های داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ,  $N_{pl}$ ,  $V_{pl}$  محاسباتی  
تکمیلی  $I_w$ ,  $I_T$ ,  $S_y$ ,  $W_{pl}$  در صفحه 44 ملاحظه  
شود.  
سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.



مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی در مورد اة را طبق استاندارد Din En ISO 12944-3 را در صفحه 56 ملاحظه شود.

علائم قدیم

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلی متر						$A_{Step}$	A	G	محورهای خمش						$S_y$	سوراخ های بال	
										y-y			z-z				$d_1$	$W_1$
	h	b	$t_f$	$t_w$	r	h-2c				$I_y$	$W_y$	$i_y$	$I_z$	$W_z$	$i_z$		cm	mm
IPE	پروفیل های I نیم پهن با سطوح بال موازی ردیف IPE (گرم نورد شده) طبق 1025 Din قسمت پنجم، انتشار مارچ 1994 و استاندارد اروپایی 19-57 اندازه های مجاز و محدوده تیراسی برای پروفیل طبق 10034 Din En، انتشار مارچ 1994																	
80	90	46	3.8	5.2	5	59	2.84	7.64	6.00	80.1	20.0	3.24	8.49	3.69	1.05	6.9	6.4	26
100	100	55	4.1	5.7	7	74	3.87	10.3	8.10	171	34.2	4.07	15.9	5.79	1.24	8.6	8.4	30
120	120	64	4.4	6.3	7	93	5.00	13.2	10.4	318	53.0	4.90	27.7	8.65	1.45	10.5	8.4	36
140	140	73	4.7	6.9	7	112	6.26	16.4	12.9	541	77.3	5.74	44.9	12.3	1.65	12.3	11	40
160	160	82	5.0	7.4	9	127	7.63	20.1	15.8	869	109	6.58	68.3	16.7	1.84	14.0	13**	44
180	180	91	5.3	8.0	9	146	9.12	23.9	18.8	1320	146	7.42	101	22.2	2.05	15.8	13	50
200	200	100	5.6	8.5	12	159	10.7	28.5	22.4	1940	194	8.26	142	28.5	2.24	17.6	13	56
220	220	110	5.9	9.2	12	177	12.4	33.4	26.2	2770	252	9.11	205	37.3	2.48	19.4	17	60
240	240	120	6.2	9.8	15	190	14.3	39.1	30.7	3890	324	9.97	284	47.3	2.69	21.2	17	68
270	270	135	6.6	10.2	15	219	17.1	45.9	36.1	5790	429	11.2	420	62.2	3.02	23.9	21/17	72
300	300	150	7.1	10.7	15	248	20.5	53.8	42.2	8360	557	12.5	604	80.5	3.35	26.6	23	80
330	330	160	7.5	11.5	18	271	23.9	62.6	49.1	11770	713	13.7	788	98.5	3.55	29.3	25/23	86
360	360	170	8.0	12.7	18	298	27.8	72.7	57.1	16270	904	15.0	1040	123	3.79	31.9	25	90
400	400	180	8.6	13.5	21	331	33.2	84.5	66.3	23130	1180	16.5	1320	146	3.95	35.4	28/25	96
450	450	190	9.4	14.6	21	378	40.9	98.8	77.6	33740	1500	18.5	1680	176	4.12	39.7	28	106
500	500	200	10.2	16.0	21	426	49.4	116	90.7	48200	1930	20.4	2140	214	4.31	43.9	28	110
550	550	210	11.1	17.2	24	467	59.1	134	106	67120	2440	22.3	2670	254	4.45	48.2	28	120
600	600	220	12.0	19.0	24	514	69.7	158	122	92080	3070	24.3	3390	308	4.66	52.4	28	120
IPEo IPEv	پروفیل I نیم پهن، ردیف IPEo و ردیف IPEv (استاندارد نشده)																	
180 o	182	92	6.0	9.0	9	146	10.3	27.1	21.3	1510	165	7.45	117	25.5	2.08	15.9	13	50
200 o	202	102	6.2	9.5	12	159	11.9	32.0	25.1	2210	219	8.32	169	33.1	2.30	17.7	13	56
220 o	222	112	6.6	10.2	12	177	14.0	37.4	29.4	3130	282	9.16	240	42.8	2.53	19.5	17	62
240 o	242	122	7.0	10.8	15	190	16.2	43.7	34.3	4370	361	10.0	329	53.9	2.74	21.3	17	68
270 o	274	136	7.5	12.2	15	219	19.6	53.8	42.3	6950	507	11.4	514	75.5	3.09	24.2	21/17	72
300 o	304	152	8.0	12.7	15	248	23.3	62.8	49.3	9980	658	12.6	746	98.1	3.45	26.9	23	80
330 o	334	162	8.5	13.5	18	271	27.2	72.6	57.0	13910	833	13.8	960	119	3.64	29.5	25/23	86
360 o	364	172	9.2	14.7	18	298	32.1	84.1	66.0	19050	1050	15.1	1250	146	3.86	32.1	25	90
400 o	404	182	9.7	15.5	21	331	37.6	96.4	75.7	26750	1320	16.7	1580	172	4.03	35.6	28/25	98
450 o	408	182	10.6	17.5	21	331	41.4	107	84.0	30140	1480	16.8	1770	194	4.06	35.8	28/25	98
450 o	456	192	11.0	17.6	21	378	48.2	118	92.4	40920	1790	18.7	2090	217	4.21	40.0	28	106
450 v	460	194	12.4	19.6	21	378	54.6	132	104	46200	2010	18.7	2400	247	4.26	39.8	28	106
500 o	506	202	12.0	19.0	21	426	58.4	137	107	57780	2280	20.6	2620	260	4.38	44.2	28	110
500 v	514	204	14.2	23.0	21	426	69.7	164	129	70720	2750	20.8	3270	321	4.46	44.7	28	110
550 o	556	212	12.7	20.2	24	467	68.0	156	123	79160	2850	22.5	3220	304	4.55	48.5	28	120
550 v	566	216	17.1	25.2	24	467	92.4	202	159	102300	3620	22.5	4260	395	4.59	48.7	28	120
600 o	610	224	15.0	24.0	24	514	87.9	197	154	118300	3880	24.5	4520	404	4.79	52.9	28	120
600 v	618	228	18.0	28.0	24	514	106	234	184	141600	4580	24.6	5570	489	4.88	53.2	28	120

(\* اندازه های بیشتر برای  $d_1$  را در صفحه 3 ملاحظه شود.

\*\* پیچ های استاندارد شده برای اتصالات HV در اینجا قابل مصرف نیست.

## تلاشهای داخلی پلاستیک $V_{pl}$ , $N_{pl}$ , $M_{pl}$

### مقادیر محاسباتی تکمیلی $I_{z,g}$ و $I_w$ , $I_T$ , $S_y$ , $W_{pl}$

مقادیر تلاشهای داخلی پلاستیک  $V_{pl}$  ,  $N_{pl}$  ,  $M_{pl}$  (طبق تئوری پلاستیسیته) برای فولادهای ساختمانی S235 (St 37) براساس تنش مشخص حد جاری شدن  $f_{y,k}=240 \text{ N/mm}^2$ ؛ همچنین برای ضخامت‌های  $t > 40 \text{ mm}$  با  $f_{y,k}=215 \text{ N/mm}^2$  محاسبه می‌شود.

(مقدار ضریب اطمینان  $\gamma_M = 1.1$  به این ترتیب در نظر گرفته نشده است) برای فولادهای ساختمانی S355 (St 52) و فولادهای سازه ریزدانه StE335 می‌توان 1.5 برابر مقادیر جدول را بکاربرد. در پروفیل‌های متقارن I شکل برای محاسبه اندازه نیروی برشی پلاستیک رابطه زیر طبق Din 18800 مورد استفاده قرار می‌گیرد.

$$V_{pl,z} = A_{steg} f_{y,k} / \sqrt{3} \quad \text{با} \quad A_{steg} = (h - t_g) \cdot t_s$$

رابطه گشتاور مقاوم پلاستیک  $W_{pl}$  و لنگر پلاستیک  $M_{pl}$  عبارت است از:  $M_{pl} / W_{pl} = f_{y,k}$ ؛ هنوز سطح مقطع دیواره پلاستیک نشده است. چنانچه  $M_{pl} = 20 S_y$  بکار برده شود، تمامی سطح مقطع پروفیل پلاستیک شده است؛ ولی در این حالت تابیدگی مقطع مطرح می‌شود که در حال حاضر به عنوان یک کار تحقیقاتی تحت سفارش شرکت تحقیقاتی برای مصارف فولاد در دست مطالعه می‌باشد.

مقادیر جدول براساس پیشنهادات پرفسور کیندمان (دانشگاه رود-بوخوم) و پرفسور روبین (دانشگاه فنی دین) تدوین شده‌اند مقادیر ذکر شده برای  $y_m$  (صفحات 19 و 20 ملاحظه شود) و همچنین مقادیر محاسباتی اضافی  $I_T = C$  ,  $I_T = \bar{I}_w = C$  در هر مورد براساس روشهای محاسباتی معمول می‌باشد.

مقادیر دقیقتر که به روش اجزاء محدود (FEM) محاسبه می‌گردد، که شامل مقادیر مربوط به مشخصات مکانیکی پیش‌فرضی پروفیل‌های نورد شده با استفاده از روش منصل سازی در اجزاء محدود، از و - واکتر، آر- زانر، و اف - گروت مات در کتاب سازه‌های فولادی (68) 1999، دفتر دوم صفحه 102 الی 111 است.

تلاشهای داخلی پلاستیک- مقادیر محاسباتی تکمیلی										
	$M_{ply}$ kNm	$N_{pl}$ kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{ply}$ cm <sup>3</sup>	$W_{pl,z}$ cm <sup>3</sup>	$S_y$ cm <sup>3</sup>	$I_T$ cm <sup>4</sup>	$I_w$ cm <sup>6</sup>	$I_{z,g}$ cm	
<b>IPE</b>	<b>پروفیل I نیم پهن ، IPE</b>									<b>IPE</b>
80	5.57	183	39.4	23.2	5.82	11.6	0.70	118	1.18	80
100	9.46	248	53.6	39.4	9.15	19.7	1.21	351	1.40	100
120	14.6	317	69.3	60.7	13.6	30.4	1.74	890	1.63	120
140	21.2	394	86.7	88.3	19.2	44.2	2.45	1980	1.87	140
160	29.7	482	106	124	26.1	61.9	3.62	3960	2.08	160
180	39.9	575	126	166	34.6	82.2	4.80	7430	2.32	180
200	53.0	684	149	221	44.6	110	7.02	12990	2.52	200
220	68.5	801	172	285	58.1	143	9.10	22670	2.79	220
240	88.0	939	198	367	73.9	183	12.9	37390	3.03	240
270	116	1103	238	484	96.9	242	16.0	70580	3.41	270
300	151	1291	285	628	125	314	20.2	125900	3.79	300
330	193	1503	331	804	154	402	28.3	199100	4.02	330
360	245	1746	385	1019	191	510	37.5	313600	4.25	360
400	314	2027	461	1307	229	654	51.4	490000	4.49	400
450	408	2372	567	1702	276	851	67.1	791000	4.72	450
500	527	2773	684	2194	336	1097	89.7	1249000	4.96	500
550	669	3226	819	2787	400	1393	124	1884000	5.15	550
600	843	3744	966	3512	486	1756	166	2846000	5.41	600
<b>IPEo</b> <b>IPEv</b>	<b>پروفیل I نیم پهن ، IPEo , IPEv</b>									<b>IPEo</b> <b>IPEv</b>
180 o	45.4	650	144	189	39.9	94.6	6.76	8740	2.35	180 o
200 o	59.9	767	165	249	51.9	125	9.41	15570	2.59	200 o
220 o	77.1	897	194	321	66.9	161	12.3	26790	2.85	220 o
240 o	98.5	1049	224	410	84.4	205	17.3	43680	3.09	240 o
270 o	138	1292	272	575	118	287	24.9	87640	3.47	270 o
300 o	179	1508	323	744	153	372	31.1	157700	3.88	300 o
330 o	226	1743	377	943	185	471	42.2	245700	4.10	330 o
360 o	285	2019	445	1186	227	593	55.8	380300	4.36	360 o
400 o	361	2313	522	1502	269	751	73.3	587600	4.57	400 o
400 v	404	2569	574	1681	304	841	99.1	670300	4.60	400 v
450 o	491	2824	668	2046	341	1023	109	997600	4.81	450 o
450 v	552	3168	757	2301	389	1151	150	1156000	4.88	450 v
500 o	627	3281	810	2613	408	1306	143	1548000	5.04	500 o
500 v	760	3938	966	3168	507	1584	243	1961000	5.13	500 v
550 o	783	3746	943	3263	480	1632	188	2302000	5.25	550 o
550 v	1009	4847	1281	4205	632	2102	380	3095000	5.34	550 v
600 o	1073	4722	1218	4471	640	2236	318	3860000	5.56	600 o
600 v	1278	5611	1472	5324	780	2662	512	4813000	5.66	600 v

# پروفیل I نیم پهن

(ردیف IPE<sub>a</sub> / ردیف IPE 750)

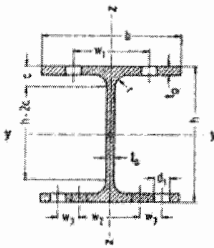
تلاشهای داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $W_{pl}$ ،  $S_y$ ،  $I_T$ ،  $I_w$  و  $I_{z,0}$  در صفحه ملاحظه شود. سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

علائم قدیم

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر										A <sub>req</sub> cm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	محوه‌های خمش						S <sub>y</sub> cm	سوراخهای بال طبق DIN 997 انتشار اکثر 1970*)	
	h	b	t <sub>f</sub>	t <sub>w</sub>	r	h-2c	y-y			z-z				d	W <sub>f</sub>							
							I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>						W <sub>z</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>z</sub> cm					
			s		t		J <sub>y</sub>		W <sub>y</sub>					J <sub>z</sub>		S <sub>x</sub>		mm	mm			
<p><b>IPE<sub>a</sub> / IPEI</b> پروفیل I نیم پهن ردیف IPE<sub>a</sub> = IPE<sub>I</sub> (استاندارد نشده)</p>																						
80 a	78	46	3.3	4.2	5	59.6	2.44	6.38	5.00	64.4	16.5	3.18	6.85	2.98	1.04	6.79	6.4	27				
100 a	98	55	3.6	4.7	7	74.6	3.35	8.78	6.89	141	28.8	4.01	13.1	4.77	1.22	8.56	8.4	30				
120 a	117.6	64	3.8	5.1	7	93.4	4.27	11.0	8.66	257	43.8	4.83	22.4	7.00	1.43	10.3	8.4	39				
140 a	137.4	73	3.8	5.6	7	112	5.01	13.4	10.5	435	63.3	5.70	36.4	9.98	1.65	12.2	11	40				
160 a	157	82	4.0	5.9	7	127	6.04	16.2	12.7	689	87.8	6.53	54.4	13.3	1.83	13.9	13**	43				
180 a	177	91	4.3	6.5	9	146	7.33	19.6	15.4	1063	120	7.37	81.9	18.0	2.05	15.7	13	52				
200 a	197	100	4.5	7.0	12	159	8.55	23.5	18.4	1592	162	8.23	117	23.4	2.23	17.5	13	61				
220 a	217	110	5.0	7.7	12	178	10.5	28.3	22.2	2317	214	9.05	171	31.2	2.46	19.3	17	59				
240 a	237	120	5.2	8.3	15	190	11.9	33.3	26.2	3291	278	9.94	240	40.0	2.69	21.1	17	69				
270 a	267	135	5.5	8.7	15	220	14.2	39.1	30.7	4917	368	11.2	358	53.0	3.02	23.8	21.17	72				
300 a	297	150	6.1	9.2	15	249	17.6	46.5	36.5	7174	483	12.4	519	69.2	3.34	26.5	23	81				
330 a	327	160	6.5	10.0	18	271	20.6	54.7	43.0	10230	626	13.7	685	85.6	3.54	29.2	25.23	85				
360 a	357.6	170	6.6	11.5	18	299	22.8	64.0	50.2	14520	812	15.1	944	111	3.84	32.0	25	95				
400 a	397	180	7.0	12.0	21	331	26.9	73.1	57.4	20290	1022	16.7	1171	130	4.00	35.5	28.25	96				
450 a	447	190	7.6	13.1	21	379	33.0	85.6	67.2	28760	1331	18.7	1502	158	4.19	39.8	28	106				
500 a	497	200	8.4	14.5	21	426	40.5	101	79.4	42930	1728	20.6	1939	194	4.38	44.1	28	116				
550 a	547	210	9.0	15.7	24	468	47.8	117	92.1	59980	2193	22.6	2432	232	4.55	48.5	28	126				
600 a	597	220	9.8	17.5	24	514	56.8	137	108	82920	2778	24.6	3116	283	4.77	52.8	28	136				
<p><b>IPE 750</b> پروفیل I نیم پهن ردیف IPE 750 (استاندارد نشده) (حداقل میزان ذکر شده ضروری می‌باشد)</p>																						
750 x 137	753	263	11.5	17	17	685	84.6	175	137	159900	4246	30.3	5166	393	5.44	65.7	28	95	42			
147	753	265	13.2	17	17	685	97.2	187	147	166100	4411	29.8	5289	399	5.31	65.0	28	97	42			
173	762	267	14.4	21.6	17	685	107	221	173	205800	5402	30.6	6873	515	5.57	66.2	28	99	42			
196	770	268	15.6	25.4	17	685	116	251	196	240300	6241	31.0	8175	610	5.71	67.0	28	100	42			
<p><b>IPE</b> پروفیل I نیم پهن ردیف IPE<sub>I</sub> = IPE<sub>I</sub> (استاندارد نشده)</p>																						
	M <sub>pl,y</sub> kNm	N <sub>pl</sub> kN	V <sub>pl,z</sub> kN	W <sub>pl,y</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>pl,z</sub> cm <sup>3</sup>	S <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>T</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>w</sub> cm <sup>6</sup>	i <sub>z,0</sub> cm													
80 a	4.56	153	33.7	19.0	4.69	9.49	0.42	92.8	1.17										80 a			
100 a	7.92	211	46.5	33.0	7.54	16.5	0.77	284	1.38										100 a			
120 a	12.0	265	59.2	49.9	11.0	24.9	1.04	710	1.62										120 a			
140 a	17.2	321	69.4	71.6	15.5	35.8	1.36	1580	1.86										140 a			
160 a	23.8	388	83.7	99.1	20.7	49.5	1.96	3090	2.07										160 a			
180 a	32.5	470	102	135	28.0	67.7	2.70	5930	2.31										180 a			
200 a	43.6	563	118	182	36.5	90.8	4.11	10500	2.61										200 a			
220 a	57.7	678	145	240	48.5	120	5.69	18700	2.78										220 a			
240 a	74.8	799	165	312	62.4	156	8.35	31300	3.01										240 a			
270 a	99.0	940	197	412	82.3	206	10.3	59500	3.40										270 a			
300 a	130	1117	243	542	107	271	13.4	107000	3.78										300 a			
330 a	168	1314	286	702	133	351	19.6	172000	4.00										330 a			
360 a	218	1535	317	907	172	453	26.5	28000	4.31										360 a			
400 a	275	1754	373	1144	202	572	34.8	432000	4.51										400 a			
450 a	359	2053	457	1494	246	747	45.7	705000	4.76										450 a			
500 a	467	2426	562	1946	302	973	62.8	1125000	5.00										500 a			
550 a	594	2815	663	2475	361	1237	86.5	1710000	5.21										550 a			
600 a	754	3288	787	3141	442	1571	119	2607000	5.47										600 a			
<p><b>IPE 750</b> پروفیل I نیم پهن IPE 750</p>																						
750 x 137	1168	4190	1173	4865	814	2433	137	6980000	6.43										750 x 137			
147	1226	4500	1346	5110	831	2555	162	7141000	6.36										147			
173	1492	5312	1477	6218	810	3109	274	9391000	6.57										173			
196	1722	6020	1610	7174	959	3587	409	11290000	6.67										196			

(\* اندازه‌های بیشتری برای d<sub>1</sub> را در صفحه 3 ملاحظه شود. (\*\* پیچهای استاندارد شده برای اتصالات HV در اینجا قابل مصرف نیست.)

## پروفیل I بال پهن ( ردیف HE-B=I PB )



طول های استاندارد  
در پروفیل های ارتفاع کمتر از 300 میلیمتر 8 تا 16 متر  
در پروفیل های ارتفاع 300 میلیمتر و بیشتر 8 تا 18 متر  
تلاش های داخلی پلاستیک  $M_{pl}$  ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  و  
مقادیر محاسباتی تکمیلی،  $I_{y}$  ،  $I_{z}$  ،  $S_y$  ،  $W_{pl}$  ،  $I_w$  و  $I_{z,g}$  در صفحه 9 ملاحظه شود.  
سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

علائم قدیم

نوع پروفیل	اندازه بر حسب میلیمتر						$A_{Steg}$	A	G	محورهای خمش						$S_y$	سوراخهای بال طبق Din 997 انتشار اکتبر 1970			
	h	b	$t_f$	$t_w$	r	h-2c				y-y			z-z				$d_1$	$W_1$	$W_2$	$W_3$
										$I_y$	$W_y$	$I_{y^2}$	$I_z$	$W_z$	$I_{z^2}$					
																		cm	mm	mm
																	$S_x$			
HE-B	پروفیل های I بال پهن با سطوح بال موازی ردیف HE-B=I PB																			
I PB	طبق 1025 قسمت دوم، انتشار نوامبر 1995 و استاندارد اروپایی 53-62																			
	اندازه های مجاز و محدوده ترازس برای پروفیل طبق 10034 DinEn انتشار مارچ 1994																			
100	100	100	6	10	12	56	5.40	26.0	20.4	450	89.9	4.16	167	33.5	2.53	8.63	13	56	-	
120	120	120	6.5	11	12	74	7.08	34.0	26.7	864	144	5.04	318	52.9	3.06	10.5	17	66	-	
140	140	140	7	12	12	92	8.96	43.0	33.7	1510	216	5.93	550	78.5	3.58	12.3	21	76	-	
160	160	160	8	13	15	104	11.8	54.3	42.6	2490	311	6.78	889	111	4.05	14.1	23	86	-	
180	180	180	8.5	14	15	122	14.1	65.3	51.2	3830	428	7.66	1360	151	4.57	15.9	25	100	-	
200	200	200	9	15	18	134	16.6	78.1	61.3	5700	570	8.54	2000	200	5.07	17.7	25	110	-	
220	220	220	9.5	16	18	152	19.4	91.0	71.5	8090	736	9.43	2840	258	5.59	19.6	25	120	-	
240	240	240	10	17	21	164	22.3	106	83.2	11260	938	10.3	3920	327	6.08	21.4	25	96	35	
260	260	260	10	17.5	24	177	24.2	118	93.0	14920	1150	11.2	5130	395	6.58	23.3	25	106	40	
280	280	280	10.5	18	24	196	27.5	131	103	19270	1380	12.1	6590	471	7.09	25.1	25	110	45	
300	300	300	11	19	27	208	30.9	149	117	25170	1880	13.0	8560	571	7.58	26.9	28	120	45	
320	320	300	11.5	20.5	27	225	34.4	161	127	30820	1930	13.8	9240	616	7.57	28.7	28	120	45	
340	340	300	12	21.5	27	243	38.2	171	134	36660	2160	14.6	9690	646	7.53	30.4	28	120	45	
360	360	300	12.5	22.5	27	261	42.2	181	142	43190	2400	15.5	10140	676	7.49	32.2	28	120	45	
400	400	300	13.5	24	27	298	50.8	198	155	57680	2880	17.1	10820	721	7.40	35.7	28	120	45	
450	450	300	14	26	27	344	59.4	218	171	79890	3580	19.1	11720	781	7.33	40.1	28	120	45	
500	500	300	14.5	28	27	390	68.4	239	187	107200	4290	21.2	12620	842	7.27	44.5	28	120	45	
550	550	300	15	29	27	438	78.1	254	199	136700	4970	23.2	13080	872	7.17	48.9	28	120	45	
600	600	300	15.5	30	27	486	88.3	270	212	171000	5700	25.2	13530	902	7.08	53.2	28	120	45	
650	650	300	16	31	27	534	99.0	286	225	210600	6480	27.1	13980	932	6.99	57.5	28	120	45	
700	700	300	17	32	27	582	114	306	241	256900	7340	29.0	14400	963	6.87	61.7	28	126	45	
800	800	300	17.5	33	30	674	134	334	262	359100	8980	32.8	14900	994	6.68	70.2	28	130	40	
900	900	300	18.5	35	30	770	160	371	291	494100	10980	36.5	15820	1050	6.53	78.5	28	130	40	
1000	1000	300	19	36	30	868	183	400	314	644700	12890	40.1	16280	1090	6.38	86.8	28	130	40	

# پروفیل I بال پهن

(ردیف HE-M=I PBv)

نوع سنگین

طول‌های استاندارد

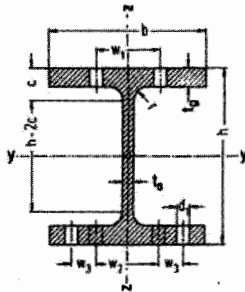
در پروفیل‌های ارتفاع کمتر از 300 میلیمتر 8 تا 16 متر

در پروفیل‌های ارتفاع 300 میلیمتر و بیشتر 8 تا 18 متر

تلاش‌های داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  و

مقادیر محاسباتی تکمیلی  $W_{pl}$ ،  $S_y$ ،  $I_T$ ،  $I_w$  و  $I_{z,g}$  در صفحه ملاحظه شود.

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.



علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر						$A_{step}$	A	G	محورهای خمش						s	سوراخ‌های بال طبق Din 997			
	h	b	$t_f$	$t_w$	r	h-2c				y-y			z-z				$d_1$	$W_1$	$W_2$	$W_3$
										$I_y$	$W_y$	$i_y$	$I_z$	$W_z$	$i_z$					
HE-M	پروفیل‌های I بال پهن با سطوح بال موازی ردیف HE-M = I PBv طبق Din 1025 قسمت چهارم، انتشار مارچ 1994 و استاندارد اروپایی 53-62 طبق																			
I PBv	اندازه‌های مجاز و محدوده ترانس می برای پروفیل طبق Din En 10034، انتشار مارچ 1994																			
100	120	106	12	20	12	56	12.0	53.2	41.8	1140	190	4.63	399	75.3	2.74	9.69	13	60	-	
120	140	126	12.5	21	12	74	14.9	66.4	52.1	2020	288	5.51	703	112	3.25	11.5	17	68	-	
140	160	146	13	22	12	92	17.9	80.6	63.2	3290	411	6.39	1140	157	3.77	13.3	21	76	-	
160	180	166	14	23	15	104	22.0	97.1	76.2	5100	566	7.25	1760	212	4.26	15.1	23	86	-	
180	200	186	14.5	24	15	122	25.5	113	88.9	7480	748	8.13	2580	277	4.77	16.9	25	100	-	
200	220	206	15	25	18	134	29.2	131	103	10640	967	9.00	3650	354	5.27	18.7	25	110	-	
220	240	226	15.5	26	18	152	33.2	149	117	14600	1220	9.89	5010	444	5.79	20.6	26	120	-	
240	270	248	18	32	21	164	42.8	200	157	24290	1800	11.0	8150	657	6.39	22.9	25/23	100	35	
260	290	268	18	32.5	24	177	46.3	220	172	31310	2160	11.9	10450	780	6.90	24.8	25	110	40	
280	310	288	18.5	33	24	196	51.2	240	189	39550	2550	12.8	13160	914	7.40	26.7	25	116	45	
300	340	310	21	39	27	208	63.2	303	238	59200	3480	14.0	19400	1250	8.00	29.0	25	120	50	
320/305	320	305	16	29	27	208	46.6	225	177	40950	2560	13.5	13740	901	7.81	28.0	28	120	50	
320	359	309	21	40	27	225	67.0	312	245	68130	3800	14.8	19710	1280	7.95	30.7	28	126	47	
340	377	309	21	40	27	243	70.8	316	248	76370	4050	15.6	19710	1280	7.90	32.4	28	126	47	
360	395	308	21	40	27	261	74.6	319	250	84870	4300	16.3	19520	1270	7.83	34.0	28	126	47	
400	432	307	21	40	27	298	82.3	326	256	104100	4820	17.9	19340	1260	7.70	37.4	28	126	47	
450	478	307	21	40	27	344	92.0	335	263	131500	5500	19.8	19340	1260	7.59	41.5	28	126	47	
500	524	306	21	40	27	390	102	344	270	161900	6180	21.7	19150	1250	7.46	45.7	28	130	45	
550	572	306	21	40	27	438	112	354	278	198000	6920	23.6	19160	1250	7.35	49.9	28	130	45	
600	620	305	21	40	27	486	122	364	285	237400	7660	25.6	18980	1240	7.22	54.1	28	130	45	
650	668	305	21	40	27	534	132	374	293	281700	8430	27.5	18980	1240	7.13	58.3	28	130	45	
700	716	304	21	40	27	582	142	383	301	329300	9200	29.3	18800	1240	7.01	62.5	28	130	42	
800	814	303	21	40	30	674	163	404	317	442600	10870	33.1	18630	1230	6.79	70.9	28	132	42	
900	910	302	21	40	30	770	183	424	333	570400	12540	36.7	18450	1220	6.60	79.0	28	132	42	
1000	1008	302	21	40	30	868	203	444	349	722300	14330	40.3	18460	1220	6.45	87.2	28	132	42	

(\* اندازه‌های بیشتر برای  $d_1$  را در صفحه 3 ملاحظه شود.

تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

	$M_{pl,y}$ kNm	$N_{pl}$ kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{pl,z}$ cm <sup>3</sup>	$W_{pl,z}$ cm <sup>3</sup>	$S_y$ cm <sup>3</sup>	$I_T$ cm <sup>4</sup>	$I_w$ cm <sup>6</sup>	$i_{zz}$ cm	
<b>HE-B IPB</b>	پروفیل آ بال بهن ، HE-B=IPB									<b>HE-B IPB</b>
100	25.0	625	74.8	104	51.4	52.1	9.29	3375	2.63	100
120	39.7	816	98.2	165	81.0	82.6	13.9	9410	3.24	120
140	58.9	1031	124	245	120	123	20.1	22480	3.80	140
160	85.0	1302	163	354	170	177	31.4	47940	4.31	160
180	116	1566	196	481	231	241	42.3	93750	4.87	180
200	154	1874	231	643	306	321	59.5	171100	5.33	200
220	198	2185	269	827	394	414	76.8	295400	5.95	220
240	253	2544	309	1053	498	527	103	486900	6.47	240
260	308	2843	336	1283	602	641	124	753700	6.99	260
280	368	3153	381	1534	718	767	144	1130000	7.54	280
300	448	3578	428	1869	870	934	186	1688000	8.06	300
320	516	3872	477	2149	939	1075	226	2069000	8.06	320
340	578	4102	530	2408	986	1204	258	2454000	8.05	340
360	644	4335	585	2683	1032	1341	293	2883000	8.03	360
400	776	4747	703	3232	1104	1616	357	3817000	7.99	400
450	956	5231	823	3982	1198	1991	442	5258000	7.97	450
500	1155	5727	948	4815	1292	2407	540	7018000	7.94	500
550	1342	6097	1083	5591	1341	2795	602	8856000	7.89	550
600	1542	6479	1224	6425	1391	3213	669	10965000	7.84	600
650	1757	6872	1372	7320	1441	3660	741	13363000	7.80	650
700	1999	7353	1574	8327	1495	4164	833	16064000	7.73	700
800	2454	8020	1860	10229	1553	5114	949	21840000	7.61	800
900	3020	8911	2217	12584	1658	6292	1140	29461000	7.52	900
1000	3565	9601	2538	14855	1716	7428	1260	37637000	7.43	1000
<b>HE-M IPBv</b>	پروفیل آ بال بهن ، HE-M=IPBv									<b>HE-M IPBv</b>
100	56.6	1278	166	236	116	118	68.5	9925	2.90	100
120	84.1	1594	206	351	172	175	92.0	24790	3.45	120
140	119	1933	249	494	240	247	120	54330	4.00	140
160	162	2329	305	675	325	337	163	108100	4.52	160
180	212	2718	354	883	425	442	204	199300	5.08	180
200	272	3151	405	1135	543	568	260	346300	5.61	200
220	341	3587	460	1419	679	710	316	572700	6.16	220
240	508	4790	594	2117	1006	1058	630	1152000	6.78	240
260	606	5271	642	2524	1192	1262	722	1728000	7.31	260
280	712	5764	710	2966	1397	1483	810	2520000	7.86	280
300	979	7274	876	4078	1913	2039	1410	4386000	8.47	300
320/305	702	5402	645	2927	1374	1463	600	2903000	8.29	320/305
320	1064	7489	928	4435	1951	2218	1510	5004000	8.43	320
340	1132	7580	981	4718	1953	2359	1510	5585000	8.41	340
360	1197	7651	1033	4989	1942	2495	1510	6137000	8.36	360
400	1337	7819	1141	5571	1934	2785	1520	7410000	8.29	400
450	1519	8051	1275	6381	1939	3166	1530	9252000	8.23	450
500	1703	8263	1408	7094	1932	3547	1540	11187000	8.15	500
550	1904	8505	1548	7933	1937	3966	1560	13516000	8.09	550
600	2105	8728	1688	8772	1930	4386	1570	15908000	8.01	600
650	2318	8970	1827	9657	1936	4828	1580	18650000	7.96	650
700	2529	9192	1967	10539	1929	5269	1590	21398000	7.87	700
800	2997	9702	2252	12488	1930	6244	1650	27775000	7.72	800
900	3466	10167	2532	14442	1929	7221	1680	34746000	7.60	900
1000	3976	10661	2817	16568	1940	8284	1710	43015000	7.50	1000

# پروفیل I بال پهن

(ردیف HE-A=I PBL / ردیف HE-AA=I PBL)

(نوع سبک / نوع بسیار سبک)

نمایشهای داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$ ،  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $W_{pl}$ ،  $I_T$ ،  $I_w$ ،  $I_z$  در صفحه ملاحظه شود.

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر						$A_{seg}$	A	G	محورهای خمش						$S_y$	سوراخهای بال طبق Din 977 انتشار اکتبر 1970			
	h	b	$t_s$	$t_f$	r	h-2c				y-y			z-z				$d_1$	$W_1$	$W_2$	$W_3$
										$I_y$	$W_y$	$i_y$	$I_z$	$W_z$	$i_z$					
HE-A	پروفیل‌های I بال پهن با سطوح بال موازی ردیف HE-A=I PBL																			
I PBI	طبق Din 1025 قسمت سوم، انتشار مارچ 1994 و استاندارد اروپایی 62-53																			
	اندازه‌های مجاز محدوده ترانس برای پروفیل طبق Din En 10034 انتشار مارچ 1994																			
100	96	100	5	8	12	56	4.40	21.2	16.7	349	72.8	4.06	134	26.8	2.51	8.41	13	56	-	
120	114	120	5	8	12	74	5.30	25.3	19.9	606	106	4.89	231	38.5	3.02	10.1	17	66	-	
140	133	140	5.5	8.5	12	92	6.85	31.4	24.7	1030	155	5.73	389	55.6	3.52	11.9	21	76	-	
160	152	160	6	9	15	104	8.58	38.8	30.4	1670	220	6.57	616	76.9	3.98	13.6	23	86	-	
180	171	180	6	9.5	15	122	9.69	45.3	35.5	2510	294	7.45	925	103	4.52	15.5	25	100	-	
200	190	200	6.5	10	18	134	11.7	53.8	42.3	3690	389	8.28	1340	134	4.98	17.2	25	110	-	
220	210	220	7	11	18	152	13.9	64.3	50.5	5410	515	9.17	1950	178	5.51	19.0	25	120	-	
240	230	240	7.5	12	21	164	16.3	76.8	60.3	7760	675	10.1	2770	231	6.00	20.9	25	94	35	
260	250	260	7.5	12.5	24	177	17.8	86.8	68.2	10450	836	11.0	3670	282	6.50	22.7	25	100	40	
280	270	280	8	13	24	196	20.6	97.3	76.4	13670	1010	11.9	4760	340	7.00	24.6	25	110	45	
300	290	300	8.5	14	27	208	23.5	113	88.3	18260	1260	12.7	6310	421	7.49	26.4	28	120	45	
320	310	300	9	15.5	27	225	26.5	124	97.6	22930	1480	13.6	6990	466	7.49	28.2	28	120	45	
340	330	300	9.5	16.5	27	243	29.8	133	105	27690	1680	14.4	7440	496	7.46	29.9	28	120	45	
360	350	300	10	17.5	27	261	33.2	143	112	33090	1890	15.2	7890	526	7.43	31.7	28	120	45	
400	390	300	11	19	27	298	40.8	159	125	45070	2310	16.8	8560	571	7.34	35.2	28	120	45	
450	440	300	11.5	21	27	344	48.2	178	140	63720	2900	18.9	9470	631	7.29	39.6	28	120	45	
500	490	300	12	23	27	390	56.0	198	155	86970	3550	21.0	10370	691	7.24	44.1	28	120	45	
550	540	300	12.5	24	27	438	64.3	212	166	111900	4150	23.0	10820	721	7.15	48.4	28	120	45	
600	590	300	13	25	27	486	73.4	226	178	141200	4790	25.0	11270	751	7.05	52.8	28	120	45	
650	640	300	13.5	26	27	534	82.9	242	190	175200	5470	26.9	11720	782	6.97	57.1	28	120	45	
700	690	300	14.5	27	27	582	96.1	260	204	215300	6240	28.8	12180	812	6.84	61.2	28	120	45	
800	790	300	15	28	30	674	114	286	224	303400	7680	32.6	12640	843	6.65	69.8	28	130	40	
900	890	300	16	30	30	770	138	321	252	422100	9480	36.3	13550	903	6.50	78.1	28	130	40	
1000	990	300	16.5	31	30	868	158	347	272	553800	11190	40.0	14000	934	6.35	86.4	28	130	40	
HE-AA	پروفیل I بال پهن، نوع بسیار سبک ردیف HE-AA=IPBL (استاندارد نشده) حداقل میزان ذکر شده ضروری می باشد.																			
I PBI																				
100	91	100	4.2	5.5	12	56	3.60	15.6	12.2	237	52.0	3.89	92.1	18.4	2.43	8.11	13	60	-	
120	109	120	4.2	5.5	12	74	4.35	18.6	14.6	413	75.8	4.72	159	26.5	2.93	9.83	17	69	-	
140	128	140	4.3	6	12	92	5.25	23.0	18.1	719	112	5.59	275	39.3	3.45	11.6	21	75	-	
160	148	160	4.5	7	15	104	6.34	30.4	23.8	1283	173	6.50	479	59.8	3.97	13.5	23	88	-	
180	167	180	5	7.5	15	122	7.97	36.5	28.7	1967	236	7.34	730	81.1	4.47	15.2	25	105	-	
200	186	200	5.5	8	18	134	9.79	44.1	34.6	2944	317	8.17	1068	107	4.92	17.0	25	115	-	
220	205	220	6	8.5	18	152	11.8	51.5	40.4	4170	407	9.00	1510	137	5.42	18.7	25	125	-	
240	224	240	6.5	9	21	164	14.0	60.4	47.4	5835	521	9.83	2077	173	5.87	20.5	25	93	35	
260	244	260	6.5	9.5	24	177	15.2	69.0	54.1	7981	654	10.8	2788	214	6.38	22.3	25	99	40	
280	264	280	7	10	24	196	17.8	78.0	61.2	10560	800	11.6	3664	262	6.85	24.2	25	99	50	
300	283	300	7.5	10.5	27	208	20.4	88.9	69.8	13800	976	12.5	4734	316	7.30	25.9	28	112	50	
320	301	300	8	11	27	225	23.2	94.6	74.2	16450	1093	13.2	4959	331	7.24	27.5	28	112	50	
340	320	300	8.5	11.5	27	243	26.2	101	78.9	19550	1222	13.9	5185	346	7.18	29.1	28	113	50	
360	339	300	9	12	27	261	29.4	107	83.7	23040	1359	14.7	5410	361	7.12	30.8	28	113	50	
400	378	300	9.5	13	27	298	34.7	118	92.4	31250	1654	16.3	5861	391	7.06	34.3	28	114	50	
450	425	300	10.0	13.5	27	344	41.1	127	99.7	41890	1971	18.2	6088	406	6.92	38.4	28	114	50	
500	472	300	10.5	14	27	390	48.1	137	107	54640	2315	20.0	6314	421	6.79	42.4	28	115	50	
550	522	300	11.5	15	27	438	58.3	153	120	72870	2792	21.8	6767	451	6.65	46.6	28	116	50	
600	571	300	12	15.5	27	486	66.7	164	129	91870	3218	23.7	6993	466	6.53	50.7	28	116	50	
650	620	300	12.5	16	27	534	75.5	176	138	113900	3676	25.5	7221	481	6.41	54.8	28	117	49	
700	670	300	13	17	27	582	84.9	191	150	142700	4260	27.3	7673	512	6.34	59.0	28	117	49	
800	770	300	14	18	30	674	105	218	172	208900	5426	30.9	8134	542	6.10	67.1	28	124	46	
900	870	300	15	20	30	770	127	252	198	301100	6923	34.6	9041	603	5.99	75.3	28	125	45	
1000	970	300	16	21	30	868	152	282	222	406500	8380	38.0	9501	633	5.80	82.2	28	126	45	



تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

	$M_{pl,y}$ kNm	$N_{pl}$ kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{pl,y}$ cm <sup>3</sup>	$W_{pl,z}$ cm <sup>3</sup>	$S_y$ cm <sup>3</sup>	$I_T$ cm <sup>4</sup>	$I_w$ cm <sup>6</sup>	$r_{pl}$ cm	
<b>HE-A I PBI</b>	HE-A= I PBL بروفیل I بال پهن ، ردیف									<b>HE-A I PBI</b>
100	19.9	510	61.0	88	41.1	41.5	5.26	2581	2.65	100
120	28.7	608	73.4	119	58.9	59.7	6.02	6472	3.21	120
140	41.6	754	94.9	173	84.8	86.7	8.16	15060	3.75	140
160	58.8	931	119	245	118	123	12.3	31410	4.26	160
180	78.0	1086	134	325	157	162	14.9	60210	4.82	180
200	103	1292	162	429	204	215	21.1	108000	5.32	200
220	136	1544	193	568	271	284	28.6	193300	5.88	220
240	179	1844	227	745	352	372	41.7	328500	6.40	240
260	221	2084	247	920	430	460	52.6	516400	6.91	260
280	267	2334	285	1112	518	556	62.4	785400	7.46	280
300	332	2701	325	1383	641	692	85.6	1200000	7.97	300
320	391	2985	367	1628	710	814	108	1512000	7.99	320
340	444	3203	413	1850	756	925	128	1824000	7.99	340
360	501	3426	461	2088	802	1044	149	2177000	7.98	360
400	615	3815	565	2562	873	1281	190	2942000	7.94	400
450	772	4273	668	3216	966	1608	245	4146000	7.93	450
500	948	4741	777	3949	1059	1974	310	5643000	7.91	500
550	1109	5082	894	4622	1107	2311	353	7189000	7.86	550
600	1284	5435	1018	5350	1156	2675	399	8978000	7.82	600
650	1473	5799	1149	6136	1205	3068	450	11027000	7.77	650
700	1688	6251	1332	7032	1257	3516	515	13352000	7.70	700
800	2088	6860	1584	8699	1312	4350	599	18290000	7.58	800
900	2595	7693	1907	10811	1414	5406	739	24962000	7.49	900
1000	3078	8324	2193	12824	1470	6412	825	32074000	7.41	1000
<b>HE-AA I PBI</b>	HE-AA= I PBL بروفیل I بال پهن ، ردیف									<b>HE-AA I PBI</b>
100	14.0	374	49.8	58.4	28.4	29.2	2.51	1680	2.60	100
120	20.2	445	60.2	84.1	40.6	42.1	2.78	4240	3.14	120
140	29.7	552	72.2	124	59.9	61.9	3.54	10200	3.71	140
160	45.7	729	87.9	190	91.4	95.2	6.33	23800	4.23	160
180	62.0	877	111	258	124	129	8.33	46400	4.78	180
200	83.3	1059	136	347	163	174	12.7	84500	5.27	200
220	107	1235	163	445	209	223	15.9	146000	5.82	220
240	137	1449	194	571	264	285	23.0	240000	6.30	240
260	171	1655	211	714	328	357	30.3	383000	6.75	260
280	210	1872	246	873	399	437	36.2	590000	7.35	280
300	256	2134	283	1065	482	533	49.3	877000	7.84	300
320	287	2270	321	1196	500	598	55.9	1041000	7.81	320
340	322	2412	363	1341	529	671	63.1	1231000	7.80	340
360	359	2559	408	1495	553	748	71.0	1444000	7.77	360
400	438	2825	480	1824	600	912	84.7	1948000	7.75	400
450	524	3049	570	2183	624	1092	95.6	2572000	7.68	450
500	618	3285	666	2576	649	1288	108	3304000	7.61	500
550	751	3668	808	3128	699	1564	134	4338000	7.54	550
600	870	3937	924	3623	724	1812	150	5381000	7.47	600
650	998	4218	1046	4160	751	2080	168	6567000	7.40	650
700	1162	4583	1176	4840	800	2420	195	8155000	7.37	700
800	1494	5244	1459	6225	857	3112	257	11450000	7.20	800
900	1920	6054	1767	7999	958	3999	335	16260000	7.13	900
1000	2346	6773	2104	9777	1016	4888	403	21280000	7.01	1000

# پروفیل I بال پهن

پروفیل HSL100، نوع فوق العاده سبک

پروفیل HE با ابعاد بزرگتر از پروفیلهای HE-M

پروفیل HL با بالهای بسیار پهن و ارتفاع بیشتر

تلاشهای داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $W_{pl}$ ،  $I_{T}$ ،  $I_{w}$  و  $I_{z,g}$  در صفحه ملاحظه شود.

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

علائم قدیم

علائم اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر						$A_{Steg}$	A	G	محورهای خمش						$S_y$	سوراخهای بال طبق Din 997 انتشار اکتبر 1970		
	h	b	$t_f$	$t_w$	r	h-2c				y-y			z-z				$d_1$	$W_2$	$W_3$
										$I_y$	$W_y$	$i_y$	$I_z$	$W_z$	$i_z$				
										cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm		cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
HSL	پروفیل I بال پهن، نوع فوق العاده سبک (استاندارد نشده)																		
100	87.5	100	3.0	3.8	6.4	87	2.51	10.3	8.1	151	34.8	3.82	63.4	12.7	2.47	7.97	13	60	-
HE*)	ردیف HE با ابعاد بزرگتر از پروفیلهای HE-M با ارتفاع اسمی (استاندارد نشده) (حداقل میزان ذکر شده ضروری می‌باشد)																		
400x 299	444	309	25.5	46	27	298	101	380	299	124200	5593	18.1	22690	1469	7.72	37.9	31	138	40
347	458	313	29.5	53	27	298	119	442	347	149400	6522	18.4	27190	1737	7.84	38.6	31	142	40
450x312	490	310	26.5	46	27	344	118	397	312	157300	6421	19.9	22930	1479	7.60	41.9	31	140	40
368	506	314	31	54	27	344	140	489	368	192700	7615	20.3	27990	1783	7.73	42.8	31	144	40
500x320	536	309	26.5	46	27	390	130	408	320	193400	7218	21.8	22710	1470	7.46	46.0	31	140	38
379	552	314	31	54	27	390	154	483	379	236600	8573	22.1	28000	1784	7.61	46.8	31	144	38
550x330	584	309	26.5	46	27	438	143	421	330	236100	8086	23.7	22720	1471	7.35	50.2	31	140	38
393	602	313	30.5	55	27	438	167	501	393	292300	9711	24.2	28260	1805	7.51	51.2	31	144	38
600x 340	632	308	26.5	46	27	486	155	433	340	282900	8952	25.6	22510	1462	7.21	54.4	31	140	38
402	648	313	31	54	27	486	184	512	402	344000	10620	25.9	27760	1774	7.37	55.2	31	144	38
650x347	680	307	26	46	27	534	165	442	347	333600	9811	27.5	22290	1452	7.11	58.6	31	138	38
410	696	312	30.5	54	27	534	196	523	410	404900	11630	27.8	27500	1763	7.25	59.4	31	144	38
700x 356	728	306	26	46	27	582	177	453	356	389700	10710	29.3	22080	1443	6.98	62.7	31	138	38
421	744	311	30.5	54	27	582	210	536	421	472100	12690	29.7	27250	1753	7.13	63.5	31	144	38
800x377	826	306	26	46	30	674	203	480	377	524400	12700	33.0	22110	1445	6.79	71.1	31	144	35
448	842	311	31	54	30	674	244	571	448	634400	15070	33.3	27290	1755	6.91	71.7	31	150	35
900x396	922	305	26	46	30	770	228	504	396	675600	14650	36.6	21910	1436	6.59	79.1	31	144	34
471	938	310	31	54	30	770	274	600	471	815500	17390	36.9	27060	1746	6.72	79.7	31	150	34
1000x415	1020	304	26	46	30	868	253	529	415	853100	16730	40.2	21710	1428	6.41	87.2	31	144	34
494	1036	309	31	54	30	868	304	629	494	1028000	19840	40.4	26820	1736	6.53	87.8	31	150	34
HL*)	ردیف HL با بالهای بسیار پهن و ارتفاع بیشتر (استاندارد نشده) (حداقل میزان ذکر شده ضروری می‌باشد)																		
1000 AA	970	400	16.5	21	30	868	157	329	258	504360	10399	39.2	22454	1123	8.26	84.9	31	136	85
1000x296	982	400	16.5	27	30	868	158	377	296	618700	12600	40.5	28850	1443	8.75	87.0	31	136	85
A	990	400	16.5	31	30	868	158	409	321	696400	14070	41.3	33120	1656	9.00	88.2	31	136	85
B	1000	400	19	36	30	868	183	472	371	812100	16240	41.5	38480	1924	9.03	88.7	31	138	85
M	1008	402	21	40	30	868	203	524	412	909800	18050	41.7	43410	2160	9.10	89.0	31	140	85
477	1018	404	25.5	45	30	868	248	608	477	1047000	20570	41.5	49610	2456	9.03	89.0	31	144	80
554	1032	408	29.5	52	30	868	289	706	554	1232000	23880	41.8	59100	2897	9.15	89.6	31	148	80
642	1048	412	34	60	30	868	336	818	642	1451000	27680	42.1	70280	3412	9.27	90.4	31	152	80
1100A	1090	400	18	31	20	988	191	436	343	867400	15920	44.6	33120	1656	8.71	96.1	31	120	90
B	1100	400	20	36	20	988	213	497	390	1005000	18280	45.0	38480	1924	8.80	96.7	31	122	90
M	1108	402	22	40	20	988	235	551	433	1126000	20320	45.2	43410	2160	8.87	97.2	31	124	90
R	1118	405	26	45	20	988	279	635	499	1294000	23150	45.1	49980	2468	8.87	97.3	31	128	90

\*اندازه‌های ارقام، ارتفاع اسمی را برحسب mm و وزن با برحسب kg/m بیان می‌کنند.

تلاشهای داخل پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

	$M_{ply}$ kNm	$N_{pl}$ kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{p,y}$ cm <sup>3</sup>	$W_{pl,z}$ cm <sup>3</sup>	$S_y$ cm <sup>3</sup>	$I_T$ cm <sup>4</sup>	$I_w$ cm <sup>6</sup>	$i_{z,e}$ cm	
<b>HSL</b>	بروفیل I بال بهن، نوع فوق العاده سبک									<b>HSL</b>
<b>100</b>	39.7	91	248.4	34.8	19.3	19	0.59	1109	2.67	<b>100</b>
<b>HE</b>	بروفیل I بال بهن، ردیف HE									<b>HE</b>
<b>400 x 299</b>	1409	8176	1260	6553	2265	3277	2341	8958000	8.33	<b>400 x 299</b>
<b>347</b>	1664	9500	1483	7739	2686	3869	3579	11110000	8.46	<b>347</b>
<b>450 x 312</b>	1613	8534	1461	7502	2292	3751	2422	11260000	8.28	<b>400 x 312</b>
<b>368</b>	1938	10078	1739	9012	2771	4506	3895	14230000	8.42	<b>368</b>
<b>500 x 320</b>	1807	8776	1612	8406	2286	4203	2444	13580000	8.20	<b>500 x 320</b>
<b>379</b>	2173	10385	1916	10110	2782	5054	3940	17280000	8.36	<b>379</b>
<b>550 x 330</b>	2021	9050	1770	9401	2295	4700	2474	16370000	8.14	<b>550 x 330</b>
<b>393</b>	2454	10763	2071	11410	2822	5706	4111	21030000	8.29	<b>393</b>
<b>600 x 340</b>	2236	9303	1928	10400	2289	5200	1497	19230000	8.05	<b>600 x 340</b>
<b>402</b>	2680	11002	2286	12460	2788	6232	4025	24340000	8.21	<b>402</b>
<b>650 x 347</b>	2447	9494	2046	11380	2279	5690	2489	22290000	7.98	<b>650 x 347</b>
<b>410</b>	2931	11235	2431	13630	2778	6816	4019	28170000	8.13	<b>410</b>
<b>700 x 356</b>	2671	9742	2201	12420	2273	6212	2510	25540000	7.89	<b>700 x 356</b>
<b>421</b>	3196	11527	2612	14870	2773	7434	4054	32220000	8.05	<b>421</b>
<b>800 x 377</b>	3173	10322	2517	14760	2293	7380	2613	33410000	7.77	<b>800 x 377</b>
<b>448</b>	3803	12280	3032	17690	2805	8844	4261	42030000	7.91	<b>448</b>
<b>900 x 396</b>	3673	10835	2827	17080	2295	8542	2662	41730000	7.64	<b>900 x 396</b>
<b>471</b>	4397	12896	3402	20450	2811	10226	4346	52380000	7.78	<b>471</b>
<b>1000 x 415</b>	4208	11367	3143	19570	2298	9786	2713	51080000	7.51	<b>1000 x 415</b>
<b>494</b>	5034	13526	3779	23410	2818	11707	4433	64010000	7.65	<b>494</b>
<b>HL</b>	بروفیل I بال بهن، ردیف HL									<b>HL</b>
<b>1000 AA</b>	2850	7892	2170	11877	1755	5939	483	50433656	9.73	<b>1000 AA</b>
<b>1000 x 296</b>	3413	9044	2183	14220	2235	7110	757	65670000	10.1	<b>1000 x 296</b>
<b>A</b>	3791	9812	2193	15800	2555	7900	1020	76030000	10.2	<b>A</b>
<b>B</b>	4398	11329	2538	18330	2976	9160	1570	89210000	10.2	<b>B</b>
<b>M</b>	4906	12581	2817	20 440	3348	10220	2130	101500000	10.3	<b>M</b>
<b>x 477</b>	5059	13071	3080	23 530	3838	11786	3159	117000000	10.3	<b>x 477</b>
<b>x 554</b>	5912	15175	3589	27 500	4547	13748	4860	141300000	10.4	<b>x 554</b>
<b>x 642</b>	6901	17579	4170	32100	5379	16048	7440	170700000	10.6	<b>x 642</b>
<b>1100 A</b>	4335	10475	2641	18062	2568	9000	1040	92710000	10.1	<b>1100 A</b>
<b>B</b>	4987	11929	2949	20780	2988	10390	1560	108700000	10.1	<b>B</b>
<b>M</b>	5559	13229	3256	23161	3362	11580	2130	123500000	10.2	<b>M</b>
<b>R</b>	5719	13653	3866	26599	3870	13300	3135	143400000	10.3	<b>R</b>

# پروفیل I بال پهن

## (ردیف HD)

پروفیل بال پهن برای ستونها

تلاشهای داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$ ،  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $W_{pl}$ ،  $I_T$ ،  $I_{w,g}$  و  $I_{z,g}$  در صفحه ملاحظه شود.  
 سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر							$A_{leg}$	A	G	محورهای خمش						$S_y$	سوراخهای بال طبق Din 997 انتشار اکتبر 1970		
	h	b	$t_f$	$t_g$	r	h-2c	$cm^2$				y-y			z-z				$d_f$	$W_2$	$W_3$
											$I_y$	$W_y$	$i_y$	$I_z$	$W_z$	$i_z$				
											$cm^4$	$cm^3$	cm	$cm^4$	$cm^3$	cm		mm	mm	mm
HD**)	ردیف HD پروفیل بال پهن و برای ستونها																			
260x54.1	244	260	6.5	9.5	24	177	15.2	69.0	54.1	7981	654	10.8	2788	214	6.36	22.3	21	100	40	
68.2	250	260	7.5	12.5	24	177	17.8	86.8	68.2	10450	836	11.0	3668	282	6.50	22.7	25	100	40	
93	260	260	10	17.5	24	177	24.2	118	93.0	14920	1148	11.2	5135	395	6.58	23.3	25	106	40	
114	268	262	12.5	21.5	24	177	30.8	146	114	18910	1411	11.4	6456	493	6.66	23.6	25	108	40	
142	278	265	15.6	26.5	24	177	39.0	180	142	24330	1760	11.6	8236	622	6.76	24.1	25	110	40	
172	290	268	18	32.5	24	177	46.3	220	172	31310	2159	11.9	10450	780	6.90	24.8	25	110	40	
225	309	271	24	42	24	177	64.1	287	225	43752	2832	12.4	13974	1031	6.98	25.8	25	110	40	
299	335	278	31	55	24	177	86.8	380	299	64219	3834	13.0	19773	1423	7.21	27.2	25	110	40	
320x74.2	301	300	8	11	27	225	23.2	94.6	74.2	16450	1093	13.2	4959	331	7.24	27.5	23	110	60	
97.6	310	300	9	15.5	27	225	26.5	124	97.6	22930	1479	13.6	6985	466	7.49	28.2	28	120	45	
127	320	300	11.5	20.5	27	225	34.3	161	127	30820	1926	13.8	9239	616	7.57	28.7	28	120	45	
158	330	303	14.5	25.5	27	225	44.2	201	158	39640	2403	14.0	11840	782	7.67	29.2	28	124	45	
198	343	306	18	32	27	225	56.0	252	198	51900	3026	14.3	15310	1001	7.79	29.8	28	126	45	
245	359	309	21	40	27	225	67.0	312	245	68130	3796	14.8	19710	1276	7.95	30.7	28	126	47	
300	375	313	27	48	27	225	88.3	382	300	86905	4635	15.1	24603	1572	8.02	31.5	28	126	47	
368	395	319	33	58	27	225	111	468	368	113189	5731	15.6	31497	1975	8.20	32.5	28	126	47	
360x 134*	368	369	11.2	18	15	290	37.9	171	134	41510	2332	15.6	15080	817	9.40	32.4	31	122	70	
147*	360	370	12.3	19.8	15	290	41.8	188	147	46290	2572	15.7	16720	904	9.43	32.6	31	124	70	
162*	364	371	13.3	21.8	15	290	45.5	206	162	51540	2832	15.8	18560	1001	9.49	32.8	31	126	70	
179*	368	373	15.0	23.9	15	290	51.6	228	179	57440	3122	15.9	20680	1109	9.52	33.0	31	126	70	
196*	372	374	16.4	26.2	15	290	56.7	250	196	63630	3421	15.9	22860	1222	9.56	33.2	31	126	70	
400x 187	368	391	15	24	15	290	51.6	238	187	60180	3271	15.9	23920	1224	10.0	33.0	31	128	80	
216*	375	394	17.3	27.7	15	290	60.1	275	216	71140	3794	16.1	28250	1434	10.1	33.4	31	130	80	
237*	380	395	18.9	30.2	15	290	66.1	301	237	78780	4146	16.2	31040	1572	10.2	33.6	31	132	80	
262*	387	398	21.1	33.3	15	290	74.6	335	262	89410	4620	16.3	35020	1760	10.2	34.0	31	134	80	
287*	393	399	22.6	36.6	15	290	80.5	366	287	99710	5074	16.5	38780	1944	10.3	34.3	31	136	80	
314*	399	401	24.9	39.6	15	290	89.5	399	314	110200	5525	16.6	42600	2125	10.3	34.6	31	138	80	
347*	407	404	27.2	43.7	15	290	98.8	442	347	124600	6140	16.8	48090	2380	10.4	35.0	31	140	80	
382*	416	406	29.8	48	15	290	110	487	382	141300	6794	17.0	53620	2641	10.5	35.5	31	142	80	
421*	425	409	32.8	52.6	15	290	122	537	421	159600	7510	17.2	60080	2938	10.6	35.9	31	146	80	
463*	435	412	35.8	57.4	15	290	135	589	463	180200	8283	17.5	67040	3254	10.7	36.5	31	148	80	
509*	446	416	39.1	62.7	15	291	149	649	509	204500	9172	17.7	75400	3625	10.8	37.1	31	152	80	
551*	455	418	42	67.6	15	290	163	701	551	226100	9939	17.9	82490	3947	10.8	37.5	31	154	80	
592*	465	421	45	72.3	15	290	177	765	592	250200	10760	18.2	90170	4284	10.9	38.1	31	158	80	
634*	474	424	47.6	77.1	15	290	189	808	634	274200	11570	18.4	98250	4834	11.0	38.6	31	160	80	
677*	483	428	51.2	81.5	15	290	206	863	677	299500	12400	18.6	106900	4994	11.1	39.0	31	164	80	
744*	498	432	55.6	88.9	15	290	227	948	744	342100	13740	19.0	119900	5552	11.2	39.9	31	168	80	
818*	514	437	60.5	97	15	290	252	1043	818	392200	15260	19.4	135500	6203	11.4	40.7	31	174	80	
900*	531	442	65.9	106	15	289	280	1149	960	450200	16960	19.8	153300	6938	11.5	41.6	31	178	80	
990*	550	448	71.9	115	15	290	313	1262	900	518900	18870	20.3	173400	7739	11.7	42.7	31	184	80	
1086*	569	454	78	125	15	289	346	1386	1086	595700	20940	20.7	196200	8645	11.9	43.8	31	190	80	

\*\* اندازه‌های ارقام، پهنای اسمی بال را بر حسب mm وزن به حسب kg/m می‌باشد، که پروفیل‌های شناخته شده معادل استاندارد آمریکایی ASTM A6/A 6M-90a می‌باشد.

تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

	$M_{pl,y}$ kNm	$N_{pl}$ kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{pl,y}$ cm <sup>3</sup>	$W_{pl,z}$ cm <sup>3</sup>	$S_y$ cm <sup>3</sup>	$I_T$ cm <sup>4</sup>	$I_w$ cm <sup>6</sup>	$I_{yz}$ cm	
<b>HD</b>	<b>بروقیل I بال بهن ، ردیف HD</b>									<b>HD</b>
<b>260 x 54.1</b>	171	1655	211	714.5	327.7	357	30.31	382600	6.80	<b>260 x 54.1</b>
<b>68.2</b>	221	2084	247	919.8	430.2	460	52.37	516400	6.91	<b>68.2</b>
<b>93</b>	308	2843	336	1283	602.2	641	123.8	753700	6.99	<b>93</b>
<b>114</b>	384	3498	427	1600	752.5	800	222.4	979000	7.08	<b>114</b>
<b>142</b>	484	4326	540	2015	950.5	1008	406.8	1300000	7.19	<b>142</b>
<b>172</b>	606	5271	642	2524	1192	1262	719	1728000	7.31	<b>172</b>
<b>225</b>	730	6162	795	3396	1583	1698	1545	2483000	7.41	<b>225</b>
<b>299</b>	1016	8181	1078	4727	2190	2363	3437	3860000	7.63	<b>299</b>
<b>320 x 74.2</b>	287	2270	321	1196	505.7	598	55.87	1041000	7.81	<b>320 x 74.2</b>
<b>97.6</b>	391	2985	367	1628	709.7	814	108	1512000	7.99	<b>97.6</b>
<b>127</b>	516	3872	477	2149	939.1	1075	225.1	2069000	8.06	<b>127</b>
<b>158</b>	652	4830	612	2718	1194	1359	420.5	2741000	8.18	<b>158</b>
<b>198</b>	835	6056	776	3479	1530	1740	805.3	3695000	8.30	<b>198</b>
<b>245</b>	1064	7489	928	4435	1951	2218	1501	5004000	8.44	<b>245</b>
<b>300</b>	1187	8215	1096	5522	2414	2761	2650	6558000	8.54	<b>300</b>
<b>368</b>	1497	10070	1381	6961	3041	3480	4694	8909000	8.72	<b>368</b>
<b>360 x 134</b>	615	4095	525	2562	1237	1281	168.8	4300000	10.1	<b>360 x 134</b>
<b>147</b>	681	4509	580	2838	1369	1419	223.7	4836000	10.1	<b>147</b>
<b>162</b>	753	4951	631	3139	1516	1570	295.5	5432000	10.1	<b>162</b>
<b>179</b>	836	5478	715	3482	1683	1741	393.8	6119000	10.2	<b>179</b>
<b>196</b>	921	6008	786	3837	1856	1919	517.1	6829000	10.2	<b>196</b>
<b>400 x 187</b>	874	5703	715	3642	1855	1821	414.6	7074000	10.7	<b>400 x 187</b>
<b>216</b>	1023	6612	833	4262	2176	2131	637.3	8515000	10.8	<b>216</b>
<b>237</b>	1125	7222	916	4686	2387	2343	825.5	9489000	10.8	<b>237</b>
<b>262</b>	1262	8030	1034	5260	2676	2630	1116	10940000	10.9	<b>262</b>
<b>287</b>	1395	8791	1116	5813	2957	2906	1464	12300000	11.0	<b>287</b>
<b>314</b>	1530	9580	1240	6374	3236	3187	1870	13740000	11.0	<b>314</b>
<b>347</b>	1535	9502	1321	7139	3629	3569	2510	15850000	11.1	<b>347</b>
<b>382</b>	1712	10472	1361	7965	4031	3982	3326	18130000	11.2	<b>382</b>
<b>421</b>	1909	11548	1516	8880	4489	4440	4398	20800000	11.3	<b>421</b>
<b>463</b>	2124	12675	1678	9878	4978	4939	5735	23850000	11.3	<b>463</b>
<b>509</b>	2372	13952	1860	11030	5552	5516	7513	27630000	11.5	<b>509</b>
<b>551</b>	2591	15080	2020	12050	6051	6025	9410	30870000	11.5	<b>551</b>
<b>592</b>	2825	16230	2194	13140	6574	6569	11560	34670000	11.6	<b>592</b>
<b>634</b>	3058	17371	2345	14220	7117	7111	14020	38570000	11.7	<b>634</b>
<b>677</b>	3299	18563	2552	15350	7680	7673	16790	42920000	11.8	<b>677</b>
<b>744</b>	3691	20383	2823	17170	8549	8583	21840	49980000	11.9	<b>744</b>
<b>818</b>	4140	22431	3132	19260	9561	9628	28510	58650000	12.1	<b>818</b>
<b>900</b>	4216	22409	3153	21620	10710	10809	37350	68890000	12.2	<b>900</b>
<b>990</b>	4735	24617	3521	24280	11960	12141	46210	81530000	12.4	<b>990</b>
<b>1086</b>	5306	27022	3899	27210	13380	13606	62290	96080000	12.6	<b>1086</b>

# پروفیل I بال پهن

(ردیف HP)

نمایشهای داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$ ،  $V_{pl}$  و مفادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $W_{pl}$ ،  $I_T$ ،  $S_y$ ،  $I_w$ ،  $I_T$  و  $I_{z,g}$  در صفحه ملاحظه شود. سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر					$A_{Steg}$ cm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	محورهای خمش						$S_y$ cm	سوراخهای بال طبق Dim 997 انتشار اکثر 1970		
	h	b	$t_f = t_k$	r	h-2c				y-y			z-z				$d_1$ mm	$W_2$ mm	$W_3$ mm
									$I_y$ cm <sup>4</sup>	$W_y$ cm <sup>3</sup>	$i_y$ cm	$I_z$ cm <sup>4</sup>	$W_z$ cm <sup>3</sup>	$i_z$ cm				
HP**)	ردیف HP با ضخامت بال و دیواره مساوی																	
220 x 57.2	210	224.5	11	18	152	21.9	72.8	57.2	5729	546	8.87	2079	185	5.34	18.7	25	120	-
260 x 75.0	249	265	12	24	177	28.4	95.5	75.0	10650	855	10.6	3733	282	6.25	22.2	25	110	40
87.3	253	267	14	24	177	33.5	111	87.3	12590	995	10.8	4455	384	6.33	22.4	25	110	40
305 x 88*	301.7	307.2	12.3	15.2	247	36.2	112	88	18380	1218	12.8	5949	387	7.30	27.1	25	96	68
95*	303.8	308.3	13.4	15.2	247	38.9	122	95	20170	1326	12.9	6552	425	7.34	27.2	25	96	68
110*	307.9	310.3	15.4	15.2	247	45.0	140	110	23550	1530	13.0	7680	495	7.40	27.4	28	106	60
126*	312.4	312.5	17.7	15.2	247	52.6	162	126	27540	1763	13.0	9019	577	7.47	27.6	28	106	60
149*	318.5	315.6	20.7	15.2	247	61.6	190	149	33050	2075	13.2	10870	689	7.56	27.9	28	110	60
180	326.7	319.7	24.8	15.2	247	74.9	229	180	40970	2508	13.4	13550	847	7.89	28.3	28	116	60
186*	328.3	320.5	25.6	15.2	247	77.5	237	186	42580	2594	13.4	14090	879	7.71	28.4	28	116	60
223*	338	325.4	30.5	15.2	247	93.8	285	223	52840	3127	13.6	17590	1081	7.86	28.8	28	120	60
320 x 88.5	303	304	12	27	225	34.9	113	88.5	18740	1237	12.9	5634	371	7.07	27.2	25	114	58
103	307	306	14	27	225	41.0	131	103	22050	1437	13.0	6704	438	7.15	27.4	26	114	58
117	311	308	16	27	225	47.2	149	117	25480	1638	13.1	7815	507	7.23	27.6	28	122	50
147	319	312	20	27	225	59.8	187	147	32670	2048	13.2	10160	651	7.37	27.9	28	126	50
184	329	317	25	27	225	76.0	234	184	42340	2574	13.4	13330	841	7.54	28.4	28	132	50
360 x 84.3	340	367	10	15.2	290	33.0	107	84.3	23190	1364	14.7	8243	449	8.76	31.0	23	82	105
109*	346.4	370.5	12.9	15.2	290	41.4	139	109	3620	1768	14.8	10940	591	8.87	31.3	25	90	100
133*	351.9	373.3	15.6	15.2	290	52.5	168	133	37730	2144	15.0	13540	725	8.96	31.6	28	98	95
152*	356.4	375.5	17.9	15.2	290	60.6	194	152	43950	2466	15.1	15810	842	9.03	31.8	28	100	95
174*	361.5	378.1	20.4	15.2	290	69.6	222	174	51020	2823	15.2	18400	973	9.11	32.0	28	104	95
180	362.9	378.8	21.1	15.2	290	72.1	229	180	53040	2923	15.2	19140	1011	9.13	32.1	28	104	95
400 x 122	348	390	14	15	290	46.8	156	122	34770	1998	14.9	13850	710	9.42	31.4	25	90	110
140	352	392	16	15	290	53.8	179	140	40270	2268	15.0	16080	820	9.49	31.6	28	100	100
158	356	394	18	15	290	60.1	201	158	45940	2581	15.1	18370	932	9.55	31.8	28	100	100
176	360	396	20	15	290	68.0	224	176	51770	2876	15.2	20720	1047	9.61	32.0	28	104	100
194	364	398	22	15	290	75.2	247	194	57760	3174	15.3	23150	1163	9.67	32.2	28	104	100
213	368	400	24	15	290	82.6	271	213	63920	3474	15.4	25640	1282	9.73	32.4	28	108	100
231	372	402	26	15	290	90.0	294	231	70260	3777	15.4	28200	1403	9.79	32.6	28	108	100

HP	$M_{pl,y}$ kNm	$N_{pl}$ kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{pl,y}$ cm <sup>3</sup>	$W_{pl,z}$ cm <sup>3</sup>	$S_y$ cm <sup>3</sup>	$I_T$ cm <sup>4</sup>	$I_w$ cm <sup>6</sup>	$i_{z,g}$ cm	HP
220 x 57.2	147	1748	303	613.7	285.5	307	44.18	205 400	5.86	220 x 57.2
260 x 75.2	230	2293	394	958.5	435.1	479	79.29	522 600	6.85	260 x 75.0
87.3	270	2669	464	1124	516.2	562	115.7	634 200	6.94	87.3
305 x 88	326	2679	493	1356	592.8	678	69.3	1 244 000	8.08	305 x 88
95	356	2921	539	1484	651.3	742	88.49	1 380 000	8.11	95
110	413	3365	624	1720	760	860	132.3	1 640 000	8.18	110
126	479	3879	723	1996	888.4	998	198.7	1 955 000	8.26	126
149	569	4560	854	2370	1063	1185	315.7	2 404 000	8.35	149
180	695	5503	1037	2897	1313	1448	541.7	3 077 000	8.48	180
186	720	5688	1074	3002	1363	1501	595.9	3 218 000	8.51	186
223	879	6839	1300	3664	1683	1832	1011	4 140 000	8.66	223
320 x 88.5	331	2705	484	1379	572.1	689	99.04	1 190 000	7.79	320 x 88.5
103	387	3144	568	1611	677.3	806	142.3	1 435 000	7.89	103
117	444	3587	654	1849	785.5	924	198.5	1 895 000	7.98	117
147	561	4485	829	2336	1011	1169	357.1	2 263 000	8.13	147
184	715	5628	1053	2979	1311	1490	662	3 067 000	8.31	184
360 x 84.3	360	2577	457	1497	683.1	749	44.15	2 243 000	9.67	360 x 84.3
109	470	3334	596	1957	900.7	978	91.46	3 040 000	9.79	109
133	574	4044	727	2391	1109	1195	158.7	3 824 000	9.89	133

\*\* اندازه‌های ارقام، پهنای اسمی بال را بر حسب mm و وزن را بر حسب kg/m می‌باشد. پروفیل‌های شناخته شده معادل استاندارد بریتانیایی B64 P.1-1993 می‌باشند.

HP	پروفیل I بال پهن، ردیف HP									HP
	$M_{pl,y}$ kNm	$N_{pl}$ kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{pl,y}$ cm <sup>3</sup>	$W_{pl,z}$ cm <sup>3</sup>	$S_y$ cm <sup>3</sup>	$I_T$ cm <sup>4</sup>	$I_w$ cm <sup>6</sup>	$i_{y,g}$ cm	
<b>360 x 152</b>	664	4651	840	2766	1290	1383	237.7	4 525 000	9.96	<b>360 x 152</b>
<b>174</b>	765	5320	964	3187	1494	1593	350.2	5 346 000	10.0	<b>174</b>
<b>180</b>	793	5508	999	3306	1552	1653	387.2	5 583 000	10.1	<b>180</b>
<b>400 x 122</b>	531	3742	648	2212	1082	1106	118.7	3 860 000	10.4	<b>400 x 122</b>
<b>140</b>	611	4286	745	2547	1252	1274	175.3	4 534 000	10.4	<b>140</b>
<b>158</b>	693	4833	843	2888	1425	1444	248	5 241 000	10.5	<b>158</b>
<b>176</b>	776	5384	942	3235	1603	1618	338.9	5 982 000	10.6	<b>176</b>
<b>194</b>	861	5939	1043	3588	1784	1794	450.2	6 759 000	10.6	<b>194</b>
<b>213</b>	947	6498	1144	3947	1969	1974	584.2	7 574 000	10.7	<b>213</b>
<b>231</b>	1035	7060	1247	4312	2158	2156	743.1	8 425 000	10.7	<b>231</b>

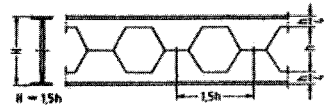
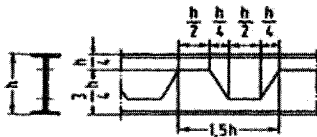
### پروفیل های نورد شده مطابق با اندازه

پروفیل های دیگری نیز به غیر از پروفیل های مذکور در ردیف های I PE و I HE=IPB (صفحات 4 تا 16) توسط شرکت آرید، لوگزامبورگ شرکت پروفیل پایتر با مسئولیت محدود تولید می شوند. به این ترتیب مصرف کننده این امکان را دارد که بتواند بر اساس ارتفاع های مشخص، پروفیل های با ضخامت دیواره و بال جدید طراحی کند و طبق اندازه مورد نظر سفارش تولید دهد. برای این سفارش رعایت حداقل لازم است که میزان آن باید از کارخانه ها سوال شود.

### پروفیل های I نصف شده

کلیه پروفیل های I مندرج در صفحات 4 تا 18 را می توان از سوی کارخانه به صورت نصف شده دریافت کرد. ابعاد و مقادیر استاتیکی مقطع پروفیل های I نصف شده در کتاب « فولاد در ساختمان » چاپ پانزدهم، جلد اول صفحه 348 / 349 ملاحظه شود. برای اطلاعات بیشتر درباره پروفیل های به هم جوش داده شده کامل و با نصفه مقادیر استاتیکی مقاطع در صفحات 301 تا 307 درج شده اند.

### تیرهای لانه زنبوری (حماله لانه زنبوری)



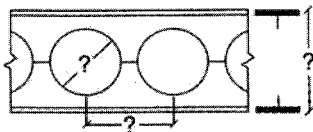
تیرهای I نورد شده در قسمت دیواره به شکل ذوزنقه ای (دندان های) بریده شده سپس در مخالف همدیگر گذاشته و به هم جوش می دهند در این تصاویر راهنمای برش پایتر را نشان می دهد. که در آن ارتفاع تیر آهن به اندازه یک و نیم برابر پروفیل اصلی افزایش داده می شود و بدین ترتیب با همان وزن به ظرفیت تحمل فشار افزوده خواهد شد. در ضمن سوراخ های دیواره عبور وسایل تاسیساتی را فراهم می آورند. به عنوان پروفیل پایه برای تیر آهن های لانه زنبوری عمدتاً از پروفیل های با بال پهن ردیف های

$$HE - M = IPB_v, HE - B = IPB, HE - A = IPBL, HE - AA = IPBLL$$

از هر کدام 200 تا 1000 میلیمتر و برای پروفیل های اروپایی ردیف های IPE, IPE<sub>a</sub>, IPE<sub>L</sub>, IPE<sub>O</sub>, از هر کدام 200 تا 600 میلیمتر IPEV و از 400 تا 600 میلیمتر استفاده می شود.

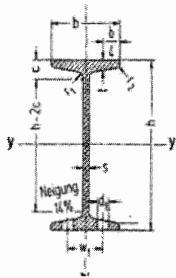
مقادیر استاتیکی در مورد لانه زنبوری، در کتاب « فولاد در ساختمان » به چاپ پانزدهم، جلد اول، صفحه 314 / 315 ملاحظه شود.

### تیرهای سلولی



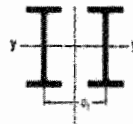
تیرهای سلولی به عنوان جانشین تیرهای لانه زنبوری از طرف شرکت پایتر با مسئولیت محدود و شرکت آرید، لوگزامبورگ ارائه گردید. در این تیر آهن ها بدون ارتباط با ارتفاع مقطع تیرها، قطر و فاصله سوراخها با یکدیگر آزادانه قابل انتخاب هستند در نتیجه انتخاب آزاد از نوع پروفیلها، جهت کامل کردن ملاحظات طراحی امکان پذیر می شود.

تولید این تیرها به شکلهای مستقیم یا خم شده، همچنین به شکل T متقارن در طولهای مختلف تا حداکثر 50 متر امکان پذیر می باشد.



## پروفیل I نیم پهن

(ردیف I)



طولهای استاندارد

8 تا 16 متر

در پروفیل‌های ارتفاع کمتر از 300 میلیمتر

8 تا 18 متر

در پروفیل‌های ارتفاع 300 میلیمتر و بیشتر

تلاش‌های داخلی پلاستیک  $M_{pl}$  ،  $N_{pl}$  ،  $V_{pl}$

و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $I_w$  ،  $I_T$  ،  $S_y$  ،  $W_{pl}$  در صفحه ملاحظه شود.

مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی در مورد  $R_1$  طبق استاندارد  
Din En ISO 12944-3  
را در صفحه 56 ملاحظه شود.

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت طبق Din 1025

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر							$A_{Steg}$	$A$	G	محورهای خمش						$S_y$	سوراخ‌های بال طبق Din 997 انتشار اکثرب (1970*)	
	h	b	$t_f$	$t_w$	$R_2$	h-2c	$I_y$				$W_y$	$i_y$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	cm		d <sub>1</sub>	W <sub>1</sub>
I	پروفیل‌های I نیم پهن با سطوح بال موازی ردیف I (نورده گرم شده) طبق Din 1025 قسمت اول، انتشار 1995. اندازه‌های مجاز و محدوده تolerانس برای پروفیل طبق Din 10024 انتشار مه 1995																		
80	80	42	3.9	5.9	2.3	59	2.89	7.57	5.94	77.8	19.5	3.20	6.29	3.00	0.91	6.84	6.4	22	
100	100	50	4.5	6.8	2.7	75	4.19	10.6	8.34	171	34.2	4.01	12.2	4.88	1.07	8.57	6.4	28	
120	120	58	5.1	7.7	3.1	92	5.72	14.2	11.1	328	54.7	4.81	21.5	7.41	1.23	10.3	8.4	32	
140	140	66	5.7	8.6	3.4	109	7.49	18.2	14.3	673	81.9	5.61	35.2	10.7	1.40	12.0	11	34	
160	160	74	6.3	9.5	3.8	125	9.48	22.8	17.9	935	117	6.40	54.7	14.8	1.55	13.7	11	40	
180	180	82	6.9	10.4	4.1	142	11.7	27.9	21.9	1450	161	7.20	81.3	19.8	1.71	15.5	13	44	
200	200	90	7.5	11.3	4.5	159	14.2	33.4	26.2	2140	214	8.00	117	26.0	1.87	17.2	13	48	
220	220	98	8.1	12.2	4.9	176	16.8	39.5	31.1	3060	278	8.80	162	33.1	2.02	18.9	13	52	
240	240	106	8.7	13.1	5.2	192	19.7	46.1	36.2	4250	354	9.59	221	41.7	2.20	20.6	17	56	
260	260	113	9.4	14.1	5.6	208	23.1	53.3	41.9	5740	442	10.4	288	51.0	2.32	22.3	17	60	
280	280	119	10.1	15.2	6.1	225	26.7	61.0	47.9	7590	542	11.1	364	61.2	2.45	24.0	17	60	
300	300	125	10.8	16.2	6.5	241	30.7	69.0	54.2	9800	653	11.9	451	72.2	2.56	25.7	21	64	
320	320	131	11.5	17.3	6.9	258	34.8	77.7	61.0	12510	782	12.7	555	84.7	2.67	27.4	21	70	
340	340	137	12.2	18.3	7.3	274	39.2	86.7	68.0	15700	923	13.5	674	98.4	2.80	29.1	21	74	
360	360	143	13.0	19.5	7.8	290	44.3	97.0	76.1	19610	1090	14.2	818	114	2.90	30.7	23	76	
380	380	149	13.7	20.5	8.2	306	49.3	107	84.0	24010	1260	15.0	975	131	3.02	32.4	23	82	
400	400	155	14.4	21.6	8.6	323	54.5	118	92.4	29210	1460	15.7	1160	149	3.13	34.1	23	86	
450	450	170	16.2	24.3	9.7	363	69.0	147	115	45850	2040	17.7	1730	203	3.43	38.4	25	94	
500	500	185	18.0	27.0	10.8	404	85.1	179	141	68740	2750	19.6	2480	268	3.72	42.4	28	100	
550	550	200	19.0	30.0	11.9	445	98.8	212	166	99180	3610	21.6	3490	349	4.02	46.8	28	110	

I	$M_{pl,y}$ kNm	$N_{pl}$ kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{pl,y}$ cm <sup>3</sup>	$W_{pl,z}$ cm <sup>3</sup>	$S_y$ cm <sup>3</sup>	$I_T$ cm <sup>4</sup>	$I_w$ cm <sup>6</sup>	$I_{z,g}$ cm	I
80	5.45	182	40.0	22.7	5.0	11.4	0.869	87.5	1.02	80
100	9.54	255	58.1	39.7	8.1	19.9	1.60	268	1.21	100
120	15.2	340	79.4	63.5	12.4	31.8	1.71	685	1.35	120
140	22.9	438	104	95.2	17.9	47.6	4.32	1540	1.58	140
160	32.6	547	131	136	24.9	67.9	6.57	3138	1.76	160
180	44.8	669	162	187	33.2	93.3	9.58	5924	1.95	180
200	59.7	805	196	249	43.5	124	13.5	10520	2.14	200
220	77.5	948	233	323	55.7	161	18.6	17760	2.31	220
240	98.6	1106	274	411	70.0	205	25.0	28730	2.51	240
260	123	1280	320	513	85.9	257	33.5	44070	2.66	260
280	151	1464	371	631	103	315	44.2	64580	2.81	280
300	183	1656	425	761	121	381	56.8	91850	2.94	300
320	219	1865	482	913	143	456	72.5	128800	3.08	320
340	259	2080	544	1078	166	539	90.4	176300	3.22	340
360	306	2328	613	1274	194	637	115	240100	3.36	360
380	355	2567	682	1480	221	740	141	318700	3.50	380
400	411	2826	755	1712	253	856	170	419600	3.64	400
450	574	3527	956	2394	345	1197	267	791100	3.99	450
500	776	4304	1180	3235	456	1618	402	1403000	4.33	500
550	1015	5089	1369	4229	592	2115	544	2389000	4.71	550

(\*\*) بیج‌های استاندارد شده برای اتصالات HV در اینجا قابل مصرف نیست.

(\*) اندازه‌های بیشتر برای d<sub>1</sub> را در صفحه 3 ملاحظه شود



## پروفیل U

سطح داخلی بالها شیب‌دار

طولهای استاندارد

8 تا 16 متر

در پروفیل‌های ارتفاع کمتر از 300 میلی‌متر

8 تا 18 متر

در پروفیل‌های ارتفاع 300 میلی‌متر و بیشتر

6 تا 12 متر

برای پروفیل‌های U 30 x 15 تا U 65

شیب سطح داخلی بالها

در پروفیل‌های با  $h \leq 300$  mm

در پروفیل‌های با  $h > 300$  mm

$$b_1 = \frac{b}{2} \text{ در } h \leq 300 \text{ mm}$$

$$b_1 = \frac{b - t_s}{2} \text{ در } h > 300 \text{ mm}$$

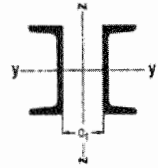
$e_z =$  فاصله محور ثقل Z-Z

$y_M =$  فاصله مرکز برش M از محور Z

تلاش‌های داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$ ،  $V_{pl}$

و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $W_{pl}$ ،  $I_T$ ،  $I_{z,g}$  در صفحه 21 ملاحظه شود.

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.



مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی در مورد  $R_{t1}$  را طبق استاندارد Din En ISO 12944-3 را در صفحه 56 ملاحظه شود.

علائم طبق 1026  
Din

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلی‌متر						Asteg	A	G	محورهای خمش						$e_z$	$y_M$	$S_y$	صورتهای بال طبق 997 Din انتشار اکتبر 1970	
	h	b	$t_0$	$t_1 = r_1$ (*)	$r_2$	h-2c				$I_y$	$W_y$	$i_y$	$I_z$	$W_z$	$i_z$				$d$	$W_1$
u	پروفیل U بلبه گرد (نوردگرم شده) طبق 1026 Din، قسمت اول (انتشار نوامبر 2002)																			
30x15	30	15	4	4.5	2	12	1.02	2.21	1.74	2.53	1.69	1.07	0.38	0.39	0.42	0.52	0.74	-	4.3	10
30	30	33	5	7	3.5	1	1.15	5.44	4.27	6.39	4.26	1.08	5.33	2.68	0.99	1.31	2.22	-	8.4	20
40x20	40	20	5	5.5	2.5	18	1.72	3.66	2.87	7.58	3.79	1.44	1.14	0.86	0.56	0.67	1.01	-	6.4	11
40	40	35	5	7	3.5	11	1.65	6.21	4.87	14.1	7.05	1.50	6.68	3.08	1.04	1.33	2.32	-	8.4	20
50x25	50	25	5	6	3	25	2.20	4.92	3.86	16.8	6.73	1.85	2.49	1.48	0.71	0.81	1.34	-	8.4	16
50	50	38	5	7	3.5	20	2.15	7.12	5.59	26.4	10.6	1.92	9.12	3.75	1.13	1.37	2.47	-	11	20
60	60	30	6	6	3	35	3.24	6.46	5.07	31.6	10.6	2.21	4.51	2.16	0.84	0.91	1.50	-	8.4	18
65	65	42	5.5	7.5	4	33	3.16	9.03	7.09	57.5	17.7	2.52	14.1	5.07	1.25	1.42	2.60	-	11	25
80	80	45	6	8	4	47	4.32	11.0	8.64	106	26.5	3.10	19.4	6.36	1.33	1.45	2.67	6.65	13	25
100	100	50	6	8.5	4.5	64	5.49	13.5	10.6	206	41.2	3.91	29.3	8.49	1.47	1.55	2.93	8.42	13	30
120	120	55	7	9	4.5	82	7.77	17.0	13.4	364	60.7	4.62	43.2	11.1	1.59	1.60	3.03	10.0	17/13	30
140	140	60	7	10	5	97	9.10	20.4	16.0	605	86.4	6.45	62.7	14.8	1.75	1.75	3.37	11.8	17	35
160	160	65	7.5	10.5	5.5	116	11.2	24.0	18.8	925	116	6.21	85.3	18.3	1.89	1.84	3.56	13.3	21/17	35
180	180	70	8	11	5.5	133	13.5	28.0	22.0	1350	150	6.95	114	22.4	2.02	1.92	3.75	15.1	21	40
200	200	75	8.5	11.5	6	151	16.0	32.2	25.3	1910	191	7.70	148	27.0	2.14	2.01	3.94	16.8	23/21	40
220	220	80	9	12.5	6.5	166	18.7	37.4	29.4	2690	245	8.48	197	33.6	2.30	2.14	4.20	18.5	23	45
240	240	85	9.5	13	6.5	185	21.6	42.3	33.2	3600	300	9.22	248	39.6	2.42	2.23	4.39	20.1	25/23	45
260	260	90	10	14	7	201	24.6	48.3	37.9	4820	371	9.99	317	47.7	2.56	2.36	4.66	21.8	25	50
280	280	95	10	15	7.5	216	26.5	53.3	41.8	6280	448	10.9	399	57.2	2.74	2.53	5.02	23.6	25	50
300	300	100	10	16	8	232	28.4	58.8	46.2	8030	535	11.7	495	67.8	2.90	2.70	5.41	25.4	28	55
320	320	100	14	17.5	8.75	247	42.3	75.8	59.5	10870	679	12.1	597	80.6	2.81	2.60	4.82	26.3	28	58
350	350	100	14	16	8	283	46.8	77.3	60.6	12840	734	12.9	570	75.0	2.72	2.40	4.45	28.6	28	58
380	380	102	13.5	16	8	313	49.1	80.4	63.1	15760	829	14.0	615	78.7	2.77	2.38	4.58	31.1	28	60
400	400	110	14	18	9	325	53.5	91.5	71.8	20350	1020	14.9	846	102	3.04	2.65	5.11	32.9	28	60

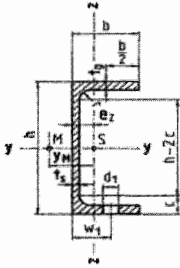
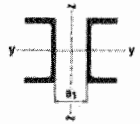
اندازه‌های بیشتر برای  $d_1$  را در صفحه 3 ملاحظه شود.

(\*) استثناء: در پروفیل U 40x20،  $t_0 = 5.5$  mm،  $r_1 = 5$  mm،  $t_9$  لحاظ شود.

(\*\*) بیجهای استاندارد شده برای اتصالات HV در اینجا قابل مصرف نیست.

# پروفیل U

سطح داخلی بالها موازی  
(ردیف UAP / ردیف UPE)



$e_z$  = فاصله محور ثقل z-z

$y_M$  = فاصله مرکز برش M از محور Z

تلاشهای داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ,  $N_{pl}$ ,  $V_{pl}$

و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ,  $I_{Tz}$ ,  $I_{Wz}$ ,  $I_{Tz}$  در صفحه ملاحظه شود.

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی در مورد  $R_1$  را طبق استاندارد Din En ISO 12944-3 را در صفحه 56 ملاحظه شود.

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر						$A_{Steg}$ cm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	محورهای خمش						$e_z$ cm	$y_M$ cm	$S_y$ cm	سوراخهای بال طبق Din 997 انتشار اکثیر 1970*)	
	h	b	$t_s$	$t_f$	r	h-2c				y-y			z-z						$d_1$ mm	$W_1$ mm
										$I_y$ cm <sup>4</sup>	$W_y$ cm <sup>3</sup>	$i_y$ cm	$I_z$ cm <sup>4</sup>	$W_z$ cm <sup>3</sup>	$i_z$ cm					
UAP	پروفیل U با سطح داخلی بالها موازی (شرکت آرید) ردیف UAP (طبق استاندارد فرانس NFA 45-255)																			
80	80	45	5	8	8	48	3.60	10.7	8.38	107	26.8	3.17	21.3	7.38	1.41	1.61	3.17	6.72	13**)	25
100	100	50	5.5	8.5	8.5	66	5.03	13.4	10.5	210	41.9	3.96	32.8	9.95	1.57	1.70	3.38	8.45	13	30
130	130	55	6	9.5	9.5	92	7.23	17.5	13.7	460	70.7	5.12	51.3	13.8	1.71	1.77	3.56	11.0	17/13	30
150	150	65	7	10.25	10.25	109	9.78	22.8	17.9	796	106	6.90	93.3	21.0	2.02	2.05	4.10	12.7	21/17	35
175	175	70	7.5	10.75	10.75	132	12.3	27.1	21.2	1270	145	6.85	126	25.9	2.16	2.12	4.32	14.8	21	40
200	200	75	8	11.5	11.5	154	15.1	32.0	25.1	1946	195	7.80	170	32.1	2.30	2.22	4.53	16.9	23/21	40
220	220	80	8	12.5	12.5	170	16.6	36.3	28.5	2710	246	8.64	222	39.7	2.48	2.40	4.94	18.7	23	45
250	250	85	9	13.5	13.5	196	21.3	43.8	34.4	4137	331	9.72	295	48.9	2.60	2.45	5.04	21.1	25/23	45
300	300	100	9.5	16	16	236	27.0	58.6	46.0	8171	545	11.8	562	79.7	3.10	2.96	6.17	25.6	28	55
UPE	پروفیل U با سطح داخلی بالها موازی (شرکت پروفیل پاییز با مسئولیت محدود) ردیف UPE (طبق استاندارد Din 1026 قسمت دوم انتشار اکثیر 2002)																			
80	80	50	4.0	7.0	10	46	2.92	10.1	7.90	107	26.8	3.26	25.4	7.98	1.59	1.82	3.71	6.87	13	30
100	100	55	4.5	7.5	10	65	4.16	12.5	9.82	207	41.4	4.07	38.2	10.6	1.75	1.91	3.93	8.62	13	30
120	120	60	5.0	8.0	12	80	5.60	15.4	12.1	364	60.6	4.86	55.4	13.8	1.90	1.98	4.12	10.3	17/13	35
140	140	65	5.0	9.0	12	98	6.55	18.4	14.5	599	85.6	5.71	78.7	18.2	2.07	2.17	4.54	12.1	17	35
160	160	70	5.5	9.5	12	117	8.28	21.7	17.0	911	114	6.48	107	22.6	2.22	2.27	4.76	13.8	21/17	40
180	180	75	5.5	10.5	12	135	9.32	25.1	19.7	1353	150	7.34	144	28.6	2.39	2.47	5.19	15.6	21	40
200	200	80	6.0	11.0	13	152	11.3	29.0	22.8	1909	191	8.11	187	34.4	2.54	2.56	5.41	17.4	23/21	45
220	220	85	6.5	12.0	13	170	13.5	33.9	26.6	2682	244	8.90	246	42.5	2.70	2.70	5.70	19.1	23	45
240	240	90	7.0	12.5	15	185	15.9	38.5	30.2	3599	300	9.67	311	50.1	2.84	2.79	5.91	20.7	25/23	50
270	270	95	7.5	13.5	15	213	19.2	44.8	35.2	5255	389	10.8	401	60.7	2.99	2.89	6.14	23.3	25	50
300	300	100	9.5	15	15	240	27.1	56.6	44.4	7823	522	11.8	538	75.6	3.08	2.89	6.03	25.5	28	55
330	330	105	11	16	18	262	34.5	67.8	53.2	11008	667	12.7	681	89.7	3.17	2.90	6.00	27.8	28	60
360	360	110	12	17	18	290	41.2	77.9	61.2	14825	824	13.8	844	105	3.29	2.97	6.12	30.2	28	60
400	400	115	13.5	18	18	328	51.6	91.9	72.2	20981	1049	15.1	1045	123	3.37	2.98	6.06	33.2	28	60

\*) اندازه‌های بیشتر برای  $d_1$  را در صفحه 3 ملاحظه شود.

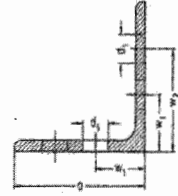
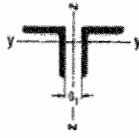
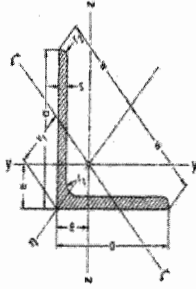
\*\* بیجهای استاندارد شده برای اتصالات HV در اینجا قابل مصرف نیست.

تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی									
	$M_{pl,y}$	$N_{pl}$	$V_{pl,z}$	$W_{pl,y}^*$	$W_{pl,z}$	$S_y$	$I_T$	$I_w$	
	kNm	kN	kN	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>6</sup>	
U	پروفیل U								U
80	7.11	264	59.9	29.6	12.0	15.9	2.24	168	80
100	10.9	322	76.1	45.2	16.1	24.4	2.91	413	100
120	15.9	407	108	66.3	21.2	36.3	4.28	899	120
140	22.5	488	126	93.9	28.2	51.3	5.87	1800	140
160	30.0	576	155	125	35.0	68.7	7.62	3260	160
180	38.9	670	187	162	42.9	89.4	9.73	5567	180
200	49.2	772	222	205	51.7	114	12.3	9065	200
220	62.9	898	259	262	64.2	146	16.5	14580	220
240	76.9	1014	299	320	75.7	179	20.2	22070	240
260	95.1	1158	341	396	91.6	221	26.3	33260	260
280	115	1281	367	478	110	266	32.0	48460	280
300	137	1409	394	571	130	316	38.7	68970	300
320	175	1818	587	730	152	412	68.5	95690	320
350	188	1853	648	781	142	449	62.4	113200	350
380	211	1928	681	879	149	507	61.8	145600	380
400	259	2195	741	1081	192	618	83.0	220300	400
UAP	پروفیل U با سطح داخلی بالهای موازی ردیف UAP								UAP
80	7.23	256	49.9	30.1	13.0	15.9	1.94	192	80
100	11.1	321	69.7	46.4	17.8	24.8	2.70	475	100
130	18.5	420	100	77.3	24.9	41.8	4.22	1280	130
150	27.7	548	136	115	38.0	62.6	6.62	3136	150
175	37.6	649	171	157	47.0	85.7	8.57	5873	175
200	50.2	767	209	209	58.2	115	11.4	10400	200
220	63.5	870	230	264	72.0	145	14.6	16510	220
250	85.0	1051	295	354	88.3	196	20.7	28530	250
300	140	1405	374	582	145	320	36.8	78230	300
UPE	پروفیل U با سطح داخلی بالهای موازی ردیف UPE								UPE
80	7.12	242	40.5	29.7	14.1	15.6	1.44	237	80
100	10.9	300	57.7	45.2	18.9	24.0	1.99	568	100
120	15.8	370	77.6	65.7	24.8	35.2	2.84	1197	120
140	22.2	442	90.8	92.5	32.6	49.4	3.99	2337	140
160	29.4	520	115	122	40.7	65.8	5.17	4180	160
180	38.7	603	129	161	51.3	86.5	7.00	7158	180
200	49.0	696	157	204	62.2	110.0	8.88	11570	200
220	62.5	813	187	260	76.9	140.7	21.1	18440	220
240	76.7	924	221	320	90.8	173.4	15.1	27760	240
270	99.3	1076	267	414	110	225.5	20.0	45540	270
300	133	1359	375	555	137	306.7	31.9	75460	300
330	170	1626	479	710	162	395.9	45.6	116300	330
360	210	1870	570	876	189	491.2	59.3	172400	360
400	267	2206	715	1113	221	631.3	80.5	266300	400

(\*مقادیر جدول براساس نظر پرفسور کیندمان، دانشگاه رور، بوخوم (درج به صفحه 5 ملاحظه شود)

و در مورد پروفیل ناودانی سرد تولید شده مقادیر  $I_T$  و  $I_w = c$  در صفحه 39 ملاحظه شود.

## پروفیل L با بالهای مساوی



مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی در مورد  $a_1$  را طبق استاندارد Din En ISO 12944-3 را در صفحه 56 ملاحظه شود.

طولهای استاندارد 6 تا 12 متر

برای هرفاصله  $a_1$  ممان اینرسی نسبت به محور Z-Z ممان اینرسی نسبت به محور Y-Y بزرگتر می باشد.

$i_z = i_{min}$  در حالت تک نبشی

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت قدیم

اندازه بر حسب میلیمتر	a		A	G	فواصل محورها			محورهای خمش										سوراخهای بال	
	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>			e	w	v <sub>1</sub>	y-y = z-z			η-η		ξ-ξ					d <sub>1</sub>	W <sub>1</sub>
								I <sub>y</sub> =I <sub>z</sub>	W <sub>y</sub> =W <sub>z</sub>	i <sub>y</sub> =i <sub>z</sub>	I <sub>η</sub>	i <sub>η</sub>	I <sub>ξ</sub>	W <sub>ξ</sub>	i <sub>ξ</sub>	I <sub>η</sub>	W <sub>η</sub>		
L	پروفیل‌های نبشی لبه گرد با بالهای مساوی ( گرم نورد شده ) طبق Din En 10056-1، انتشار اکتبر 1998 جایگزین Din 1028 انتشار مارچ 1994 انزاههای مجاز و محدوده تیراسی برای پروفیل طبق Din En 10056-2، انتشار مارچ 1994																		
20 x 3	3.5	1.75	1.12	0.882	0.598	1.41	0.846	0.392	0.279	0.590	0.618	0.742	0.165	0.195	0.383	4.3	12		
25 x 3	3.5	1.75	1.42	1.12	0.723	1.77	1.02	0.803	0.452	0.751	1.27	0.945	0.334	0.326	0.484	6.4	15		
4	3.5	1.75	1.85	1.45	0.762	1.77	1.08	1.02	0.586	0.741	1.61	0.931	0.430	0.339	0.482	6.4	15		
30 x 3	5	2.5	1.74	1.36	0.835	2.12	1.18	1.40	0.649	0.899	2.22	1.13	0.585	0.496	0.581	8.4	17		
4	5	2.5	2.27	1.78	0.878	2.12	1.24	1.80	0.850	0.892	2.85	1.12	0.754	0.607	0.577	8.4	17		
35 x 4	5	2.5	2.67	2.09	1.00	2.47	1.42	2.95	1.18	1.05	4.68	1.32	1.23	0.865	0.678	11	18		
40 x 4	6	3	3.08	2.42	1.12	2.83	1.58	4.47	1.55	1.21	7.09	1.52	1.86	1.17	0.777	11	22		
5	6	3	3.79	2.97	1.16	2.83	1.64	5.43	1.91	1.20	8.60	1.51	2.26	1.38	0.773	11	22		
45 x 4.5	7	3.5	3.90	3.06	1.25	3.18	1.78	7.14	2.20	1.35	11.4	1.71	2.94	1.65	0.870	13	25		
50 x 4	7	3.5	3.89	3.06	1.36	3.54	1.92	8.97	2.46	1.52	14.2	1.91	3.73	1.94	0.979	13	30		
5	7	3.5	4.80	3.77	1.40	3.54	1.99	11.0	3.05	1.51	17.4	1.90	4.55	2.29	0.973	13	30		
6	7	3.5	5.69	4.47	1.45	3.54	2.04	12.8	3.61	1.50	20.3	1.89	5.34	2.61	0.968	13	30		
60 x 5	8	4	5.82	4.57	1.64	4.24	2.32	19.4	4.45	1.82	30.7	2.30	8.03	3.46	1.17	17	35		
6	8	4	6.91	5.42	1.69	4.24	2.39	22.8	5.29	1.82	36.1	2.29	9.44	3.96	1.17	17	35		
8	8	4	9.03	7.09	1.77	4.24	2.50	29.2	6.89	1.80	46.1	2.26	12.2	4.86	1.16	17	35		
65 x 7	9	4.5	8.70	6.83	1.85	4.60	2.62	33.4	7.18	1.96	53.0	2.47	13.8	5.27	1.26	21	35		
70 x 6	9	4.5	8.13	6.38	1.93	4.95	2.73	36.9	7.27	2.13	58.5	2.68	15.3	5.60	1.37	21	40		
7	9	4.5	9.40	7.38	1.97	4.95	2.79	42.3	8.41	2.12	67.1	2.67	17.5	6.28	1.36	21	40		
75 x 6	9	4.5	8.73	6.85	2.05	5.30	2.90	45.8	8.41	2.29	72.7	2.89	18.9	6.53	1.47	23	40		
8	9	4.5	11.4	8.99	2.14	5.30	3.02	59.1	11.0	2.27	93.8	2.86	24.5	8.09	1.46	23	40		
80 x 8	10	5	12.3	9.63	2.26	5.66	3.19	72.2	12.6	2.43	115	3.06	29.9	9.37	1.56	23	45		
10	10	5	15.1	11.9	2.34	5.66	3.30	87.5	15.4	2.41	139	3.03	36.4	11.0	1.55	23	45		
90 x 7	11	5.5	12.2	9.61	2.45	6.36	3.47	92.6	14.1	2.75	147	3.46	38.3	11.0	1.77	25	50		
8	11	5.5	13.9	10.9	2.50	6.36	3.53	104	16.1	2.74	166	3.45	43.1	12.2	1.76	25	50		
9	11	5.5	15.5	12.2	2.54	6.36	3.59	116	17.9	2.73	184	3.44	47.9	13.3	1.76	25	50		
10	11	5.5	17.1	13.4	2.58	6.36	3.65	127	19.8	2.72	201	3.42	52.6	14.4	1.75	25	50		
100 x 8	12	6	15.5	12.2	2.74	7.07	3.87	145	19.9	3.06	230	3.85	59.9	15.5	1.96	25	55		
10	12	6	19.2	15.5	2.82	7.07	3.99	177	24.6	3.04	280	3.83	73.0	18.3	1.95	25	55		
12	12	6	22.7	17.8	2.90	7.07	4.11	207	29.1	3.02	328	3.80	85.7	20.9	1.94	25	55		

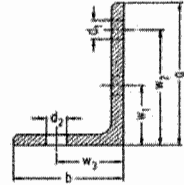
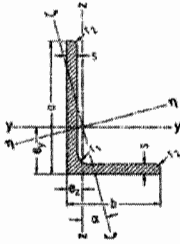
فواصل سوراخها در پروفیل‌های نبشی با بالهای مساوی Din 999 انتشار اکتبر 1970

برای سوراخهای با لغی 2 mm کتاب «فولاد در ساختمان» چاپ 15، جلد اول صفحات 77/76 ملاحظه شود. مقادیر استاندارد شده نیستند

اندازه بر حسب میلیمتر				A	G	محورهای خمشی												سورخهای بال طبق Din 997 انتشار اکتبر 1970 <sup>*)</sup>		
a	S	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>			فواصل محورها			y-y = z-z			η-η		ξ-ξ			d <sub>1</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	
						e	w	v <sub>1</sub>	I <sub>y</sub> =I <sub>z</sub>	W <sub>y</sub> =W <sub>z</sub>	I <sub>v</sub> =I <sub>v</sub>	I <sub>η</sub>	i <sub>η</sub>	I <sub>ξ</sub>	W <sub>ξ</sub>	i <sub>ξ</sub>				
علامت اختصاری						cm <sup>2</sup>	Kg/m	cm	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	mm	mm	mm
				F					I <sub>x</sub> =I <sub>y</sub>	W <sub>x</sub> =W <sub>y</sub>	I <sub>x</sub> =I <sub>y</sub>	I <sub>ξ</sub>	i <sub>ξ</sub>	I <sub>η</sub>	W <sub>η</sub>	i <sub>η</sub>				
<p>L</p> <p>پروفیلهای نبشی لبه گرد با بالهای مساوی (گرم نورد شده) طبق 1- Din En 10056-1 انتشار اکتبر 1998 جایگزین Din En 1028 انتشار مارچ 1994، انتشار مارچ 1994 اندازه های مجاز و محدوده تراس برای پروفیل طبق Din En 10056-1 انتشار مارچ 1994</p>																				
120 x 10	13	6.5	23.2	18.2	3.31	8.49	4.69	313	36.0	3.67	497	4.63	129	27.5	2.36	25	50	80		
12	13	6.5	27.5	21.6	3.40	8.49	4.80	368	42.7	3.65	584	4.60	152	31.6	2.35	25	50	80		
130 x 12	14	7	30.0	23.6	3.64	9.19	5.15	472	50.4	3.97	750	5.00	194	37.7	2.54	25	50	90		
150 x 10	16	8	29.3	23.0	4.03	10.6	5.71	624	56.9	4.62	990	5.82	258	45.1	2.97	28	60	105		
12	16	8	34.8	27.3	4.12	10.6	5.83	737	67.7	4.60	1170	5.80	303	52.0	2.95	28	60	105		
15	16	8	43.0	33.8	4.25	10.6	6.01	898	83.5	4.57	1430	5.76	370	61.6	2.93	28	60	105		
160 x 15	17	8.5	46.1	36.2	4.49	11.3	6.35	1100	95.6	4.88	1750	6.15	453	71.3	3.14	28	60	115		
180 x 16	18	9	55.4	43.5	5.02	12.7	7.11	1680	130	5.51	2690	6.96	679	95.5	3.50	28	60	135		
18	18	9	61.9	48.6	5.10	12.7	7.22	1870	145	5.49	2960	6.92	768	106	3.52	28	60/65	135		
200 x 16	18	9	61.8	48.5	5.10	14.1	7.81	2340	162	6.16	3720	7.76	960	123	3.94	28	65	150		
18	18	9	69.1	54.3	5.60	14.1	7.92	2600	181	6.13	4150	7.75	1050	133	3.90	28	65	150		
20	18	9	76.3	59.9	5.68	14.1	8.04	2850	199	6.11	4530	7.70	1170	146	3.92	28	65	150		
24	18	9	90.6	71.1	5.84	14.1	8.26	3300	235	6.06	5280	7.64	1380	167	3.90	28	65/70	150		
250 x 28	18	9	133	104	7.24	17.7	10.2	7700	433	7.62	12200	9.61	3170	309	4.89	28	75	200		
35	18	9	163	128	7.50	17.7	10.6	9260	529	7.54	14700	9.48	3860	364	4.87	28	75	200		
<p>L</p> <p>پروفیلهای نبشی لبه گرد با بالهای مساوی (نورد گرم) استاندارد نشده. پروفیلهایی که با علامت * مشخص شدهاند در Din 1028، انتشار مارچ 1994 استاندارد شدهاند.</p>																				
30 x 5*	5	2.5	2.78	2.18	0.92	2.12	1.30	2.16	1.04	0.88	3.41	1.11	0.91	0.70	0.57	8.4	17	-		
35 x 5*	5	2.5	3.28	2.57	1.04	2.47	1.47	3.56	1.45	1.04	5.63	1.31	1.49	1.01	0.67	11	18	-		
45 x 4*	7	3.5	3.49	2.74	1.23	3.18	1.75	6.43	1.97	1.36	10.2	1.71	2.68	1.53	0.88	13	25	-		
5*	7	3.5	4.30	3.38	1.28	3.18	1.81	7.83	2.43	1.35	12.4	1.70	3.25	1.80	0.87	13	25	-		
50 x 7*	7	3.5	6.56	5.15	1.49	3.54	2.11	14.6	4.15	1.49	23.1	1.88	6.02	2.85	0.96	13	30	-		
55 x 6*	8	4	6.31	4.95	1.56	3.89	2.21	17.3	4.40	1.66	27.4	2.08	7.24	3.28	1.07	17	30	-		
70 x 9*	9	4.5	11.9	9.34	2.05	4.95	2.90	52.6	10.6	2.10	83.1	2.64	22.0	7.59	1.36	21	40	-		
75 x 7*	10	5	10.1	7.94	2.09	5.30	2.95	52.4	9.67	2.28	83.6	2.88	21.1	7.15	1.45	23	40	-		
80 x 6*	10	5	9.35	7.34	2.17	5.66	3.07	55.8	9.57	2.44	88.5	3.08	23.1	7.54	1.57	23	45	-		
100 x 14	12	6	26.2	20.6	2.98	7.07	4.21	235	33.5	3.00	372	3.77	98.3	23.4	1.94	25	55	-		
110 x 10*	12	6	21.2	16.6	3.07	7.78	4.34	239	30.1	3.36	379	4.23	98.6	22.7	2.16	25	45	70		
12	13	6.5	25.1	19.7	3.15	7.78	4.45	279	35.5	3.33	443	4.20	115	25.8	2.14	25	45/50	70		
120 x 11*	13	6.5	25.4	19.9	3.36	8.49	4.75	341	39.5	3.66	541	4.62	140	29.5	2.35	25	50	80		
13	13	6.5	29.7	23.3	3.44	8.49	4.86	394	46.0	3.64	626	4.59	162	33.4	2.34	25	50	80		
15	13	6.5	33.9	26.6	3.51	8.49	4.97	445	52.4	3.62	706	4.56	184	37.0	2.33	25	50	80		
140 x 10	15	7.5	27.2	21.4	3.79		5.37	504	49.3	4.30	802	5.43	207	38.5	2.76	28	55	95		
13*	15	7.5	35.0	27.5	3.92	9.90	5.54	638	63.3	4.27	1010	5.38	262	47.3	2.74	28	55	95		
15	15	7.5	40.0	31.4	4.00	9.90	5.66	723	72.3	4.25	1150	5.36	298	52.7	2.73	28	55	95		
150 x 14*	16	8	40.3	31.6	4.21	10.6	5.95	845	78.2	4.58	1340	5.77	347	58.3	2.94	28	60	105		
16	16	8	45.7	35.9	4.29	10.6	6.07	948	88.7	4.56	1510	5.74	391	64.4	2.93	28	60	105		
18	16	8	51.0	40.1	4.36	10.6	6.17	1050	99.3	4.54	1670	5.70	438	71.0	2.93	28	60	105		
20	16	8	56.3	44.2	4.44	10.6	6.28	1150	100	4.51	1820	5.68	477	76.0	2.91	28	60/65	105		
160 x 17*	17	8.5	51.8	40.7	4.57	11.3	6.46	1230	108	4.86	1950	6.13	506	78.3	3.13	28	60	115		
19	17	8.5	57.5	45.1	4.65	11.3	6.58	1350	118	4.84	2140	6.16	558	84.8	3.12	28	60/65	115		
180 x 20	18	9	68.4	53.7	5.18	12.7	7.33	2040	160	5.47	3260	6.90	830	113	3.49	28	60/65	135		
22	18	9	74.7	58.6	5.26	12.7	7.44	2210	174	5.44	3510	6.86	918	123	3.50	28	60/65	135		
200 x 22	18	9	83.5	65.6	5.76	14.1	8.14	3094	217	6.09	4913	7.67	1276	156	3.91	28	65/70	150		
26	18	9	97.6	76.6	5.91	14.1	8.36	3580	253	6.04	5642	7.61	1479	176	3.89	28	70	150		
28	18	9	105	82.0	5.99	14.1	8.47	3780	270	6.02	5990	7.57	1580	186	3.89	28	70/75	150		
250 x 18	20	10	87.2	68.4	6.84	17.7	9.67	5213	287	7.73	8294	9.75	2132	220	4.95	28	70	200		
20	20	10	96.4	75.7	6.92	17.7	9.79	5732	317	7.71	9118	9.73	2345	240	4.93	28	70	200		
22	20	10	106	82.9	7.00	17.7	9.90	6237	347	7.69	9921	9.69	2554	257	4.92	28	70	200		
24	20	10	115	90.0	7.08	17.7	10.0	6732	376	7.66	10703	9.66	2761	276	4.91	28	70	200		
26	20	10	124	97.1	7.16	17.7	10.1	7214	404	7.64	11464	9.63	2965	293	4.90	28	75	200		

(\* اندازه های بیشتر برای W<sub>1</sub> را در صفحه 3 ملاحظه نمود.

## پروفیل با بالهای نامساوی



مقرارت فنی حفاظت در برابر خوردگی در مورد  
d<sub>1</sub> را طبق استاندارد 3-12944-Din En iso را در  
صفحه 56 ملاحظه شود.

طولهای استاندارد 6 تا 12 متر  
i<sub>min</sub> = i<sub>c</sub> در حالت تک نبشی  
سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

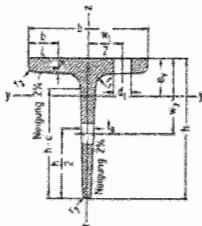
علامت قدیم

اندازه بر حسب میلیمتر	I <sub>1</sub> I <sub>2</sub>		A G		AbsHinde		η η		محورهای خمش												سوراخهای بال			
									y-y				z-z				η-η		ξ-ξ		Din 997		انتشار اکتبر 1970	
a b s	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	A	G	cm	cm	tan a	I <sub>y</sub>	I <sub>wy</sub>	I <sub>cy</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>wz</sub>	I <sub>cz</sub>	I <sub>η</sub>	I <sub>η</sub>	I <sub>ξ</sub>	I <sub>ξ</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>			
علاقت			cm <sup>2</sup>	Kg/m	cm	cm		cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	mm	mm	mm	mm			
اختصاری			F		e <sub>y</sub>	e <sub>y</sub>		I <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>η</sub>	i <sub>η</sub>							
پروفیل‌های نبشی لبه گرد یا بالهای نامساوی (گرم نورد شده) طبق Din En 10056-1 انتشار اکتبر 1998 جایگزین Din 1029 انتشار مارچ 1994 اندازه‌های مجاز محدوده تیراوسی برای پروفیل طبق Din En 10056-2 انتشار مارچ 1994																								
L																								
30x20x3	4	2	1.43	1.12	0.99	0.502	0.427	1.25	0.621	0.935	0.437	0.292	0.553	1.43	1.00	0.256	0.424	8.4	4.3	17	12			
4	4	2	1.86	1.46	1.03	0.541	0.421	1.59	0.80	0.925	0.553	0.379	0.546	1.81	0.988	0.330	0.421	8.4	4.3	17	12			
40x20x4	4	2	2.26	1.77	1.47	0.48	0.252	3.59	1.42	1.26	0.600	0.393	0.514	3.80	1.30	0.393	0.417	11	4.3.2	22	12			
40x25x4	4	2	2.46	1.93	1.36	0.623	0.380	3.89	1.47	1.26	1.16	0.619	0.687	4.35	1.33	0.700	0.534	11	6.4	22	15			
4Sx30x4	4.5	2.25	2.87	2.25	1.48	0.74	0.436	5.78	1.91	1.42	2.05	0.91	0.85	6.65	1.52	1.18	0.64	13	8.4	25	17			
50x30x5	5	2.5	3.78	2.96	1.73	0.741	0.352	9.36	2.86	1.57	2.51	1.11	0.816	10.3	1.65	1.54	0.639	13	8.4	30	17			
60x30x5	5	2.5	4.28	3.36	2.17	0.684	0.257	15.6	4.07	1.91	2.63	1.14	0.784	16.5	1.97	1.71	0.633	17	8.4	17	17			
60x40x5	6	3	4.79	3.76	1.96	0.972	0.434	17.2	4.25	1.89	6.11	2.02	1.13	19.7	2.03	3.54	0.86	17	11	35	22			
5	6	3	5.68	4.46	2.00	1.01	0.431	20.1	5.03	1.88	7.12	2.38	1.12	23.1	2.02	4.16	0.855	17	11	35	22			
65x50x5	6	3	5.54	4.35	1.99	1.25	0.577	23.2	5.14	2.05	11.9	3.19	1.47	28.8	2.28	6.32	1.07	21	13	35	30			
70x50x6	7	3.5	6.89	5.41	2.23	1.25	0.500	33.4	7.01	2.20	14.2	3.78	1.43	39.7	2.40	7.92	1.07	21	13	40	30			
75x50x6	7	3.5	7.19	5.65	2.44	1.21	0.435	40.5	8.01	2.37	14.4	3.81	1.42	46.6	2.55	8.36	1.08	23	13	35	30			
8	7	3.5	9.41	7.39	2.52	1.29	0.430	52.0	10.4	2.35	18.4	4.95	1.40	59.6	2.52	10.8	1.07	23	13	35	30			
80x40x8	7	3.5	6.89	5.41	2.85	0.884	0.258	44.9	8.73	2.55	7.59	2.44	1.05	47.6	2.63	4.93	0.845	23	11	45	22			
8	7	3.5	9.01	7.07	2.94	0.963	0.253	57.6	11.4	2.53	9.61	3.16	1.03	60.9	2.60	6.34	0.838	23	11	45	22			
80x60x7	8	4	9.38	7.36	2.51	1.52	0.546	59.0	10.7	2.51	28.4	6.34	1.74	72.0	2.77	15.4	1.28	23	17	45	35			
100x50x8	8	4	8.71	6.84	3.51	1.05	0.262	89.9	13.8	3.21	15.4	3.89	1.33	95.4	3.31	9.92	1.07	25	13	55	30			
8	8	4	11.4	8.97	3.60	1.13	0.258	116	18.2	3.19	19.7	5.08	1.31	123	3.28	12.8	1.06	25	13	55	30			
100x65x7	10	5	11.2	8.77	3.23	1.51	0.415	113	16.6	3.17	37.6	7.53	1.83	128	3.39	22.0	1.40	25	21	55	35			
8	10	5	12.7	9.94	3.27	1.55	0.413	127	18.9	3.16	42.2	8.54	1.83	144	3.37	24.8	1.40	25	21	55	35			
10	10	5	15.6	12.3	3.36	1.63	0.410	154	23.2	3.14	51.0	10.5	1.81	175	3.35	30.1	1.39	25	21/17	55	35			
100x75x8	10	5	13.5	10.6	3.10	1.87	0.547	133	19.3	3.14	64.1	11.4	2.18	162	3.47	34.6	1.60	25	23	55	40			
10	10	5	16.8	13.0	3.19	1.95	0.544	162	23.8	3.12	77.6	14.0	2.16	197	3.45	42.2	1.59	25	23	55	40			
12	10	5	19.7	15.4	3.27	2.03	0.540	189	28.0	3.10	90.2	16.5	2.14	230	3.42	49.5	1.59	25	23	55	40			

فواصل سوراخها در پروفیل‌های نبشی با بالهای نامساوی Din 998 انتشار اکتبر 1970.  
 (برای سوراخهای بالقی 2 mm کتاب « فولاد در ساختمان » به چاپ 15، جلد اول صفحات 77/76 ملاحظه شود؛ مقادیر استاندارد شده نیستند.)  
 (\* اندازه‌های بیشتر برای d<sub>1</sub> را در صفحه 3 ملاحظه شود.



## پروفیل سپری T



طولهای استاندارد 6 تا 12 متر

b:h

1:1

ey = فاصله محور ثقل y-y

سطح روکش U را در صفحه 45 ملاحظه شود.

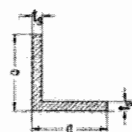
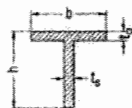
علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر							A cm <sup>2</sup>	G Kg/m	ey cm	محورهای خمش						سوراخهای بال طبق 997 Din انتشار اکبر 1970		
	h	b	ts=tg = r1	r2	r3	C	h-2c				y-y			z-z			d1	w1	w2
											Iy	Wy	iy	Iy	Wz	iz			
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm				cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	mm	mm	mm
T	پروفیل‌های سپری T لبه گرد یا دیواره بلند (گرم نورد شده)، طبق 10055 Din En انتشار دسامبر 1995																		
30	30	30	4	2	1	9	21	2.26	1.77	0.85	1.72	0.80	0.87	0.87	0.58	0.62	4.3	17	17
35	35	35	4.5	2.5	1	10	25	2.97	2.33	0.99	3.10	1.23	1.04	1.57	0.90	0.73	4.3	19	19
40	40	40	5	2.5	1	11	29	3.77	2.96	1.12	5.28	1.84	1.18	2.58	1.29	0.83	6.4	21	22
50	50	50	6	3	1.5	13	37	5.66	4.44	1.39	12.1	3.36	1.46	6.06	2.42	1.03	6.4	30	30
60	60	60	7	3.5	2	15	45	7.94	6.23	1.66	23.8	5.48	1.73	12.2	4.07	1.24	8.4	34	35
70	70	70	8	4	2	17	53	10.6	8.32	1.94	44.4	8.79	2.05	22.1	6.32	1.44	11	38	40
80	80	80	9	4.5	2	19	61	13.6	10.7	2.22	73.7	12.8	2.33	37.0	9.25	1.65	11	45	45
100	100	100	11	5.5	3	23	77	20.9	16.4	2.74	179	24.6	2.92	88.3	17.7	2.05	13	60	60
120	120	120	13	6.5	3	27	93	29.6	23.2	3.28	366	42.0	3.51	178	29.7	2.45	17	70	70
140	140	140	15	7.5	4	31	109	39.9	31.3	3.80	660	64.7	4.07	330	47.2	2.88	21	80	75

## پروفیل‌های سپری T و نبشی L گوشه تیز (گرم نورد شده)

طولهای استاندارد 3 تا 12 میلیمتر

سطح روکش U را در صفحه 45 ملاحظه کنید.



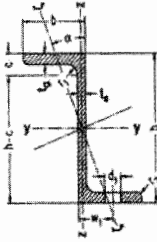
طولهای استاندارد 6 تا 12 میلیمتر

علامت اختصاری	H=b mm	T1=t2 mm	A cm <sup>2</sup>	G Kg/m	w1 cm <sup>3</sup>	w2 cm <sup>3</sup>
TPS	پروفیل سپری T و گوشه تیز با پهلوهی مساوی طبق 59051 Din انتشار آوریل 2004					
20	20	3	1.11	0.871	0.29	0.20
25	25	3.5	1.63	1.28	0.53	0.37
30	30	4	2.24	1.76	0.88	0.61
35	35	4.5	2.95	2.31	1.36	0.93
40	40	5	3.76	2.94	1.97	1.35

علامت اختصاری	a mm	t1 mm	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	w1 cm <sup>3</sup>	w2 cm <sup>3</sup>
LS	پروفیل نبشی L گوشه تیز با دو طرف مساوی طبق 1022 Din انتشار آوریل 2004					
20x3	20	3	1.11	0.871	0.28	0.28
4	20	4	1.44	1.13	0.37	0.37
25x3	25	3	1.41	1.11	0.47	0.47
4	25	4	1.85	1.44	0.60	0.60
30x3	30	3	1.71	1.34	0.68	0.68
4	30	4	2.24	1.76	0.88	0.88
35x4	35	4	2.64	2.07	1.22	1.22
5	40	4	3.04	2.39	1.62	1.62
40x4	40	5	3.75	2.94	1.97	1.97
5	45	5	4.26	3.34	2.53	2.53
45x5	45	5	4.75	3.73	3.15	3.15



# پروفیل



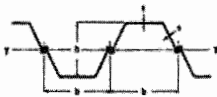
طولهای استاندارد 6 تا 12 متر  
سطح روکش U را در صفحه 45 ملاحظه شود.

علامت قدیم طبق 1027 Din

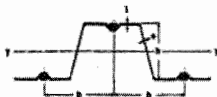
اندازه بر حسب میلیمتر		A	G	طول محور $\xi-\xi$	محورهای خمشی												سوراخهای بال طبق 997 Din انتشار اکتبر 1970					
				cm <sup>2</sup>	$y-y'$			z-z			$\eta-\eta'$			$\xi-\xi$			$i_z$	$d_1$	$W_t$			
h	b	ts	lg = r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	C	tan a	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub><math>\eta</math></sub>	W <sub><math>\eta</math></sub>	i <sub><math>\eta</math></sub>	I <sub><math>\xi</math></sub>	W <sub><math>\xi</math></sub>	i <sub><math>\xi</math></sub>	cm	mm	mm	
	s	t			F		J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub><math>\eta</math></sub>	W <sub><math>\eta</math></sub>	i <sub><math>\eta</math></sub>				
پروفیل Z با لبه گرد ( گرم نورد شده) طبق 1027 Din، انتشار آوریل 2004																						
30	38	4	4.5	2.5	9	4.32	3.39	1.655	5.96	3.97	1.17	13.7	3.80	1.78	18.1	4.69	2.04	1.54	1.11	0.60	11	20
40	40	4.5	5	2.5	10	5.43	4.26	1.181	13.5	6.75	1.58	17.6	4.66	1.80	28.0	6.72	2.27	3.05	1.83	0.75	11	22
50	43	5	5.5	3	11	6.77	5.31	0.939	26.3	10.5	1.97	23.8	5.88	1.88	44.9	9.76	2.57	5.23	2.76	0.88	11	25
60	45	5	6	3	12	7.91	6.21	0.779	44.7	14.9	2.38	30.1	7.09	1.95	67.2	13.5	2.81	7.60	3.73	0.98	13	25
80	50	6	7	3.5	14	11.1	8.71	0.588	109	27.3	3.13	47.4	10.1	2.07	142	24.4	3.58	14.7	6.44	1.15	13	30
100	55	6.5	8	4	16	14.5	11.4	0.492	222	44.4	3.91	72.5	14.0	2.24	270	39.8	4.31	24.6	9.26	1.30	17	30
120	60	7	9	4.5	18	18.2	14.3	0.433	402	67.0	4.70	106	18.8	2.42	470	60.6	5.08	37.7	12.5	1.44	17	35
140	65	8	10	5	20	22.9	18.0	0.385	676	96.6	5.43	148	24.3	2.54	768	88.0	5.79	56.4	16.6	1.57	17	35
160	70	8.5	11	5.5	22	27.5	21.6	0.357	1068	132	6.20	204	31.0	2.72	1180	121	6.57	79.5	21.4	1.70	21/17	35

## پروفیل دیواره‌های فولادی ( گرم نورد شده)

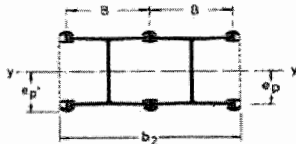
پروفیل larssen



پروفیل Z



پروفیل دیواره

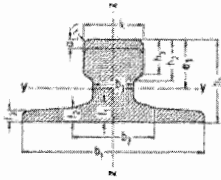


پروفیل گرم نورد شده، برای کوبیدن دیواره‌های فولادی به شکلهای U ( larssen) I, Z، فرم توسط شرکت‌های HSP دیواره‌های فولادی Hoesch و شرکت آیرد و پایز، با مسئولیت محدود عرضه می شوند.  
پروفیل‌های فرم Z, U، سیر آهنکوبی هم نامیده می‌شوند، پروفیل‌های فرم I برای ساختن دیواره‌های فولادی هم بکار می‌رود. همچنین فرمهای ترکیبی هم قابل تولید بوده که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می‌باشند.  
اندازه‌ها و مقادیر استاتیک در «کتاب فولاد و ساختمان»، چاپ پانزدهم- جلد اول - صفحات 194 تا 213 ملاحظه شود.  
تحویل پروفیل باید با 1-10248 Din، مشخصات فنی تحویل» به و 2-10248 Din، «واحد اندازه گیری، تئرانس پروفیل» مطابقت داشته باشد.

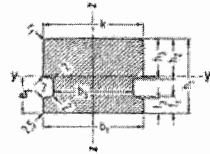
## ریل جرثقیل

طولهای استاندارد 9 تا 12 متر

فرم A



فرم F



سطح روکش U را در صفحه 45 ملاحظه شود.

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه به میلیمتر											A cm <sup>2</sup>	G kg/m	e <sub>1</sub> cm	لنگر دوم سطح			لنگر اول سطح	
	k	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	f <sub>1</sub>	f <sub>2</sub>	f <sub>3</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	r <sub>1</sub>				I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	S <sub>y</sub>	S <sub>z</sub>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm				cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
A	ریل جرثقیل با پایه پهن فرم A، برای مصارف عمومی (گرم نورد شده)																		
45	45	125	54	24	14.5	11	8	55.1	24	20	4	28.2	22.1	3.33	39	90	170	22.88	26.12
55	55	150	66	31	17.5	12.5	9	65.1	28.5	25	5	40.5	31.8	3.90	88	178	337	38.45	48.64
65	65	175	78	38	20	14	10	75.1	34	30	6	54.9	43.1	4.47	173	319	606	60.18	69.22
75	75	200	90	45	22	15.4	11	85.1	39.5	35	8	71.6	56.2	5.04	311	531	1011	88.41	102.09
100	100	200	100	60	23	16.5	12	95.1.5	45.5	40	10	94.7	74.3	5.29	666	856	1345	128.78	141.58
120	120	220	120	72	30	20	14	105.1.5	55.5	47.5	10	127.4	100.0	5.79	1302	1361	2350	187.23	222.35
150	150	220	-	80	31.5	-	14	150.1.5	64.5	50	10	191.4	150.3	7.73	2928	4373	3605	412.00	342.60
A	ریل جرثقیل با پایه پهن فرم A، طبق Din 536 قسمت اول، انتشار دسامبر 1991 با در نظر گرفتن استهلاک تاج ریل a تا 25٪ از مقدار h <sub>3</sub>																		
45	45	125	54	24	14.5	11	8	50±1	19	15	4	26.1	20.5	3.07	68.1	22.1	165	26.4	49.8
55	55	150	66	31	17.5	12.5	9	59±1	22.5	19	5	37.4	29.4	3.60	136	37.8	328	43.7	105
65	65	175	78	38	20	14	10	68±1	27	23	6	50.9	40.0	4.11	244	59.4	593	67.8	200
75	75	200	90	45	22	15.4	11	77±1	31.5	27	8	68.1	51.9	4.62	406	88.0	985	98.5	343
100	100	200	100	60	23	16.5	12	85±1.5	35.5	30	10	85.6	76.2	4.76	642	135	1270	127	702
120	120	220	120	72	30	20	14	93±1.5	43.5	35.5	10	115	90.3	5.15	992	193	2190	199	1374
F	ریل جرثقیل فرم F (تخت) (گرم نورد شده)، طبق Din 536 قسمت دوم، انتشار دسامبر 1974																		
100	100	100	-	70	18	-	17	80	42	41	5	73.2	57.5	4.09	414	101	541	108	733
120	120	120	-	90	18	-	17	80	42	41	5	89.2	70.1	4.07	499	123	962	160	1057

(\*) طبق Din 536 (انتشار سپتامبر 1991) شامل سطح برش A<sub>y</sub> و A<sub>x</sub>.

I<sub>x</sub> = ممان اینرسی (لنگر دوم سطح) - پیش

I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub> = ممان اینرسی (لنگر دوم سطح) - خمیدگی

S<sub>y</sub>, S<sub>z</sub> = ممان استاتیکی (لنگر اول سطح) واره بر سطح مقطع برش نسبت به محور اصلی

(\*\*) مقدار تقریبی ممان اینرسی پیچشی St. Venant

ماده اولیه ریل جرثقیل:

فولاد با مقاومت کشش حداقل 690 N/mm<sup>2</sup>

پروفیل‌های 75 A، 100 A، 120 A، 150 A هم با 880 N/mm<sup>2</sup> غیر قابل استفاده می‌باشند.

گشتاور مقاوم (استاندارد نشده) برای ریل‌های جرثقیل A 45 تا A 150 بدون در نظر گرفتن استهلاک تاج ریل

علامت اختصاری	A45	A55	A65	A75	A100	A120	A150
W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	27.0	45.6	71.4	105	162	235	566
W <sub>z</sub> cm <sup>3</sup>	27.2	44.9	69.3	101	135	214	328

## میله گرد و چهارگوش فولادی



طولهای استاندارد در اصلاع a  
8 تا کمتر از 70 میلیمتر  
9 تا 3 متر  
6 تا 3 متر

طولهای استاندارد در اصلاع a  
8 تا کمتر از 70 میلیمتر  
9 تا 3 متر  
6 تا 3 متر  
طول قطر ردیف A را انتخاب کنید.

طولهای استاندارد در اصلاع a  
8 تا کمتر از 70 میلیمتر  
9 تا 3 متر  
6 تا 3 متر

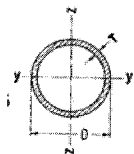
طولهای استاندارد در اصلاع a  
8 تا کمتر از 70 میلیمتر  
9 تا 3 متر  
6 تا 3 متر  
طول اصلاع ردیف A را انتخاب کنید.



d	Flache	G	W	U <sup>2</sup>	d	Flache	G	W	U <sup>2</sup>
mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup> /m	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup> /m
میلهگرد فولادی (گرم نورد شده)									
برای مصارف عمومی طبق استاندارد Din En 10060 و انتشار فوریه 2004 و طبق Din 1013 قسمت اول و دوم انتشار نوامبر 1978 و انتشار دسامبر 1976.									
10	0.785	0.617	0.098	314	115	104	81.5	149	3610
12	1.13	0.888	0.170	377	120	113	88.8	170	3770
13	1.33	1.04	0.216	408	125	123	96.3	192	3930
14	1.54	1.21	0.269	440	130	133	104	216	4080
15	1.77	1.39	0.331	471	135	143	112	242	4240
16	2.01	1.58	0.402	503	140	154	121	269	4400
18	2.54	2.00	0.573	565	145	165	130	300	4550
19	2.84	2.23	0.673	597	150	177	139	331	4710
20	3.14	2.47	0.785	628	155	189	148	366	4870
22	3.80	2.98	1.05	691	160	201	158	402	5030
24	4.52	3.55	1.36	754	165	214	168	441	5180
25	4.91	3.85	1.53	785	170	227	178	482	5340
26	5.31	4.17	1.73	817	175	241	189	526	5500
27	5.73	4.49	1.93	848	180	254	200	573	5650
28	6.16	4.83	2.16	880	190	284	223	673	5970
30	7.07	5.55	2.65	942	200	314	247	785	6280
32	8.04	6.31	3.22	1010	220	380	298	1045	6910
35	9.62	7.55	4.21	1100	250	491	385	1534	7850
36	10.2	7.99	4.58	1130					
38	11.3	8.90	5.39	1190	میلهگرد فولادی (استاندارد نشده) <sup>*)</sup>				
40	12.6	9.86	6.28	1260					
42	13.9	10.9	7.27	1320					
45	15.9	12.5	8.95	1410	8	0.503	0.395	0.050	251
48	18.1	14.2	10.9	1510	17	2.27	1.78	0.482	534
50	19.6	15.4	12.3	1570	21	3.46	2.72	0.909	660
52	21.2	16.7	13.8	1630	23	4.15	3.26	1.19	723
55	23.8	18.7	16.3	1730	31	7.65	5.92	2.92	974
60	28.3	22.2	21.2	1880	34	9.08	7.13	3.86	1070
63	31.2	24.5	24.5	1980	37	10.8	8.44	4.97	1160
65	33.2	26.0	27.0	2040	44	15.2	11.9	8.36	1380
70	38.5	30.2	33.7	2200	47	17.3	13.6	10.2	1480
73	41.9	32.9	38.2	2290	53	22.1	17.3	14.6	1670
75	44.2	34.7	41.4	2360	185	269	211	622	5810
80	50.3	39.5	50.3	2510	210	346	272	909	6600
85	56.7	44.5	60.3	2670	230	418	326	1194	7220
90	63.6	49.9	71.6	2830	240	452	355	1357	7540
95	70.9	55.6	84.2	2980	260	531	417	1726	8170
100	78.6	61.7	98.2	3140	270	573	450	1932	8480
105	84.6	68.0	114	3300	280	616	483	2155	8800
110	95.0	74.6	131	3460	290	661	519	2395	9110

a	Flache	G	W	U <sup>2</sup>
mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup> /m
چهارگوش فولادی (گرم نورد شده)				
برای مصارف عمومی طبق استاندارد Din En 10059 و انتشار فوریه 2004 و طبق Din 1014 قسمت اول و دوم ژوئیه 1978.				
8	0.640	0.502	0.088	320
10	1.00	0.785	0.167	400
12	1.44	1.13	0.288	480
13	1.89	1.33	0.366	520
14	1.96	1.54	0.457	560
15	2.25	1.77	0.562	600
16	2.56	2.01	0.683	640
18	3.24	2.54	0.972	720
20	4.00	3.14	1.33	800
22	4.84	3.80	1.78	880
24	5.76	4.52	2.30	960
25	6.25	4.91	2.80	1000
26	6.76	5.31	2.93	1040
28	7.84	6.15	3.66	1120
30	9.00	7.07	4.50	1200
32	10.2	8.04	5.46	1280
35	12.3	9.62	7.15	1400
40	18.0	12.6	10.7	1600
45	20.3	15.9	15.2	1800
50	25.0	19.6	20.8	2000
55	30.3	23.7	27.7	2200
60	36.0	28.3	36.0	2400
65	42.3	33.2	45.8	2600
70	49.0	38.5	57.2	2800
75	56.3	44.2	70.3	3000
80	64.0	50.2	85.3	3200
90	81.0	63.6	121	3600
100	100	78.5	167	4000
110	121	95.0	222	4400
120	144	113	288	4800
130	169	133	366	5200
140	196	154	457	5600
150	225	177	562	6000
چهارگوش فولادی (استاندارد نشده) <sup>*)</sup>				
19	3.61	2.83	1.14	760
160	256	201	683	6400
170	289	227	819	6800
180	324	254	972	7200
190	361	283	1149	7600
200	400	314	1333	8000
210	441	346	1543	8400
220	484	380	1775	8800
230	529	415	2028	9200
240	576	452	2304	9600
250	625	491	2604	10000
260	676	531	2929	10400
280	784	615	3659	11200
300	900	706	4500	12000
320	1024	804	5400	12800

- ۱- مطابق بیروقیلهای ساختمانی فولادی جلد 23
- ۲- مطابق Din 1013 قسمت اول (انتشار نوامبر 1976)
- ۳- مطابق Din 1014 قسمت اول (انتشار ژوئیه 1978)
- ۴- اندازه گیری قانونی از راست و یا چپ و محدوده های تolerانس کالاهای استاندارد شده طبق Din 1013 قسمت اول.
- ۵- اندازه گیری قانونی از راست و یا چپ و محدوده های تolerانس کالاهای استاندارد شده طبق Din 1014 قسمت اول.

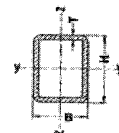
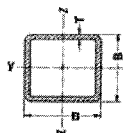


# پروفیل توخالی

تلاشهای داخل پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $C_1$   $I_T$   $W_{pl}$   $M_{pl}$  در صفحه 33.31

35 ملاحظه شود.

سطح روکش U را در صفحه 45 ملاحظه شود.



B mm	T mm	A cm	M Kg/m	$I$ cm <sup>4</sup>	$W$ cm <sup>3</sup>	$i$ cm	B mm	T mm	A cm	M Kg/m	$I$ cm <sup>4</sup>	$W$ cm <sup>3</sup>	$i$ cm	B mm	T mm	A cm	M Kg/m	$I$ cm <sup>4</sup>	$W$ cm <sup>3</sup>	$i$ cm
پروفیل توخالی مربع (گرم تولید شده بدون درز یا بادزجوش) طبق <b>Din En 10210-2</b> انتشار نوامبر 1997																				
40	3	4.34	3.41	9.78	4.89	1.50	120	10	42.9	33.7	852	142	4.46	220	8	67.2	52.7	5002	455	8.63
	4	5.59	4.39	11.8	5.91	1.45	140	5	26.7	21.0	807	115	5.50	10	82.9	65.1	6050	550	8.54	
50	3	5.54	4.35	20.2	8.08	1.91	6.3	33.3	26.1	984	141	5.44	12.5	102	80.1	7254	659	8.43		
	4	7.19	5.64	25.0	9.99	1.86	8	41.6	32.6	1195	171	5.36	250	6.3	61.0	47.9	6014	481	9.93	
60	3	6.74	5.29	36.2	12.1	2.32	10	50.9	40.0	1416	202	5.27	8	76.8	60.3	7455	596	9.86		
	4	8.79	6.90	45.4	15.1	2.27	150	5	28.7	22.6	1002	134	5.90	10	94.9	74.5	9055	724	9.77	
	5	10.7	8.42	53.3	17.8	2.23	6.3	35.8	28.1	1223	163	5.85	16	147	115	13267	1061	9.50		
70	3	7.94	6.24	59.0	16.9	2.73	8	44.8	35.1	1491	199	5.77	260	8	80.0	62.8	8423	648	10.3	
	4	10.4	8.15	74.7	21.3	2.68	10	54.9	43.1	1773	236	5.68	10	89.9	77.7	10242	788	10.2		
	5	12.7	9.99	88.5	25.3	2.64	160	6.3	38.3	30.1	1499	187	6.26	12.5	122	95.8	12365	951	10.1	
80	4	12.0	9.41	114	28.6	3.09	8	48.0	37.6	1831	229	6.18	16	153	120	15061	1159	9.91		
	5	14.7	11.6	137	34.2	3.05	10	58.9	46.3	2186	273	6.09	300	8	92.8	72.8	13128	875	11.9	
	6.3	18.1	14.2	156	40.5	2.99	12.5	72.1	56.6	2576	322	5.98	10	115	90.2	16026	1068	11.8		
90	4	13.6	10.7	166	37.0	3.50	180	6.3	43.3	34.0	2168	241	7.07	12.5	142	112	19442	1296	11.7	
	5	16.7	13.1	200	44.4	3.45	8	54.4	42.7	2661	296	7.00	16	179	141	23855	1590	11.5		
	6.3	20.7	16.2	238	53.0	3.40	10	66.9	52.5	3193	355	6.91	350	8	109	85.4	21129	1207	13.9	
100	4	15.2	11.9	232	46.4	3.91	12.5	82.1	64.4	3790	421	6.80	10	135	106	25884	1479	13.9		
	5	18.7	14.7	279	55.9	3.86	200	6.3	48.4	38.0	3011	301	7.89	12.5	167	131	31541	1802	13.7	
	6.3	23.2	18.2	336	67.1	3.80	8	60.8	47.7	3709	371	7.81	16	211	166	38942	2225	13.8		
120	5	22.7	17.8	498	83.0	4.68	10	74.9	58.8	4471	447	7.72	400	10	155	122	39128	1956	15.9	
	6.3	28.2	22.2	603	100	4.62	12.5	92.1	72.3	5336	534	7.61	12.5	192	151	47839	2392	15.8		
	8	35.2	27.6	726	121	4.55	220	6.3	53.4	41.9	4049	368	8.71	16	243	191	59344	2967	15.6	

HxB mm	T mm	A cm	M kg/m	$I_x$ cm <sup>4</sup>	$W_x$ cm <sup>3</sup>	$i_x$ cm	$I_y$ cm <sup>4</sup>	$W_y$ cm <sup>3</sup>	$i_y$ cm	HxB mm	T mm	A cm	M kg/m	$I_x$ cm <sup>4</sup>	$W_x$ cm <sup>3</sup>	$i_x$ cm	$I_y$ cm <sup>4</sup>	$W_y$ cm <sup>3</sup>	$i_y$ cm
پروفیل توخالی مستطیل (گرم تولید شده بدون درز یا بادزجوش) طبق <b>Din En 10210-2</b> انتشار نوامبر 1997																			
50x30	3	4.34	3.41	13.6	5.43	1.77	5.94	3.96	1.17	200x100	6.3	35.8	28.1	1829	183	7.15	613	123	4.14
	4	5.59	4.39	16.5	6.60	1.72	7.08	4.72	1.13	8	44.8	35.1	2234	223	7.06	739	148	4.06	
60x40	3	5.54	4.35	26.5	8.82	2.18	13.9	6.95	1.58	10	54.9	43.1	2664	266	6.96	869	174	3.98	
	4	7.19	5.64	32.8	10.9	2.14	17.0	8.52	1.54	12.5	67.1	52.7	3136	314	6.84	1004	201	3.87	
80x40	3	6.74	5.29	54.2	13.6	2.84	18.0	9.00	1.63	200x120	6.3	38.3	30.1	2065	207	7.34	929	155	4.92
	4	8.79	6.90	68.2	17.1	2.79	22.2	11.1	1.59	8	48.0	37.6	2529	263	7.26	1128	188	4.85	
	5	10.7	8.42	80.3	20.1	2.74	25.7	12.9	1.55	10	58.9	46.3	3026	303	7.17	1337	223	4.76	
90x50	3	7.94	6.24	84.4	18.8	3.26	33.5	13.4	2.05	12.5	72.1	56.6	3576	358	7.04	1562	260	4.66	
	4	10.4	8.15	107	23.8	3.21	41.9	16.8	2.01	6.3	48.4	38.0	4143	331	9.25	1874	250	6.22	
	5	12.7	9.99	127	28.3	3.16	49.2	19.7	1.97	8	60.8	47.7	5111	409	9.17	2298	306	6.15	
	6.3	14.7	11.6	140	27.9	3.53	46.2	18.5	2.03	10	74.9	58.8	6174	494	9.08	2755	367	6.06	
100x50	5	13.7	10.8	167	33.3	3.48	54.3	21.7	1.99	12.5	92.1	72.3	7378	591	8.96	3265	435	5.96	
	6.3	16.7	13.3	197	39.4	3.42	63.0	25.2	1.93	6.3	53.4	41.9	5166	397	9.83	2929	325	7.40	
100x60	4	12.0	9.41	158	31.6	3.63	70.5	23.5	2.43	8	67.2	52.7	6390	492	9.75	3608	401	7.33	
	5	14.7	11.6	189	37.8	3.58	83.6	27.9	2.38	10	82.9	65.1	7741	595	9.66	4351	483	7.24	
	6.3	18.1	14.2	225	45.0	3.52	98.1	32.7	2.33	12.5	102	80.1	9299	715	9.54	5196	577	7.13	
120x60	4	13.6	10.7	249	41.5	4.28	83.1	27.7	2.47	6.3	61.0	47.9	7829	522	11.3	4193	419	8.29	
	5	16.7	13.1	299	49.9	4.23	98.8	32.9	2.43	8	76.8	60.3	9717	648	11.3	5184	518	8.22	
	6.3	20.7	16.2	358	59.7	4.16	116	38.8	2.37	10	94.9	74.5	11819	788	11.2	6278	628	8.13	
120x80	4	15.2	11.9	303	50.4	4.46	161	40.2	3.25	12.5	117	91.9	14273	952	11.0	5737	754	8.02	
	5	18.7	14.7	366	60.9	4.42	193	48.2	3.21	8	92.8	72.8	16449	940	13.3	9798	784	10.3	
	6.3	23.2	18.2	440	73.3	4.36	230	57.6	3.15	10	115	90.2	20102	1149	13.2	11937	955	10.2	
140x80	4	16.8	13.2	441	62.9	5.12	184	46.0	3.31	12.5	142	112	24419	1395	13.1	14444	1156	10.1	
	5	20.7	16.3	534	76.3	5.08	222	55.3	3.27	16	179	141	30011	1715	12.9	17654	1412	9.93	
150x100	6.3	25.7	20.2	646	93.3	5.01	265	66.2	3.21	8	92.8	72.8	19562	978	14.5	6660	666	8.47	
	8	35.3	23.1	898	120	5.52	474	94.8	3.85	10	115	90.2	23914	1196	14.4	8084	808	8.39	
	8	36.8	28.9	1087	145	5.44	569	114	3.94	12.5	142	112	29063	1453	14.3	9738	974	8.28	
160x80	10	44.9	35.3	1282	171	5.34	665	133	3.85	16	179	141	35738	1787	14.1	11824	1182	8.13	
	12.5	55.2	44.8	1541	206	5.24	803	161	3.76	8	109	85.4	30082	1337	16.6	12412	971	10.6	
180x80	6.3	28.2	22.2	903	113	5.66	299	74.8	3.31	10	135	106	36895	1640	16.5	14819	1185	10.5	
	8	35.2	27.6	1091	136	5.57	356	89.0	3.18	12.5	167	131	45026	2001	16.4	17973	1438	10.4	
	10	42.9	33.7	1284	161	5.47	411	103	3.10	16	211	166	55705	2476	16.2	22041	1763	10.2	
180x100	5	26.7	21.0	1153	128	6.57	460	92.0	4.15	10	155	122	53762	2150	18.6	24439	1629	12.6	
	6.3	33.3	26.1	1407	156	6.50	557	111	4.09	12.5	192	151	65813	2633	18.5	29780	1985	12.5	
	8	41.6	32.6	1713	190	6.42	671	134	4.02	16	243	191	81783	3271	18.3	36768	2451	12.3	
	10	50.9	40.0	2036	226	6.32	767	157	3.93	20	300	235	98777	3951	18.2	44078	2939	12.1	

(\* در این استاندارد محورها با x-x و y-y نامگذاری می‌شوند)

تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

T	M <sub>pl</sub>	W <sub>pl</sub>	I <sub>T</sub>	C <sub>I</sub>	T	M <sub>pl</sub>	W <sub>pl</sub>	I <sub>T</sub>	C <sub>I</sub>	T	M <sub>pl</sub>	W <sub>pl</sub>	I <sub>T</sub>	C <sub>I</sub>			
mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>			
پروفیل توخالی مربع (گرم تولید شده، بدون درز یا با درز جوش)																	
40	3	1.43	5.97	15.7	7.10	120	10	42.0	175	1382	206	220	8	128	532	7765	669
	4	1.79	7.44	19.5	8.54	140	5	32.4	135	1253	170		10	156	650	9473	807
50	3	2.33	9.70	32.1	11.8	160	6.3	39.8	166	1540	206		12.5	189	789	11481	963
	4	2.95	12.3	40.4	14.5	180	8	49.0	204	1892	249	250	6.3	133	556	9238	712
60	3	3.43	14.3	56.9	17.7	200	10	59.0	246	2272	294		8	167	694	11525	880
	4	4.39	18.3	72.5	22.0	220	5	37.4	156	1550	197		10	204	851	14106	1065
70	5	5.26	21.9	86.4	25.7	240	6.3	46.1	192	1909	240	260	16	307	1280	21138	1546
	3	4.78	19.9	92.2	24.8	260	8	56.9	237	2351	291		8	181	753	13006	956
80	4	6.12	25.5	118	31.2	280	10	68.6	286	2832	344		10	222	924	15932	1159
	5	7.39	30.8	142	36.8	300	6.3	52.8	220	2333	275	300	12.5	270	1127	19409	1394
90	4	8.16	34.0	180	41.9	320	8	65.3	272	2880	335		16	335	1394	23 942	1689
	5	9.86	41.1	217	49.8	340	10	79.0	329	3478	398		8	243	1013	20194	1294
100	6.3	11.9	49.7	262	58.7	360	12.5	94.8	395	4158	467		10	299	1246	24807	1575
120	4	10.5	43.6	260	54.2	380	6.3	57.4	281	3361	355		12.5	366	1525	30333	1904
	5	12.7	53.0	316	64.8	400	8	83.8	349	4162	434		16	455	1895	37622	2325
140	6.3	15.4	64.3	382	77.0	420	10	102	424	5048	518	350	8	334	1392	32384	1789
	4	13.1	54.4	361	68.2	440	12.5	123	511	6070	613		10	412	1715	39886	2185
160	5	15.9	66.4	439	81.8	460	6.3	84.0	350	4653	444		12.5	506	2107	48934	2654
	6.3	19.4	80.9	534	97.8	480	8	105	436	5778	545		16	631	2630	60990	3264
180	5	23.4	97.6	777	122	500	10	127	531	7031	655	400	10	542	2260	60092	2895
	6.3	28.8	120	950	147	520	12.5	154	643	8491	778		12.5	668	2782	73906	3530
200	8	35.0	146	1160	176	540	6.3	102	427	6240	544		16	836	3484	92442	4362

T	M <sub>pl,y</sub>	W <sub>pl,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	I <sub>T</sub>	C <sub>I</sub>	T	M <sub>pl,y</sub>	W <sub>pl,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	I <sub>T</sub>	C <sub>I</sub>		
mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>		
پروفیل توخالی مربع (گرم تولید شده، بدون درز یا با درز جوش)													
50 x 30	3	1.65	8.88	4.76	13.5	6.51	200 x 100	6.3	54.7	228	140	1475	208
	4	2.06	8.59	5.88	16.6	7.77		8	67.7	282	172	1804	251
60 x 40	3	2.62	10.9	8.19	29.2	11.2		10	81.8	341	206	2156	295
	4	3.31	13.8	10.3	36.7	13.7		12.5	97.9	408	245	2541	341
80 x 40	3	4.10	17.1	10.4	43.8	15.3	200 x 120	6.3	60.7	253	177	2028	255
	4	5.23	21.8	13.2	55.2	18.9		8	75.1	313	218	2495	310
90 x 50	5	6.26	26.1	15.7	65.1	21.9		10	91.0	379	263	3001	367
	3	5.57	23.2	15.3	76.5	22.4		12.5	109	455	314	3569	428
100 x 50	4	7.15	29.8	19.6	97.5	28.0	250 x 150	6.3	96.5	402	283	4054	413
	5	8.64	36.0	23.5	116	32.9		8	120	501	350	5021	506
120 x 50	4	8.45	35.2	21.5	113	31.4		10	147	611	426	6090	605
	5	10.2	42.6	25.8	135	36.9		12.5	178	740	514	7326	717
100 x 60	6.3	12.3	51.3	30.8	160	42.9	260 x 180	6.3	114	475	369	5810	524
	4	9.38	39.1	27.3	156	38.7		8	142	592	459	7221	644
120 x 60	5	11.4	47.4	32.9	188	45.9		10	174	724	560	8798	775
	6.3	13.8	57.3	39.5	224	53.8		12.5	211	879	679	10643	924
140 x 60	4	12.5	51.9	31.7	201	47.1	300 x 200	6.3	150	624	472	8476	681
	5	15.1	63.1	38.4	242	56.0		8	187	779	589	10562	840
120 x 80	6.3	18.4	76.7	46.3	290	65.9		10	229	956	721	12908	1015
	4	14.7	61.2	46.1	330	65.0		12.5	280	1165	877	15677	1217
140 x 80	5	17.9	74.6	56.1	401	77.9	350 x 250	8	268	1118	888	19027	1254
	6.3	21.8	91.0	68.2	487	92.9		10	330	1375	1091	23354	1525
160 x 80	4	18.5	77.1	52.2	411	76.5		12.5	404	1685	1334	28526	1842
	5	22.6	94.3	63.6	499	91.9		16	503	2095	1655	35325	2246
150 x 100	6.3	27.6	115	77.5	607	110	400 x 200	8	289	1203	743	15735	1135
	6.3	35.3	147	110	986	153		10	355	1480	911	19259	1376
180 x 100	8	43.2	180	135	1205	183		12.5	435	1813	1111	23438	1656
	10	51.8	216	161	1432	214		16	541	2256	1374	28871	2010
160 x 80	5	27.8	116	71.1	600	106	450 x 250	8	389	1622	1081	27083	1629
	6.3	39.1	142	86.8	730	127		10	480	2000	1331	33284	1986
180 x 100	8	42.0	175	106	883	151		12.5	590	2458	1631	40719	2406
	10	50.2	209	125	1041	175		16	737	3070	2029	50545	2947
200 x 100	5	37.7	157	104	1042	154	500 x 300	10	623	2595	1826	52450	2696
	6.3	46.6	194	128	1277	186		12.5	767	3196	2244	64389	3281
	8	57.4	239	157	1560	224		16	961	4005	2804	80329	4044
	10	69.1	288	177	1862	263		20	1172	4885	3408	97447	4842

در استاندارد پروفیل‌های توخالی Din En 10219, Din En 10210 محورها با x-x و y-y نام گذاری می‌شوند.

پروفیل توخالی مربع (سرد تولید شده، با درز جوش، طبق Din En 10219-2، انتشار نوامبر 1997

B	T	A	M	I	W	i	B	T	A	M	I	W	i	B	T	A	M	I	W	i
mm	mm	cm	Kg/m	cm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm	mm	cm	Kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm	mm	mm	cm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm
20	2	1.34	1.05	0.69	0.69	0.72	100	4	14.9	11.7	226	45.3	3.89	180	12.5	77.0	60.5	3486	378	6.65
30	2	2.14	1.68	2.72	1.81	1.13	5	18.4	14.4	271	54.2	3.84	200	6.3	47.4	37.2	2922	292	7.85	
40	2	2.94	2.31	6.94	3.47	1.54	6.3	22.2	17.5	314	62.8	3.76	8	59.2	46.5	3566	357	7.76		
3	4.21	3.30	9.32	4.66	1.49	120	4	18.1	14.2	402	67.0	4.71	10	72.6	57.0	4251	425	7.65		
4	5.35	4.20	11.1	5.54	1.44	5	22.4	17.5	485	80.9	4.66	12.5	87.0	68.3	4859	486	7.47			
50	2	3.74	2.93	14.1	5.66	1.95	6.3	27.3	21.4	572	95.3	4.58	8	65.6	51.5	4828	439	8.58		
3	5.41	4.25	19.5	7.79	1.90	8	33.6	26.4	677	113	4.49	10	80.8	63.2	5782	526	8.47			
4	6.95	5.45	23.7	9.49	1.85	140	4	21.3	16.8	652	93.7	5.52	12.5	97.0	76.2	6674	607	8.29		
5	8.36	6.56	27.0	10.8	1.80	5	26.4	20.7	791	113	5.49	8	60.0	47.1	5873	470	9.89			
2	4.54	3.56	26.1	8.38	2.35	6.3	32.3	25.4	941	124	5.39	8	75.2	59.1	7229	578	9.80			
3	6.81	5.19	35.1	11.7	2.31	8	40.0	31.4	1127	161	5.30	10	92.6	72.7	8707	697	9.70			
4	8.55	6.71	43.6	14.5	2.26	10	48.6	38.1	1312	187	5.20	12.5	112	88.0	10161	813	9.52			
5	10.4	8.13	50.5	16.8	2.21	150	5	28.4	22.3	382	131	5.89	8	78.4	61.6	8178	629	10.2		
3	7.81	6.13	57.5	16.4	2.71	6.3	34.8	27.4	1174	156	5.80	8	96.6	75.8	9865	759	10.1			
4	10.1	7.97	72.1	20.6	2.67	8	43.2	33.9	1412	188	5.71	12.5	117	91.9	11548	888	9.93			
5	12.4	9.70	84.6	24.4	2.62	10	52.6	41.3	1653	229	5.61	300	6.3	73.6	57.8	10342	689	11.9		
80	3	9.01	7.07	87.8	22.0	3.12	160	4	24.5	19.3	987	123	6.34	8	91.2	71.6	12801	853	11.8	
4	11.7	9.22	111	27.8	3.07	5	30.4	23.8	1202	150	6.29	10	113	88.4	15519	1095	11.7			
5	14.4	11.3	131	32.9	3.03	6.3	37.4	29.3	1442	189	6.21	12.5	135	107	108	18348	1223	11.6		
6.3	17.2	13.5	149	37.1	2.94	8	46.4	36.5	1741	218	6.12	350	8	107	84.2	20681	1182	13.9		
3	10.2	8.01	127	28.3	3.53	10	56.6	44.4	2048	266	6.02	10	133	104	25189	1439	13.8			
4	13.3	10.5	162	36.0	3.48	180	6.3	42.4	33.3	2096	233	7.03	12.5	162	127	30.045	1717	13.6		
5	16.4	12.8	193	42.9	3.43	8	52.8	41.5	2548	283	6.94	400	10	153	120	38216	1911	15.8		
6.3	19.7	15.5	221	49.1	3.35	10	64.6	50.7	3017	356	6.84	12.5	187	147	45.877	2294	15.7			

پروفیل توخالی مستطیل (سرد تولید شده، با درز جوش)، طبق Din En 10219-2، انتشار نوامبر 1997

HxB	T	A	M	I <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	HxB	T	A	M	I <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>
mm	mm	cm	Kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	mm	mm	cm	Kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
40x20	2	2.14	1.68	4.05	2.02	1.38	1.34	1.34	0.79	160x80	4	18.1	14.2	598	74.7	5.74	204	50.9	3.35
2.5	2.59	2.03	4.69	2.35	1.35	1.54	1.54	0.77	5	22.4	17.5	722	90.2	5.69	244	61.0	3.30		
50x30	2	2.94	2.31	9.54	3.81	1.80	4.29	2.86	1.21	6.3	27.3	21.4	846	106	5.57	286	71.4	3.24	
3	4.21	3.30	12.8	8.13	1.75	5.70	3.80	1.16	8	33.6	26.4	1001	125	5.46	335	83.7	3.16		
4	5.35	4.20	15.3	8.10	1.69	6.69	4.46	1.12	5	26.4	20.7	1124	125	6.53	452	90.4	4.14		
60x40	2	3.74	2.93	18.4	6.14	2.22	9.83	4.92	1.62	6.3	32.3	25.4	1335	148	6.43	536	107	4.07	
3	5.41	4.25	25.4	8.46	2.17	13.4	6.72	1.58	8	40.0	31.4	1598	178	6.32	637	127	3.99		
4	6.95	5.45	31.0	10.3	2.11	16.3	8.14	1.53	10	48.6	38.1	1859	207	6.19	736	147	3.89		
5	8.36	6.56	36.3	11.8	2.06	18.4	9.21	1.48	6.3	34.8	27.4	1739	174	7.06	591	118	4.12		
2	4.54	3.56	37.4	9.34	2.87	12.7	6.36	1.67	8	43.2	33.9	2091	209	6.95	705	141	4.04		
3	6.81	5.19	52.3	13.1	2.81	17.6	8.78	1.63	10	52.6	41.3	2444	244	6.82	818	164	3.94		
4	8.55	6.71	64.8	16.2	2.75	21.5	10.7	1.59	5	30.4	23.8	1649	165	7.37	750	125	4.97		
5	10.4	8.13	75.1	18.8	2.69	24.6	12.3	1.54	6.3	37.4	29.3	1976	198	7.27	898	150	4.90		
3	7.81	6.13	81.9	18.2	3.24	32.7	13.1	2.05	8	46.4	36.5	2386	239	7.17	1079	180	4.82		
4	10.1	7.97	103	22.8	3.18	40.7	16.3	2.00	10	56.6	44.4	2806	281	7.04	1262	210	4.72		
5	12.4	9.70	121	26.8	3.12	47.4	18.9	1.96	6.3	47.4	37.2	4001	320	9.18	1825	243	6.20		
100x50	3	8.41	6.80	105	21.3	3.56	36.1	14.4	2.07	8	59.2	46.5	4886	391	9.08	2219	286	6.12	
5	13.4	10.5	158	31.6	3.44	52.5	21.0	1.98	10	72.6	57.0	5825	466	8.96	2634	351	6.02		
3	9.01	7.07	121	24.1	3.66	54.6	18.2	2.46	12.5	87.0	68.3	6633	531	8.73	3002	400	5.87		
4	11.7	9.22	153	30.5	3.60	68.7	22.9	2.42	6.3	47.4	37.2	4907	327	10.2	868	174	4.28		
5	14.4	11.3	181	36.2	3.55	80.8	26.9	2.37	10	72.6	46.5	7105	474	9.90	1224	245	4.11		
6.3	17.2	13.5	203	40.7	3.44	90.9	30.3	2.30	12	84.1	57.0	7808	521	9.64	1343	269	4.00		
3	10.2	8.01	189	31.5	4.30	64.4	21.5	2.51	6.3	60.0	47.1	7624	508	11.3	4104	410	8.27		
4	13.3	10.5	241	40.1	4.25	81.2	27.1	2.47	8	75.2	59.1	9389	626	11.2	5042	504	8.19		
5	16.4	12.8	287	47.8	4.19	96.0	32.0	2.42	10	92.6	72.7	11313	754	11.1	6058	606	8.09		
6.3	19.7	15.5	327	54.5	4.07	109	36.4	2.35	12.5	112	88.0	13179	879	10.8	7066	706	7.94		
120x80	4	14.9	11.7	295	49.1	4.44	157	39.3	3.24	6.3	72.6	57.0	12923	738	13.3	7744	620	10.3	
5	18.4	14.4	363	58.9	4.39	188	46.8	3.20	8	91.2	71.6	16001	914	13.2	9573	786	10.2		
6.3	22.2	17.5	408	68.1	4.28	217	54.3	3.12	10	113	88.4	19407	1109	13.1	11588	927	10.1		
4	16.5	13.0	430	61.4	5.10	180	45.1	3.30	12	132	104	22197	1268	13.0	13261	1061	10.0		
5	20.4	16.0	517	73.9	5.04	216	54.0	3.26	8	91.2	71.6	18974	949	14.4	6517	652	8.45		
6.3	24.9	19.4	603	86.1	4.93	251	62.9	3.19	10	113	88.4	23003	1150	14.3	7864	786	8.36		
150x100	4	18.9	14.9	585	79.3	5.60	319	63.7	4.10	12.5	137	108	27100	1355	14.1	9260	926	8.22	
5	23.4	18.3	719	95.9	5.55	384	76.8	4.05	8	107	84.2	25122	1256	15.9	16212	1081	12.3		
6.3	28.5	22.4	848	113	5.45	453	90.5	3.98	10	133	104	30609	1530	15.2	19726	1315	12.2		
8	35.2	27.7	1008	134	5.35	536	107	3.90	12	156	123	35284	1784	15.0	22747	1516	12.1		

\* در این استاندارد، محورها با X-X و Y-Y نامگذاری می‌شوند.

تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

		T	M <sub>pl</sub>	W <sub>pl,y</sub>	I <sub>y</sub>	C <sub>i</sub>			T	M <sub>pl</sub>	W <sub>pl</sub>	I <sub>y</sub>	C <sub>i</sub>			T	M <sub>pl</sub>	W <sub>pl</sub>	I <sub>y</sub>	C <sub>i</sub>
		mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>			mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>			mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>
پروفیل توخالی مربع (سرد تولید شده، بادرزجوش)																				
20	2	0.21	0.88	1.21	1.06	100	4	12.8	53.3	362	68.1	180	12.5	112	467	6050	600			
30	2	0.53	2.21	4.54	2.75		5	15.5	64.6	441	81.7	200	6.3	81.8	341	4682	444			
40	2	0.99	4.43	11.3	5.23		6.3	18.3	76.4	536	97.0		8	101	421	5815	544			
	3	1.37	5.72	15.8	7.07	120	4	18.8	78.3	637	101		10	122	508	7072	651			
	4	1.68	7.01	19.4	8.48		5	22.9	95.4	778	122	220	12.5	143	594	8502	765			
50	2	1.60	6.66	22.6	8.51		6.3	27.4	114	955	146		8	124	516	7815	668			
	3	2.25	9.39	32.1	11.8	140	8	33.1	138	1163	175		10	150	625	9533	804			
	4	2.81	11.7	40.4	14.4		4	25.9	108	1023	140	250	12.5	176	735	11530	951			
	5	3.29	13.7	47.5	16.6		5	31.7	132	1256	170		6.3	131	544	9290	711			
60	2	2.35	9.79	39.8	12.6		6.3	38.4	160	1550	205		8	162	676	11598	878			
	3	3.36	14.0	57.1	17.7	160	8	46.6	194	1901	248		10	197	822	14197	1062			
	4	4.22	17.6	72.6	22.0		10	55.2	230	2274	291	260	12.5	234	975	17283	1266			
70	5	5.02	20.9	86.4	25.6		5	36.7	153	1554	197		8	176	734	13087	955			
	3	4.66	19.4	92.4	24.7		6.3	44.4	185	1922	239	300	10	215	894	16035	1156			
	4	5.95	24.8	119	31.1		8	54.2	226	2364	289		12.5	255	1063	19553	1381			
	5	7.10	29.6	142	36.7	180	10	64.6	269	2839	341		6.3	191	795	16218	1042			
80	3	6.19	25.8	140	33.0		4	34.3	143	1541	185		8	238	991	20312	1293			
	4	7.94	33.1	180	41.8		5	42.0	175	1896	225		10	291	1211	24966	1572			
	5	9.53	39.7	218	49.7		6.3	51.1	213	2349	275	350	12.5	348	1451	30601	1892			
	6.3	11.1	48.1	261	57.9		8	62.4	260	2897	334		8	328	1366	32557	1787			
90	3	7.92	33.0	201	42.5		10	74.6	311	3490	395		10	402	1675	40127	2182			
	4	10.2	42.6	261	54.2	180	6.3	65.5	273	3383	354		12.5	485	2020	49393	2642			
	5	12.3	51.4	316	64.7		8	80.6	336	4189	432	400	10	531	2214	60431	2892			
	6.3	14.5	60.3	382	76.2		10	97.0	404	5074	515		12.5	544	2683	74598	3518			

		T	M <sub>pl,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,z</sub>	I <sub>T</sub>	C <sub>i</sub>			T	M <sub>pl,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,z</sub>	I <sub>T</sub>	C <sub>i</sub>
		mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>			mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>

پروفیل توخالی مستطیل (سرد تولید شده، بادرزجوش)

40 x 20	2	0.63	2.61	1.60	3.45	2.36	160 x 80	4	22.2	92.6	57.4	494	88.0
	2.5	0.74	3.09	1.88	4.06	2.72		5	27.1	113	69.7	601	106
50 x 30	2	1.14	4.74	3.33	9.77	4.84		6.3	32.4	135	83.3	732	126
	3	1.58	6.57	4.58	13.5	6.49	180 x 100	8	39.1	163	100	882	150
	4	1.93	8.06	5.58	16.5	7.71		5	37.0	154	103	1045	154
60 x 40	2	1.79	7.47	5.65	20.7	8.12		6.3	44.6	186	124	1283	185
	3	2.52	10.5	7.94	29.3	11.2		8	54.2	226	150	1565	222
	4	3.17	13.2	9.89	36.7	13.7	200 x 100	10	64.3	268	177	1869	260
	5	3.70	15.4	11.5	42.8	15.6		6.3	52.6	219	135	1486	208
80x40	2	2.79	11.6	7.17	30.9	11.0		8	64.1	267	165	1811	250
	3	3.96	16.5	10.2	43.9	15.3	200 x 120	10	76.3	318	195	2154	292
	4	5.02	20.9	12.8	55.2	18.8		5	48.2	201	141	1652	210
	5	5.93	24.7	15.0	65.0	21.7		6.3	58.6	244	172	2040	255
90 x 50	3	5.42	22.6	15.0	76.7	22.4		8	71.5	298	209	2507	308
	4	6.91	28.8	19.1	97.7	28.0		10	85.4	356	250	3007	364
	5	8.26	34.4	22.7	116	32.7	250 x 150	6.3	93.8	391	276	4078	412
100 x 50	3	6.41	26.7	16.4	88.6	25.0		8	116	482	340	5050	504
	5	9.79	40.8	25.0	135	36.8		10	140	582	409	6121	602
100 x 60	3	7.10	29.6	20.8	122	30.6		12.5	163	678	477	7316	704
	4	9.10	37.9	26.6	156	38.7	300 x 100	6.3	102	425	194	2515	318
	5	10.9	45.6	31.9	188	45.8		10	151	631	285	3681	455
	6.3	12.7	52.6	36.9	223	53.0		12	170	710	321	4177	508
120 x 60	3	9.41	39.2	24.2	156	37.1	300 x 200	6.3	146	610	463	8524	680
	4	12.1	50.5	31.1	201	47.0		8	182	757	574	10527	838
	5	14.6	60.9	37.4	242	55.8		10	221	921	698	12987	1012
	6.3	17.1	71.2	43.7	289	65.1		12.5	262	1091	828	15768	1204
120 x 80	4	14.4	59.8	45.2	331	64.9	350 x 250	6.3	210	876	698	15291	1010
	5	17.4	72.4	54.7	402	77.8		8	262	1092	869	19136	1253
	6.3	20.5	85.6	64.7	488	92.1		10	320	1386	1062	23500	1522
140 x 80	4	18.1	75.5	51.3	412	76.5		12	371	1544	1229	27749	1770
	5	22.0	91.8	62.2	501	91.8	400 x 200	8	282	1173	788	15820	1133
	6.3	26.2	109	74.0	609	109		10	344	1494	828	19368	1373
150 x 100	4	23.0	95.7	72.5	662	105		12.5	411	1714	1062	23594	1644
	5	28.1	117	88.3	809	127	400 x 300	8	357	1487	1224	31179	1747
	6.3	33.6	140	106	992	152		10	438	1824	1501	38407	2132
	8	40.6	169	128	1206	182		12	509	2122	1747	45527	2492

در استاندارد پروفیلهای توخالی Din En 10129, DinEn 10210 محورها با x-x و y-y نامگذاری می شوند.



D	T	A	M	I	W	I	D	T	A	M	I	W	I
mm	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm	mm	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm
پروفیل گرد توخالی ، طبق { Din En10210-1 (گرم تولید شده ، بدون درز یا با درز جوش) ، انتشار نوامبر 1997 } { Din En10219-2 (سرد تولید شده ، با درز جوش) }													
33.7	2.6	2.54	1.99	3.09	1.84	1.10	355.6	12.5	135	106	19852	1117	12.1
	3.2	3.07	2.41	3.80	2.14	1.08		16	171	154	24 663	1387	12.0
	4	3.73	2.93	4.19	2.49	1.06		20	211	166	29 792	1676	11.9
42.4	2.6	3.25	2.55	6.46	3.05	1.41		25	260	204	35 677	2007	11.7
	3.2	3.94	3.09	7.62	3.59	1.39	406.4	10	125	97.8	24476	1205	14.0
	4	4.83	3.79	8.99	4.24	1.36		12.5	155	121	30031	1478	13.9
48.3	2.6	3.73	2.93	9.78	4.05	1.62		16	196	154	37 449	1843	13.8
	3.2	4.53	3.56	11.6	4.80	1.60		20	243	191	45 432	2236	13.7
	4	5.57	4.37	13.8	5.70	1.57		25	300	235	54 702	2692	13.5
60.3	3.2	5.74	4.51	23.5	7.78	2.02		30	365	278	63 224	3111	13.3
	4	7.07	5.55	28.2	9.34	2.00		40	460	361	78186	3848	13.0
	5	8.69	6.82	33.5	11.1	1.96	457	10	140	110	35091	1536	15.8
76.1	3.2	7.33	5.75	48.8	12.8	2.58		12.5	175	137	43145	1888	15.7
	4	9.06	7.11	59.1	15.5	2.55		16	222	174	53 959	2361	15.6
								20	275	216	65681	2874	15.5
	5	11.2	8.77	70.9	18.6	2.52		25	339	266	79415	3475	15.3
88.9	3.2	8.62	6.76	79.2	17.8	3.03		30	402	316	92173	4034	15.1
	4	10.7	8.38	96.3	21.7	3.00		40	524	411	114549	5031	14.8
	5	13.2	10.3	116	26.2	2.97		50	639	502	134375	5881	14.5
	6	15.6	12.3	135	30.4	2.94							
101.6	6.3	16.3	12.8	140	31.5	2.93	508	10	156	123	48520	1910	17.6
	4	12.3	9.63	146	28.8	3.45		12.5	195	153	59755	2353	17.5
								16	247	194	74909	2949	17.4
	5	15.2	11.9	177	34.9	3.42		20	307	241	91428	3600	17.3
	6.3	18.9	14.8	215	42.3	3.38		25	379	298	110918	4367	17.1
114.3	4	13.9	10.9	211	36.9	3.90		30	451	354	129173	5086	16.9
	5	17.2	13.5	267	45.0	3.87		40	588	462	162188	6385	16.6
	6.3	21.4	16.8	313	54.7	3.82		50	719	565	190885	7515	16.3
	8	26.7	21.0	379	66.4	3.77	610	10	188	148	84847	2782	21.2
139.7	4	17.1	13.4	393	56.2	4.80		12.5	235	184	104755	3435	21.1
	5	21.2	16.6	481	68.8	4.77		16	299	234	131781	4321	21.0
	6.3	26.4	20.7	589	84.3	4.72		20	371	291	161490	5295	20.9
	8	33.1	26.0	720	103	4.66		25	459	361	196906	6456	20.7
	12.5	50.0	39.2	1020	146	4.52		30	547	429	230476	7557	20.5
168.3	5	25.7	20.1	856	102	5.78		40	716	562	292333	9585	20.2
	6.3	32.1	25.2	1053	125	5.73		50	880	691	347570	11396	19.9
	8	40.3	31.6	1297	154	5.67	711	10	220	173	135301	3806	24.8
	10	49.7	39.0	1564	186	5.61		20	434	341	259351	7295	24.4
	12.5	61.2	48.0	1868	222	5.53		25	539	423	317357	8927	24.3
177.8	6.3	33.9	26.6	1250	141	6.07		30	642	504	372790	10486	24.1
	8	42.7	33.5	1541	173	6.01		40	843	662	476242	13396	23.8
	10	52.7	41.4	1862	209	5.94		50	1038	815	570312	16043	23.4
	12.5	64.9	51.0	2230	251	5.86		60	1227	963	655583	18441	23.1
193.7	6.3	37.1	29.1	1630	168	6.63	762	10	236	185	167028	4396	26.6
	8	46.7	36.6	2016	208	6.57		16	375	294	260973	6850	26.4
	10	57.7	45.3	2442	252	6.50		20	466	366	321083	8427	26.2
	16	89.0	70.1	3654	367	6.31		25	579	454	393461	10327	26.1
219.1	6.3	42.1	33.1	2386	218	7.53		30	690	542	462853	12148	25.9
	8	53.1	41.6	2960	270	7.47		40	907	712	593011	15566	25.6
	10	65.7	51.6	3598	328	7.40		50	1118	878	712207	18693	25.2
	16	102	80.1	5297	483	7.20	813	10	252	198	203364	5003	28.4
	20	127	98.2	6261	572	7.07		16	401	314	318222	7828	28.2
244.5	6.3	47.1	37.0	3346	274	8.42		20	496	391	391909	9641	28.0
	8	59.4	46.7	4160	340	8.37		25	619	486	480856	11829	27.9
	10	73.7	57.8	5073	415	8.30		30	738	579	566374	13933	27.7
	12.5	91.1	71.5	6947	503	8.21	914	10	284	223	290147	6349	32.0
	16	115	90.2	7533	616	8.10		16	451	354	455142	9959	31.8
	20	141	111	8957	733	7.97		25	698	548	690317	15105	31.4
	25	172	135	10517	860	7.81		30	833	656	814775	17829	31.3
273	6.3	52.8	41.4	4696	344	9.43	1016	10	316	248	399850	7871	35.6
	8	66.6	52.3	5852	429	9.37		16	503	395	628479	12372	35.4
	10	82.6	64.9	7154	524	9.31		25	778	611	956086	18821	35.0
	12.5	102	80.3	8697	637	9.22		30	929	729	1130352	22251	34.9
	16	129	101	10707	784	9.10							
	20	159	125	12768	938	8.97	1067	10	332	261	463792	8693	37.4
	25	195	153	15127	1108	8.81		16	528	415	729600	13676	37.0
323.9	8	79.4	62.3	9970	612	11.2		25	818	642	1111355	20831	36.9
	10	98.6	77.4	12158	751	11.1		30	977	767	1314864	24646	36.7
	12.5	122	96.0	14847	917	11.0	1168	10	364	286	809843	10443	40.9
	16	155	121	18390	1136	10.9		16	579	455	960774	16452	40.7
	20	191	150	22139	1367	10.8		25	898	705	1466717	25115	40.4
	25	235	184	26400	1630	10.6	1219	10	380	298	694014	11387	42.7
355.6	8	87.4	68.6	13201	742	12.3		16	605	475	1094091	17951	42.5
	10	109	85.2	16223	912	12.2		25	938	736	1671873	27430	42.2



تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

	T	M <sub>pl</sub>	W <sub>pl</sub>	I <sub>T</sub>	C <sub>t</sub>		T	M <sub>pl</sub>	W <sub>pl</sub>	I <sub>T</sub>	C <sub>t</sub>	
	mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>		mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	
	بروزی ( گرم تولید شده ، بدون درز یا با درز جوش ) ، ( سرد تولید شده ، با درز جوش )											
33.7	2.6	0.60	2.52	6.19	3.67	355.6	12.5	353	1472	39704	2233	
	3.2	0.72	2.99	7.21	4.28		16	443	1847	49326	2774	
	4	0.85	3.55	8.38	4.97		20	541	2255	59583	3351	
42.4	2.6	0.99	4.12	12.9	6.10		25	657	2738	71353	4013	
	3.2	1.18	4.93	15.2	7.19	406.4	10	377	1572	48952	2409	
	4	1.42	5.92	18.0	8.48		12.5	466	1940	60061	2956	
48.3	2.6	1.31	5.44	19.6	8.10		16	586	2440	74898	3686	
	3.2	1.56	6.52	23.2	9.59		20	717	2989	90864	4472	
	4	1.89	7.87	27.5	11.4		25	874	3842	109404	5384	
60.3	3.2	2.50	10.4	46.9	15.6		30	1022	4259	126447	6223	
	4	3.05	12.7	56.3	18.7		40	1294	5391	156373	7696	
	5	3.67	15.3	67.0	22.2	457	10	480	1998	70183	3071	
76.1	3.2	4.08	17.0	97.6	25.6		12.5	593	2470	86290	3776	
	4	4.99	20.8	118	31.0		16	747	3113	107919	4723	
	5	6.07	25.3	142	37.3		20	917	3822	131363	5749	
							25	1121	4671	158830	6951	
88.9	3.2	5.64	23.5	158	35.6		30	1315	5479	184346	8068	
	4	6.94	28.9	193	43.3		40	1674	6977	229898	10061	
	5	8.45	35.2	233	52.4		50	1790	8324	268750	11761	
	6	9.91	41.3	270	60.7							
	6.3	10.3	43.1	280	63.1	508	10	595	2480	97040	3820	
101.6	4	9.14	38.1	293	57.6		12.5	737	3070	119511	4705	
							16	930	3874	149818	5898	
	5	11.2	46.7	355	69.9		20	1144	4766	182856	7199	
114.3	6.3	13.8	57.3	430	84.7		25	1401	5837	221837	8734	
	4	11.7	48.7	422	73.9		30	1647	6864	258346	10171	
	5	14.4	59.8	514	89.9		40	2108	8782	324376	12771	
	6.3	17.7	73.6	625	109		50	2264	10530	381770	15030	
	8	21.7	90.6	759	133	610	10	864	3600	169693	5564	
139.7	4	17.7	73.7	786	112		12.5	1071	4463	209509	6869	
	5	21.8	90.8	961	138		16	1355	5647	263563	8641	
	6.3	26.9	112	1177	169		20	1672	6965	322979	10589	
	8	33.4	139	1441	206		25	2055	8561	393813	12912	
	12.5	48.7	203	2040	292		30	2424	10101	460952	15113	
168.3	5	31.9	133	1712	203		40	3124	13017	584666	19169	
	6.3	39.6	165	2107	250		50	3380	15722	695140	22791	
	8	49.4	206	2595	308	711	10	1179	4914	270603	7612	
	10	60.2	251	3128	372		20	2292	9552	518702	14591	
	12.5	73.0	304	3737	444		25	2825	11770	634715	1785	
177.8	6.3	44.4	185	2499	281		30	3341	13922	745580	20973	
	8	55.4	231	3083	347		40	4327	18031	952485	26793	
	10	67.7	282	3724	419		50	4706	21888	1140623	32085	
	12.5	82.1	342	4460	502		60	5483	25500	1311166	36882	
193.7	6.3	53.0	221	3260	337	762	10	1357	5655	334057	8768	
	8	66.2	276	4031	416		16	2137	8906	521947	13699	
	10	81.1	338	4883	504		20	2643	11014	642166	16855	
	16	122	507	7109	734		25	3260	13584	786922	20654	
219.1	6.3	68.4	285	4772	436		30	3860	16084	925706	24297	
	8	85.7	357	5919	540		40	5010	20873	1186021	31129	
	10	438	105	7197	657		50	5459	25389	1424414	37386	
	16	159	661	10593	967	813	10	1548	6448	406728	10006	
	20	191	795	12523	1143		16	2440	10165	636443	15657	
244.5	6.3	85.9	358	6692	547		20	3019	12580	783819	19282	
	8	108	448	8321	681		25	3727	15529	961713	23658	
	10	132	550	10146	830		30	4416	18402	1132748	27866	
	12.5	162	673	12295	1006	914	10	1961	8172	580294	12698	
	16	201	837	15066	1232		16	3097	12904	910284	19919	
	20	243	1011	17914	1465		25	4743	19763	1380634	30211	
	25	290	1210	21034	1721		30	5629	23453	1629550	35658	
273	6.3	108	448	9392	688	1016	10	2429	10121	799699	15742	
	8	135	562	11703	857		16	3840	16001	1256959	24743	
	10	166	692	14308	1048		25	5894	24557	1912173	37641	
	12.5	204	849	17395	1274		30	7002	29175	2260704	44502	
	16	254	1058	21414	1569							
	20	308	1283	25597	1875	1067	10	2682	11173	927585	17387	
	25	370	1543	30234	2216		16	4242	17675	1459213	27352	
323.9	8	192	799	19820	1224		25	6516	27149	2222711	41663	
	10	237	986	24317	1501		30	7745	32270	2629727	49292	
	12.5	291	1213	29693	1833	1168	10	3218	13410	1219686	20885	
	16	364	1518	36780	2271		16	5096	21235	1921547	32903	
	20	444	1850	44278	2734		25	7840	32666	2933434	50230	
	25	537	2239	52800	3260	1219	10	3508	14617	1388029	22773	
355.6	8	232	967	26403	1485		16	5558	23157	2188123	35901	
	10	287	1195	32447	1825		25	8555	35646	3343746	54860	

## پروفیل دوزنقه‌ای فولادی برای مصارف بام، دیوار و سقف

پروفیل های دوزنقه‌ای فولادی از ورقهای فولادی که از دو طرف، بوسیله حرارت روی آندود شده و یا بدون مواد مصنوعی ساخته می‌شوند. این پروفیلها به صورت قطعات طولی و معمولاً در ضخامت‌های 0.63 تا 1.50 میلیمتر می‌باشند. پروفیل‌های دوزنقه‌ای فولادی به عنوان مصالح ساختمانی برای بام، سقف، دیوار و همچنین نمای بیرونی دیوارها بکار برده می‌شوند. انواعی از آن به صورت تکیه گاه کمائی شکل و همچنین به صورت جزئی کمائی شکل ممکن است بکار برده شوند.

برای موارد خاصی در خصوص ساختارهای صوتی (اکوستیک) بعضی از پروفیلها را با بدنه سوراخ شده تولید کرد. مقررات حفاظت در برابر خوردگی در قسمت اول 18807 Din درج شده است. جهت استفاده این پروفیلها ابتدا باید زیرسازی انجام شود؛ سپس به یکدیگر تبدیل می‌شوند. و در نهایت به سایر قطعات ساختمانی به وسیله اتصالات استاندارد متصل می‌شوند ( قسمت اطلاعات / IFBS7/1 )

توضیحات کامل درباره پروفیلهای دوزنقه‌ای فولادی در جزوات تشریحی مربوطه که از طرف تولیدکنندگان تدوین می‌شود و همچنین در انتشارات IFBS می‌توان ملاحظه کرد.

جدول شامل مقادیر سطح مقطع، لنگرهای خمشی و قابلیت تحمل بار براساس شکل مقطع عرضی ورق با ضخامت‌های مختلف است.

راهنمای استفاده از جداول جهت انجام محاسبات:  
 $T_n$  = ضخامت اسمی ورق با احتساب ضخامت پوشش

$g$  = فشار بار بر حسب  $kN/m^2$

$b_A$  = فاصله تکیه گاه عرضی نسبت به انتهای تکیه گاه.

$b_B$  = فاصله تکیه گاه عرضی نسبت به بین دو تکیه گاه.

$I_e^+ f$  = گشتاور ماند (ممان اینرسی) برای محاسبه تغییر شکلهای حاصل از بارهای فشاری (در جهت پایین)

$I_e^- f$  = گشتاور ماند (ممان اینرسی) برای محاسبه تغییر شکلهای حاصل از بارهای فشاری (در جهت بالا)

$m d f$  = مقدار ظرفیت خمشی میان دهانه

$R_{A,G}$  = مقدار ظرفیت نیروی های تکیه گاهی اعمال شده جهت اثبات ایمنی بهره برداری حداقل پهنای تکیه گاه 40 میلیمتر

$R_{A,T}$  = مقدار ظرفیت نیروی تکیه گاهی اعمال شده جهت اثبات ایمنی تحمل حداقل پهنای تکیه گاه 40 میلیمتر

$M_g$  = لنگر خمشی منبأ در ناحیه عکس العمل تکیه گاهی

$C$  = ضریب اصلاح محاسبات جهت تلاشهای ارتجاعی در ناحیه تکیه گاههای میانی

$\left\{ \begin{array}{l} m a \times M_B \\ m a \times R_B \end{array} \right.$  = مقادیر حداکثر لنگر خمشی و عکس العمل در ناحیه تکیه‌گاههای میانی

$M_R$  = لنگر تکیه گاهی در محدوده تکیه گاههای میانی در صورت تجاوز از حداکثر لنگر خمشی تکیه گاهی  $m a \times M_B$

ملاحظات:

1) در صورتی که  $b_B$  از 60 میلیمتر و همین‌طور 160 میلیمتر کوچکتر باشد، مقادیر ظرفیت باربری طبق نمونه کمینه می‌شود.

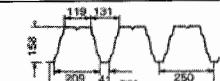
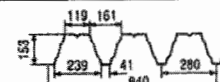
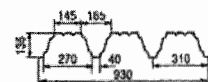
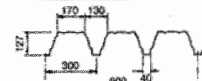
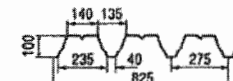
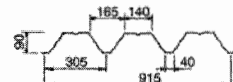
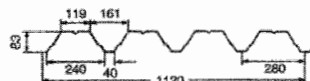
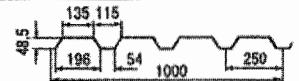
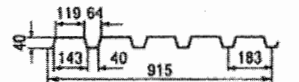
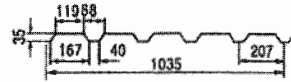
2) حداکثر طول دهانه بین تکیه گاهها، که تا آن حد می‌توان پروفیل را بعنوان سازه‌ای برای بام و سقف بکار برد طول حداکثر البته قابل استفاده است.

3) در رابطه اثر متقابل، باید  $\epsilon = 1, c = m^{-1}$  جایگزین شود.

4) چنانچه برای لنگر تکیه‌گاهی مقداری در جدول مشخص نشده باشد، باید جهت اثبات ایمنی تحمل  $M_R = 0$  در نظر گرفت، یا باید طبق روابط تئوری ارتجاعی انجام شود. ( $l$  = طول دهانه کوچکتر مجاور تکیه گاه).

### مقاطع عرضی پروفیل

اندازه بر حسب میلیمتر



2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19
																موتور محرک دهانه بین		
																تکانه کلکتها	تکانه کلکتها	
نام	ضخامت لایه اول	ضخامت لایه	قطعه کوبه کلاه میل	میلون لایه میل	کاروت خمشی میل دهانه	کاروت عمودی کلاه لایه میل				میلونهای ازینجا در محدوده	تکانه کلاه میل	تکانه کلاه میل	$M_r = c \leq \min$ $M_r = \frac{m_{mid} - m_{min}}{m_{max} - m_{min}} \cdot m_{max} M_r$ $M_r = \max M_r$ $\geq \max$			میلون	میلون	
	$b_1$	$g$	$b_2$	$I_{ef}$	$I_{ef}$	$M_{ed}$	$R_{A2}$	$R_{A0}$	$M_{ed}$	$C$	$\max M_r$	$\max R_d$	$\min i$	$\max i$	$\max M_b$	$i_{ef}$		
	mm	$K/m^2$	mm	$cm^4/m$	$cm^4/m$	$KNm/m$	$kN/m$	$kN/m$	$kN/m$	[ ]	$kN/m$	$kN/m$	m	m	$kNm$	m	m	m
351207	0.75	0.073	80	12.0	15.9	1.84	9.68	7.40	1.92	18.41	7.92	22.31				0.85	1.10	
	0.88	0.085		14.9	19.8	2.30	13.16	10.06	2.43	21.92	2.43	30.23				1.38	1.70	
	1.00	0.097		17.6	23.0	2.80	16.78	12.83	2.92	25.22	2.92	38.43				1.78	2.22	
	1.25	0.121		23.7	29.0	4.35	25.64	19.63	3.98	32.33	3.98	56.18				2.52	5.50	
40/183 <sup>3</sup> )	0.75	0.082	80	21.6	21.6	2.57	8.50	6.50	3.32	11.2	2.70	15.3				1.20	1.50	
	0.88	0.096		27.7	27.7	3.31	10.0	12.2	4.32	12.4	3.63	26.5				2.70	3.38	
	1.00	0.109		35.2	35.2	4.04	23.1	17.7	5.24	13.5	4.90	37.0				3.90	4.86	
	1.25	0.137		44.1	44.1	5.51	37.7	28.9	7.18	15.9	9.12	55.6				5.40	6.38	
48.5/250 <sup>3</sup> )	0.75	0.075	80	35.1	35.1	2.32	13.8	10.5	3.24	8.37	2.42	9.96				1.77	2.21	
	0.88	0.088		41.5	41.5	3.07	18.2	13.9	4.13	8.02	3.30	14.1				2.50	3.13	
	1.00	0.100		47.5	47.5	3.77	22.4	17.2	4.94	9.01	4.19	16.9				2.89	3.67	
	1.25	0.125		59.6	59.6	5.84	34.5	26.4	7.19	13.0	6.93	29.9				3.62	4.50	
83/280	0.75	0.080	120	91	91	6.03	12.2	9.35	6.45	13.7	7.85	28.2	3.81	5.72	1.96	3.53	4.38	
	0.88	0.094		108	108	8.12	17.1	13.0	8.28	17.5	9.38	41.0	3.48	5.72	2.14	4.53	6.18	
	1.00	0.107		123	123	9.23	21.3	16.3	9.98	20.5	9.98	52.2	2.99	5.18	2.85	5.63	7.04	
	1.25	0.134		155	155	11.6	28.1	21.5	13.1	23.4	13.1	68.7	2.10	3.84	4.32	7.10	8.86	
90/305	0.75	0.082	160	100	108	5.33	8.78	8.78	7.20	13.08	6.12	24.54	3.10	3.91	2.24	3.78	4.07	
	0.88	0.096		123	131	7.21	13.65	13.65	9.41	18.77	9.32	34.45	3.11	3.92	2.91	4.99	6.20	
	1.00	0.109		144	152	8.75	18.14	18.14	11.46	19.66	10.35	43.61	3.12	3.93	3.52	6.35	8.16	
	1.25	0.137		182	184	12.06	24.73	24.73	15.83	27.24	14.81	66.18	2.74	3.57	5.49	8.23	10.29	
100/275	0.75	0.090	160	155.1	155.1	4.50	8.16	6.24	8.57	10.15	6.78	19.44	4.00	4.00	1.82	4.70	5.87	
	0.88	0.106		170.3	170.3	6.75	12.14	9.28	11.57	12.44	9.32	27.35	4.00	4.00	3.08	5.79	7.24	
	1.00	0.120		191.4	191.4	9.03	16.19	12.38	14.16	15.22	11.74	36.20	4.00	4.00	6.18	8.60	8.50	
	1.25	0.150		274.5	274.5	14.58	25.30	19.35	18.77	24.45	18.38	60.78	4.00	4.00	14.4	18.57	10.71	
127/300	0.75	0.100	160	248.5	248.5	11.08	10.58	8.07	10.23	11.67	8.6	27.00	6.48	7.18	2.12	4.83	6.00	
	0.88	0.117		295.2	295.2	13.85	15.98	11.92	13.69	14.21	12.08	38.70	5.10	5.83	3.31	6.08	8.37	
	1.00	0.133		340.1	340.1	15.84	20.23	15.47	16.70	16.22	15.58	49.50	4.48	5.20	4.42	8.34	8.88	
	1.25	0.167		420.3	420.3	20.92	31.85	24.13	24.56	20.10	19.95	73.79	4.32	5.08	5.97	9.78	7.22	
135/310	0.75	0.097	160	273.0	293	9.41	7.28	5.55	9.38	8.43	9.38	21.02	5.82	8.53	2.00	5.80	7.25	
	0.88	0.114		323.0	296	11.86	9.78	7.48	12.12	11.75	11.18	31.70	4.38	5.13	3.38	7.50	9.75	
	1.00	0.129		369.0	327	14.12	12.09	9.24	14.66	14.32	13.72	40.57	4.38	5.25	4.66	8.5	10.64	
	1.25	0.161		465.0	415	19.89	25.02	19.14	21.05	20.96	20.13	68.69	3.81	4.38	6.99	9.83	12.29	
153/280	0.75	0.107	160	377	377	12.10	8.62	6.59	14.10	9.78	12.59	29.70	3.67	9.55	3.81	7.75	9.99	
	0.88	0.126		446	446	16.00	13.70	10.50	20.10	12.10	19.80	44.10	4.03	10.70	4.67	10.99	12.50	
	1.00	0.143		510	510	23.00	18.50	14.20	25.40	14.20	21.10	57.90	4.24	9.94	5.51	11.40	14.30	
	1.25	0.179		642	642	29.40	27.20	20.80	33.50	18.20	28.80	85.70	4.30	7.80	7.36	14.40	18.00	
158/250	0.75	0.080	160	458	458	15.2	11.4	8.71	15.6	9.83	15.1	32.9	4.63	7.98	3.83	7.75	9.99	
	0.88	0.108		542	542	17.5	17.8	13.8	18.5	13.1	17.9	48.6	4.28	7.27	5.01	10.0	12.5	
	1.00	0.120		619	619	22.1	22.3	17.8	22.6	16.4	21.1	83.5	4.13	7.19	6.95	11.4	14.3	
	1.25	0.150		780	780	27.8	28.1	21.4	28.5	18.5	27.2	100.0	4.06	6.97	8.65	14.4	18.0	

دلایل ایمنی تحمل و بهره برداری طبق Din 18800 فصل اول، فصل 7 است.

باید اثبات شود که  $T_f$  برابر تأثیرات بارهای وارده محاسبه شده طبق تئوری ارتجاعی، از قابلیت تحمل یا به عبارت دیگر  $1/rm$  برابر مقدار ظرفیت باربری قابل پذیرش طبق Din 18807 قسمت اول یا قسمت دوم عبور نمی‌کند. اثبات ایمنی تحمل در مورد تیر آهن‌های نبشی با در نظر گرفتن لنگر تکیه‌گاهی باقیمانده در محدوده تکیه گاهی میانی طبق Din 18807 ، قسمت دوم بخش 7.4.3 انجام می‌شود.

برای تعیین مقادیر اندازه‌گیری تنش  $S_d$  جهت اثبات ایمنی تحمل Din 18800 ، قسمت اول بخش 7.2.2 صادق است، برای اثبات قابلیت مصرفی طبق بند 715 ضریب اطمینان جزئی به شرح زیر صدق می‌کند.

$$YF = 1.0 \text{ برای کاربرد تأثیرات ثابت}$$

$$YF = 1.15 \text{ برای کاربرد تأثیرات متغیر}$$

برای مشخص شدن مقادیر اندازه‌گیری قابلیت تنش زدایی  $R_k$  از مقادیر اختصاصی قابلیت تنش  $R_k$  (مقادیر قابل پذیرش ظرفیت باربری) جهت محاسبه ایمنی تحمل و قابلیت مصرف ضریب اطمینان جزئی  $rM = 1.1$  می‌باشد.

مقادیر قابل پذیرش ظرفیت باربری در جدول فقط طبق بار سطحی قائم یا در حال فشار برای فولاد FeE320G صادق می‌باشد. وقتی که در جدول عنصر دیگری نیامده باشد، می‌باید ثابت شود.

مقادیر جدول جهت محاسبات مربوط به پوششهای در مورد دیوارهای خارجی بکار برده می‌شوند بارهای داخلی و بارگذاری برشی طبق Din 18807 عمل می‌شوند.

## پروفیل دوزنقه‌ای فولادی برای سقفهای مرکب

پروفیل‌های دوزنقه‌ای فولادی (مراجعه به صفحه قبل) برای سقف طبقات ساختمانها یا به عنوان سقف کاذب در اندازه بزرگ و یا بصورت سقف فولادی قابل انتقال بکار برده می‌شوند. از این گذشته پروفیل‌های دوزنقه‌ای فولادی با شکلهای خاص مقطع می‌توانند در ترکیب با بتن به عنوان عنصر تقویت کننده طولی دهانه موثر باشند. بدین ترتیب با اتصال مسطح نوعی سقف مرکب (کمیوزیت) ایجاد می‌کنند. انستیتو مهندسی ساختمانی آلمانی (DIBT) در برلین در این مورد مجوز مناسبی را اعطا کرده است.

چهار مثال در این مورد:

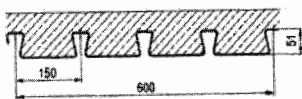
تصویر ۱ فرم پروفیلی را نشان می‌دهد که از نظر نحوه اتصال بطور عمده از طریق فرورفتگی‌های معکوس آن و برش اصطکاک عمل می‌کند. در پروفیل‌های تصویر 4.3.2 تأثیر اتصال با ایجاد زائده‌هایی روی قسمت‌های مسطح و دیواره‌های فرورفتگی‌ها افزایش می‌یابد.

فرورفتگی‌های معکوس باعث می‌شوند که پروفیل از نظر قرار گرفتن در معرض آتش سوزی از سمت پایین، عملکرد مناسب‌تری داشته باشد. فرو رفتگیها می‌توانند به عنوان شیار مهارتی جهت نصب گیره آویز هم عمل کنند که به کمک پیچهای با انتهای گوما‌ی لوله‌های برقی و تاسیسات نصب می‌شوند.

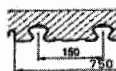
پروفیل تصویر 1 به ارتفاع‌های 38 و 51 میلیمتر قابل تهیه می‌باشند.

در همه سیستمهای سقف مرکب، از طریق انتخاب نوع پروفیل، ضخامت ورق، ضخامت پوشش بتنی مقاومت بتن و مسطح کردن آن انطباق بر الزامات استاتیک و حفاظت فنی در برابر آتش سوزی ممکن می‌شود. اطلاعات درباره سقفهای مرکب توسط IFBS داده می‌شود.

تصویر ۱



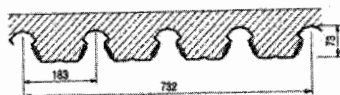
تصویر ۲

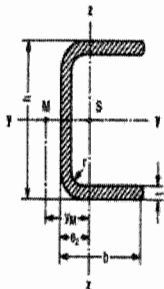


تصویر ۳



تصویر ۴





## پروفیل سرد تولید شده

$e_z$  = فاصله محورتقل z-z

$y_m$  = فاصله مرکز برش M از محور Z

$I_T$  = ممان اینرسی پیچشی (گشتاور پیچشی دوم سطح)

$c$  = ممان اینرسی کمانشی (طبله کردن) نسبت به مرکز برش M

علامت قدیم

علامت انحصاری	اندازه بر حسب میلیمتر				A cm <sup>2</sup>	G Kg/m	محورهای خمشی						$e_z$ cm	$Y_M$ cm	$I_T$ cm <sup>4</sup>	C cm <sup>6</sup>
	h	b	t	r			y-y			z-z						
							$I_y$ cm <sup>4</sup>	$W_y$ cm <sup>3</sup>	$i_y$ cm	$I_z$ cm <sup>4</sup>	$W_z$ cm <sup>3</sup>	$i_z$ cm				
U							$I_y$	$W_y$	$i_y$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	$e_y$	$x_M$	$I_D$	$C_M$
	پروفیل U، سرد تولید شده از جنس فولاد															
20/20 x 1.5	20	20	1.5	1.5	0.812	0.637	0.537	0.537	0.814	0.333	0.269	0.641	0.760	1.55	0.0059	0.187
23/23 x 1.5	23	23	1.5	1.5	0.947	0.743	0.847	0.737	0.946	0.520	0.361	0.741	0.859	1.78	0.0069	0.399
25/25 x 1.5	25	25	1.5	1.5	1.04	0.814	1.11	0.887	1.03	0.676	0.430	0.803	0.926	1.93	0.0076	0.624
28/28 x 1.5	28	28	1.5	1.5	1.17	0.920	1.59	1.14	1.17	0.966	0.544	0.908	1.03	2.16	0.0086	1.14
30/30 x 1.5	30	30	1.5	1.5	1.26	0.991	1.99	1.32	1.25	1.20	0.628	0.974	1.09	2.32	0.0093	1.65
30/30 x 2	30	30	2	2	1.64	1.29	2.49	1.66	1.23	1.53	0.816	0.966	1.12	2.32	0.0214	1.99
40/40 x 3	40	40	3	3	3.25	2.55	8.60	4.30	1.63	5.33	2.15	1.28	1.52	3.10	0.0947	11.9
46/45 x 3	46	45	3	3	3.73	2.93	13.3	5.77	1.89	7.83	2.77	1.45	1.67	3.46	0.109	23.9
50/50 x 4	50	50	4	4	5.37	4.22	22.0	8.79	2.02	13.7	4.44	1.60	1.91	3.87	0.278	47.0
54/45 x 4	54	45	4	4	5.13	4.03	23.8	8.81	2.15	10.6	3.70	1.43	1.64	3.33	0.265	41.9
70/50 x 4	70	50	4	4	6.17	4.85	48.1	13.7	2.79	15.8	4.77	1.60	1.69	3.54	0.321	110
80/40 x 3	80	40	3	3	4.45	3.49	43.1	10.8	3.11	6.98	2.45	1.25	1.15	2.51	0.131	67.7
80/50 x 5	80	50	5	7.5	7.95	6.24	76.5	19.1	3.10	19.7	5.92	1.57	1.67	3.40	0.646	166
90/50 x 5	90	50	5	7.5	8.45	6.64	101	22.5	3.46	20.7	6.06	1.56	1.59	3.27	0.687	226
100/50 x 3	100	50	3	3	5.65	4.43	87.2	17.4	3.93	14.0	3.89	1.58	1.40	3.14	0.167	219
100/50 x 5	100	50	5	7.5	8.95	7.03	130	26.1	3.82	21.5	6.17	1.55	1.51	3.15	0.729	297
120/60 x 3	120	60	3	3	6.85	5.38	154	25.7	4.75	24.7	5.67	1.90	1.65	3.77	0.203	568
120/60 x 6	120	60	6	9	12.9	10.1	270	45.1	4.58	44.6	10.7	1.86	1.82	3.78	1.51	888
140/60 x 4	140	60	4	4	9.77	7.67	284	40.6	5.39	33.6	7.59	1.85	1.58	3.55	0.513	1040
140/60 x 6	140	60	6	9	14.1	11.1	392	55.9	5.27	47.2	10.9	1.83	1.69	3.56	1.66	1320
160/65 x 7	160	65	7	10.5	18.2	14.3	649	81.1	5.96	70.3	15.0	1.96	1.81	3.77	2.91	2550
200/0 x 6	200	80	6	9	20.1	15.8	1160	116	7.60	120	20.2	2.44	2.07	4.62	2.38	7380

پروفیل‌های سرد تولید شده از فولاد تخت نورد شده تهیه می‌شوند. قطعه تخت با عملیات نورد و لبه‌دار کردن به صورت سرد تولید می‌شود. ویژگی مهم عملیات سرد نورد کردن ثابت ماندن ضخامت دیواره مقطع پروفیل می‌باشد. پروفیل‌های سرد تولید شده به انواع مختلف متقارن و نامتقارن، باز و بسته، با لبه‌های مستقیم و لبه‌های زاویه‌دار تولید می‌شوند. ابعاد و شکل مقطع را می‌توان برای موارد مصرف مختلف تغییر داد. اطلاعات دقیق‌تر و مقادیر سطح مقطع از کارخانه‌های سازنده قابل دریافت است.

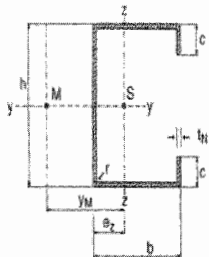
پروفیل‌های متقارن با مقاطع به شکل نبشی،  $Z_y$ ,  $C_y$ ,  $U_y$  و ناودانی لبه‌دار و مقطع دوتایی تولید می‌شوند. از انواع پروفیل‌های U فقط نمونه‌هایی در جدول فوق ذکر شده‌اند. جهت اطلاعات کاملتر به کتابچه «پروفیل سرد شکل گرفته» چاپ چهارم 1993 (شرکت انتشاراتی فولاد آهن، دوسلدورف) مراجعه شود.

طراحی و ساخت سازه‌های باربر از پروفیل‌های دیواره نازک سرد تولید شده در Din 18800.

انتشار نوامبر 1990 (صفحه 56 و صفحات 58 تا 64، دستور العمل 016 انجمن سازه‌های فولادی آلمان DAST (صفحه 57) و آئین نامه Ec<sub>3</sub> (صفحه 56) تشریح شده است تشکیل شده.

مشخصات فنی پروفیل‌های سرد تولید شده فولادی در Din 7118، انتشار ژانویه 1976 ملاحظه شود. اندازه و محدوده تolerانس، شکل مقطع و وزن پروفیلها طبق Din 59413 انتشار ژانویه 1976 است.

## پروفیل سرد تولید شده برای سازه‌های سبک



مقادیر مربوط به مقطع عرضی پروفیل

$e_z$  = فاصله محور ثقل z-z

$y_M$  = فاصله مرکز برش M از محور z

$I_T$  = ممان اینرسی پیچشی (گشتاور پیچشی دوم سطح)

$C$  = ممان اینرسی کماتشی (طله کردن) نسبت به مرکز برش M

$t_n$  = ضخامت اسمی ورق (ضخامت ورق فولادی با روکش)

برای محاسبه تنش باید از ضخامت اسمی، ضخامت روکشها کاسته شود.

بنابراین به عنوان مثال در فولاد تسمه روی اندود شده ضخامت 0.04 میلیمتر و در پروفیل‌های روکش شده بوسیله مواد مصنوعی احتمالاً از روکش مواد فلزی کمتر است. (209, EI, Ri - DAST ملاحظه شود)

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر				A	G	محورهای خمش									$e_z$	$y_M$	$I_T$	C
							Y-Y			Z-Z			$I_z$	$W_z$	$i_z$				
	h	b	c	$t_n$	cm	Kg/m	$I_y$	$W_y$	$i_y$	$I_z$	$W_z$	$i_z$							
					F		$J_y$	$W_z$	$i_y$	$J_z$	$W_y$	$i_z$	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>6</sup>			
C	پروفیل C، سرد تولید شده از جنس فولاد																		
80/40/15 x 1.5	80	40	15	1.5	2.65	2.08	26.70	6.67	3.17	6.18	2.43	1.53	1.46	3.44	0.0200	97			
90/90/22 x 2.5	90	90	22	2.5	7.55	5.93	107.97	23.97	3.78	85.76	16.69	3.37	3.87	8.62	0.1573	2051			
90/90/22 x 3.2	90	90	22	3.2	9.61	7.55	135.45	30.03	3.75	107.86	21.02	3.35	3.88	8.58	0.3281	2569			
105/80/15 x 3.0	105	80	15	3.0	8.21	6.38	155.00	29.56	4.35	66.70	13.20	2.85	2.95	6.58	0.2462	1499			
105/80/20 x 2.0	105	80	20	2.0	5.70	4.50	107.00	20.38	4.33	50.00	10.58	2.95	3.07	7.02	0.0760	1302			
105/80/20 x 2.5	105	80	20	2.5	7.20	5.60	136.00	25.90	4.34	63.70	13.40	2.97	3.12	7.08	0.1500	1683			
105/80/20 x 3.0	105	80	20	3.0	8.70	6.80	166.00	31.60	4.37	77.80	16.30	2.99	3.17	7.14	0.2600	2087			
105/80/20 x 3.2	105	80	20	3.2	9.35	7.34	174.00	33.18	4.34	81.70	16.85	2.99	2.99	7.03	0.3073	2121			
105/90/22 x 2.5	105	90	22	2.5	7.92	6.22	152.86	29.99	4.39	90.78	17.08	3.38	3.69	8.33	0.1651	2656			
105/90/22 x 3.2	105	90	22	3.2	10.09	7.92	192.23	36.54	4.36	114.22	21.52	3.36	3.70	8.29	0.3445	3327			
120/60/20 x 1.5	120	60	20	1.5	4.00	3.14	93.00	15.50	4.82	21.14	5.46	2.30	2.13	5.09	0.0301	716			
120/70/14 x 1.5	120	70	14	1.5	4.12	3.34	101.24	17.09	4.96	27.51	6.06	2.59	2.31	5.59	0.0293	800			
120/70/14 x 3.2	120	70	14	3.2	8.70	6.90	207.40	35.51	4.88	54.77	12.29	2.51	2.22	5.39	0.2895	1522			
120/80/25 x 2.0	120	80	25	2.0	6.27	4.90	152.00	25.26	4.92	58.80	12.09	3.06	3.13	7.27	0.0836	2267			
120/80/25 x 2.5	120	80	25	2.5	7.77	6.06	186.00	31.05	4.89	71.90	14.77	3.04	3.13	7.21	0.1620	2687			
140/60/22 x 1.5	140	60	22	1.5	4.35	3.41	135.80	19.61	5.59	23.62	6.11	2.33	1.98	4.99	0.0309	1070			
140/60/22 x 2.0	140	60	22	2.0	5.80	4.55	179.65	26.04	5.56	30.91	8.05	2.31	1.96	4.93	0.0743	1386			
140/70/14 x 1.5	140	70	14	1.5	4.41	3.58	143.47	20.72	5.70	28.97	6.17	2.56	2.15	5.31	0.0313	1111			
140/70/14 x 3.2	140	70	14	3.2	9.33	7.42	295.35	43.18	5.63	57.69	12.52	2.49	2.07	5.12	0.3105	2134			
140/90/20 x 2.5	140	90	20	2.5	8.40	6.60	278.00	39.70	5.73	90.60	16.17	3.27	3.17	7.33	0.1760	3678			
140/90/20 x 3.0	140	90	20	3.0	10.20	8.00	338.00	48.20	5.75	111.00	19.65	3.29	3.22	7.38	0.3060	4537			
140/90/20 x 3.2	140	90	20	3.2	11.10	8.72	365.20	52.19	5.77	120.67	20.99	3.32	3.09	7.40	0.3652	4955			
140/90/20 x 3.5	140	90	20	3.5	12.00	9.40	398.00	56.90	5.77	131.00	23.21	3.31	3.27	7.44	0.4890	5440			
140190/20 x 4.0	140	90	20	4.0	13.21	10.34	429.00	61.30	5.70	138.40	23.91	3.24	3.21	7.24	0.6907	5554			
142/69/13 x 1.6	142	59	13	1.6	4.36	3.51	139.92	19.71	5.66	19.91	4.81	2.14	1.68	4.25	0.0354	775			
142/69/13 x 1.8	142	59	13	1.8	4.90	3.94	156.89	22.10	5.65	22.22	5.37	2.13	1.67	4.23	0.0507	861			
142/69/13 x 2.0	142	59	13	2.0	5.44	4.36	173.64	24.46	5.64	24.46	5.91	2.12	1.66	4.21	0.0675	944			
150/60/20 x 2.0	150	60	20	2.0	5.77	4.54	198.10	26.42	5.86	28.40	6.92	2.22	1.91	4.64	0.0782	1404			
150/90/25 x 3.2	150	90	25	3.2	11.75	9.22	435.88	58.13	6.13	133.52	23.51	3.39	3.16	7.63	0.3862	6810			
160/70/14 x 2.0	160	70	14	2.0	6.27	5.05	257.64	32.61	6.41	39.62	8.25	2.51	2.00	5.03	0.0803	1929			
160170/14 x 3.2	160	70	14	3.2	9.96	7.93	401.96	51.27	6.35	60.23	12.71	2.46	1.94	4.89	0.3315	2869			
160190/20 x 3.0	160	90	20	3.0	10.61	8.38	448.00	56.00	6.50	113.30	19.02	3.27	3.04	7.07	0.3227	5924			
160/90/22 x 2.0	160	90	22	2.0	7.43	5.83	318.92	39.82	6.55	83.41	14.42	3.35	3.16	7.37	0.0991	4666			
170/80/25 x 3.0	170	80	25	3.0	10.80	8.40	492.00	57.90	6.76	95.80	18.65	2.99	2.71	6.41	0.3330	6019			
170/80/25 x 3.5	170	80	25	3.5	12.60	9.90	580.00	66.20	6.78	114.00	22.04	3.00	2.75	6.46	0.5150	7210			
172/69/14 x 1.5	172	69	14	1.5	4.71	3.91	221.29	25.74	6.85	29.05	5.92	2.48	1.91	4.86	0.0317	1637			
172/69/14 x 1.6	172	69	14	1.6	5.17	4.16	242.48	28.20	6.85	31.75	6.47	2.48	1.91	4.86	0.0420	1787			
172/69/14 x 1.8	172	69	14	1.8	5.82	4.67	272.14	31.65	6.84	35.48	7.23	2.47	1.90	4.83	0.0601	1989			
172/69/14 x 2.0	172	69	14	2.0	6.48	5.18	301.49	35.06	6.83	39.13	7.97	2.46	1.89	4.81	0.0828	2187			

ابعاد اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر				A	G	محور های خمش						ez	y <sub>M</sub>	I <sub>T</sub>	G
							Y-Y			Z-Z						
	h	b	C	t <sub>n</sub>	cm <sup>2</sup>	Kg/m	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>6</sup>
					F		I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>y</sub>	e <sub>y</sub>	x <sub>M</sub>	J <sub>D</sub>	C <sub>M</sub>	
C، سرد تولید شده از خمش فولاد																
C	172	69	14	2.3	7.43	5.94	344.91	40.12	6.81	44.46	9.06	2.45	1.87	4.77	0.1265	2472
172/69/14 x 2.3	172	69	14	2.5	8.07	6.44	373.46	43.44	6.80	47.92	9.76	2.44	1.86	4.75	0.1628	2655
172/69/14 x 2.5	180	60	22	1.5	4.93	3.87	243.86	27.32	7.03	25.64	6.25	2.28	1.75	4.55	0.0351	1773
180/60/22 x 1.5	180	60	22	2.0	6.59	5.17	323.24	36.32	7.01	33.56	8.24	2.26	1.73	4.49	0.0843	2302
180/60/22 x 2.0	180	70	25	2.5	8.73	6.86	431.80	47.98	7.03	60.02	12.62	2.62	2.25	5.45	0.1827	4246
180/70/25 x 2.5	180	90	22	2.5	9.80	7.69	519.51	57.69	7.28	110.11	18.36	3.35	3.01	7.15	0.2042	7455
180/90/22 x 2.5	180	90	22	3.2	12.49	9.81	657.21	72.94	7.25	138.71	23.16	3.33	3.02	7.11	0.4264	9351
180/90/22 x 3.2	200	70	14	2.0	7.06	5.70	431.72	43.61	7.82	42.40	8.44	2.45	1.78	4.62	0.0904	3172
200/70/14 x 2.0	200	70	14	3.2	11.22	8.97	676.21	68.72	7.76	64.46	13.00	2.40	1.72	4.48	0.3736	4742
200/70/14 x 3.2	200	80	25	2.5	9.70	7.60	593.00	59.00	7.93	82.90	15.62	2.93	2.46	5.99	0.2020	6825
200/80/25 x 2.5	200	80	25	3.0	11.70	9.20	718.00	71.80	7.85	101.00	18.99	2.95	2.51	6.04	0.3500	8398
200/80/25 x 3.0	200	80	25	3.5	13.70	10.70	846.00	84.60	7.87	120.00	22.43	2.97	2.56	6.10	0.5580	10045
200/80/25 x 3.5	200	90	22	2.5	10.30	8.08	661.66	66.13	8.02	114.08	18.59	3.33	2.87	6.89	0.2146	9287
200/90/22 x 2.5	200	90	22	3.2	13.13	10.31	837.75	83.69	7.99	143.73	23.45	3.31	2.88	6.85	0.4482	11654
200/90/22 x 3.2	202	69	14	1.8	6.35	5.10	395.13	39.13	7.89	37.22	7.34	2.42	1.74	4.54	0.0656	2849
202/69/14 x 1.8	202	69	14	2.0	7.05	5.65	437.94	43.37	7.88	41.05	8.10	2.41	1.73	4.51	0.0904	3133
202/69/14 x 2.0	202	69	14	2.3	8.11	6.48	501.36	49.65	7.86	46.65	9.21	2.40	1.72	4.49	0.1381	3545
202/69/14 x 2.3	202	69	14	2.5	8.81	7.03	543.11	53.78	7.85	50.28	9.93	2.39	1.71	4.46	0.1777	3810
202/69/14 x 2.5	210	60	22	1.5	5.37	4.21	350.55	33.63	8.08	26.87	6.33	2.24	1.61	4.27	0.0382	2450
210/60/22 x 1.5	210	60	22	2.0	7.17	5.63	465.16	44.73	8.05	35.17	8.34	2.21	1.58	4.21	0.0919	3185
210/60/22 x 2.0	210	60	22	2.5	8.95	7.03	577.04	55.82	8.03	43.03	10.28	2.19	1.56	4.16	0.1806	3871
210/60/22 x 2.5	220	80	25	2.5	10.25	8.05	755.30	68.67	8.58	88.71	15.82	2.94	2.40	5.88	0.2139	8796
220/80/25 x 2.5	232	76	16	1.8	6.25	5.10	386.52	38.52	9.03	51.37	9.15	2.67	1.90	4.77	0.0743	5214
232/76/16 x 1.8	232	76	16	2.0	7.05	5.65	450.43	45.03	9.02	56.71	10.11	2.66	1.89	4.95	0.1024	5742
232/76/16 x 2.0	232	76	16	2.3	8.11	6.48	515.25	51.25	9.00	64.53	11.50	2.65	1.87	4.91	0.1565	6511
232/76/16 x 2.3	232	76	16	2.5	8.81	7.03	557.78	55.78	8.99	69.63	12.42	2.64	1.86	4.89	0.2014	7008
232/76/16 x 2.5	240	60	22	2.0	7.76	6.09	539.37	53.73	9.08	36.54	8.43	2.17	1.46	3.97	0.0994	4247
240/60/22 x 2.0	240	60	22	2.5	9.69	7.61	793.83	66.85	9.05	44.70	10.38	2.15	1.44	3.92	0.1955	5166
240/60/22 x 2.5	240	60	22	3.0	11.60	9.11	944.84	79.73	9.02	52.41	12.26	2.13	1.42	3.87	0.3389	6024
240/60/22 x 3.0	260	70	14	2.0	8.23	6.67	300.63	62.06	9.88	45.58	8.64	2.35	1.52	4.12	0.1054	5748
260/70/14 x 2.0	260	70	14	3.2	13.12	10.52	1259.10	98.06	9.80	69.27	13.30	2.30	1.47	4.00	0.4367	8636
260/70/14 x 3.2	265	80	30	3.0	13.82	10.85	1414.00	106.70	10.11	118.70	20.78	2.93	2.30	5.70	0.4170	17437
265/80/30 x 3.0	270	60	22	2.0	8.35	6.55	348.50	63.32	10.03	37.71	8.50	2.13	1.36	3.76	0.1069	5493
270/60/22 x 2.0	270	60	22	2.5	10.43	8.19	1054.24	78.82	10.05	46.13	10.47	2.10	1.34	3.71	0.2104	6688
270/60/22 x 2.5	270	60	22	3.0	12.49	9.80	1255.63	94.66	10.03	54.09	12.36	2.08	1.32	3.66	0.3648	7805
270/60/22 x 3.0	300	60	22	2.0	8.94	7.02	1095.21	73.50	11.07	38.73	8.55	2.08	1.27	3.57	0.1144	6932
300/60/22 x 2.0	300	60	22	2.5	11.17	8.77	1361.58	91.53	11.04	47.37	10.54	2.06	1.25	3.52	0.2253	8445
300/60/22 x 2.5	300	60	22	3.0	13.38	10.50	1622.73	109.27	11.01	55.54	12.44	2.04	1.24	3.48	0.3907	9860
300/60/22 x 3.0	300	70	14	3.2	14.38	11.55	1778.80	119.73	11.11	71.77	13.45	2.23	1.34	3.74	0.4788	12000
300/70/14 x 3.2	300	100	30	4.0	21.13	16.63	2831.06	183.80	11.57	271.70	37.96	3.59	2.84	6.93	1.1000	48337
300/100/30 x 4.0	320	120	30	4.0	23.51	18.51	3694.00	230.80	12.53	433.10	50.73	4.29	3.48	8.41	1.2300	85919
320/120/30 x 4.0																

جدول فوق نشان دهنده بخشی از پروفیل‌های سرد تولید C از تولیدکنندگان مختلف است که در آن سطح مقطع عرض نیز ارائه شده است. همه پروفیلها تا آنجایی که امکان داشت بر حسب اندازه شان تنظیم شده اند و ابعاد استاندارد شده نیستند، البته برخی از تولید کنندگان برای پروفیل‌های خود از کمیته‌های فنی ساختمانی مجوز گرفته‌اند. که در جداول این تولید کنندگان بارگذاری نیز می‌باشد.

همه مقادیر جدول فقط برای سطح مقطع عرضی معتبرند: بخش‌هایی از سطح مقطع که به دلیل برآمدگی و طبله کردن از تحمل تنش‌های فشاری خارج می‌شوند باید به روش «عرضهای موثر» محاسبه شوند. در محاسبه مقادیر سطح مقطع، تاثیر گرد کردن، چنانچه  $\frac{r}{b} \leq 0.15$  و همزمان  $r \leq 5.t$  باشد قابل صرف نظر کردن می‌باشد. علاوه بر مقطع C پروفیل‌های سرد تولید شده با مقطع Z, z نیز به عنوان عناصر شیاردار و یا جفت دیوارها بکار برده می‌شوند. از مزایای پروفیل‌های سرد تولید شده تنوع زیاد در محصولات و دسترسی آسان و تحویل زمان کوتاه تولید کنندگان است.

توضیحات درباره طول‌های قابل عرضه، نحوه سوراخکاریها، انواع سطوح خارجی و پروفیلها باید از تولیدکنندگان مربوطه دریافت شوند.  
- در رابطه با اطلاعات بیشتر صفحه 39 ملاحظه شود.

## فولاد تسمه

طولهای استاندارد برای فولاد تسمه گرم نورد شده برای کاربردهای عمومی پهنای کوچکتر از 110 میلیمتر و ضخامت کمتر از 31 میلیمتر 6 تا 12 متر، و برای سایر ابعاد 3 تا 12 متر، طبق Din 1017 قسمت اول، انتشار آوریل 1967.

در مورد فولاد تسمه گرم نورد شده برای کاربردهای ویژه سرمبله، تولید بیج و غیره طبق Din 1017 قسمت دوم، انتشار مارچ 1994.



وزن فولاد تسمه به  $kg/m$ ، محاسبه شده جرم حجمی (چگالی) براساس  $7.85 kg/dm^3$  در محاسبه وزن استفاده می‌شود.

پهنای به میلیمتر	ضخامت S به میلیمتر																					
	5	6	6.5*	7*	8	9*	10	11*	12	13*	14*	15	16*	18*	20	22*	25	30	35	40	50	60
10	0.393	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11*	0.43	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	0.471	0.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13*	0.51	0.61	0.66	0.71	0.82	(0.92)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14*	0.55	0.66	-	0.77	0.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	0.589	0.70	-	0.82	0.94	-	1.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	0.628	0.75	0.82	0.88	1.00	1.13	1.26	1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17*	(0.67)	0.80	-	0.93	1.07	-	-	1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18*	0.71	0.85	(0.92)	(0.99)	1.13	1.27	1.41	(1.55)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19*	(0.75)	(0.90)	-	(1.04)	(1.19)	1.34	-	1.64	-	1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	0.785	0.94	1.02	1.10	1.26	1.41	1.57	-	1.88	2.04	-	2.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22*)	0.86	1.04	1.12	1.21	1.38	-	1.73	1.90	2.07	2.25	2.42	(2.59)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	0.981	1.18	1.28	1.37	1.57	-	1.96	-	2.36	2.55	2.75	2.94	3.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26*	1.02	1.22	1.33	1.43	1.63	-	2.04	-	2.45	2.65	2.86	3.06	3.27	3.67	4.08	-	-	-	-	-	-	-
28*	1.10	1.32	1.43	1.54	1.76	-	2.20	-	2.64	2.86	3.08	-	3.52	3.96	-	-	-	-	-	-	-	-
30	1.18	1.41	1.53	1.65	1.88	2.12	2.36	-	2.83	3.06	3.30	3.53	3.77	4.24	4.71	5.18	5.89	-	-	-	-	-
32*	1.26	1.51	1.63	-	2.01	-	2.51	-	3.01	(3.27)	3.52	3.77	4.02	-	5.02	5.53	6.28	-	-	-	-	-
35	1.37	1.65	1.79	1.92	2.20	-	2.75	-	3.30	3.57	3.85	4.12	4.40	4.95	5.50	6.04	6.87	-	-	-	-	-
38*	1.49	1.79	1.94	-	2.39	-	2.98	-	3.58	3.88	4.18	4.47	4.77	-	5.97	6.56	7.46	-	-	-	-	-
40	1.57	1.88	2.04	2.20	2.51	2.83	3.14	-	3.77	4.08	4.40	4.71	5.02	5.65	6.28	6.91	7.85	9.42	-	-	-	-
45	1.77	2.12	2.30	2.47	2.83	-	3.53	-	4.24	4.59	4.95	5.30	5.65	-	7.07	7.77	8.83	10.6	-	-	-	-
50	1.96	2.36	2.55	2.75	3.14	3.53	3.93	-	4.71	5.10	5.50	5.89	6.28	7.07	7.85	8.64	9.81	11.8	-	15.7	-	-
55*	2.16	2.59	2.81	-	3.45	-	4.32	-	5.18	5.61	6.04	6.48	6.91	7.77	8.64	9.50	10.8	13.0	-	-	-	-
60	2.36	2.83	3.06	3.30	3.77	4.24	4.71	-	5.65	6.12	-	7.07	7.54	8.48	9.42	10.4	11.8	14.1	16.5	18.8	(23.6)	-
65*	2.55	3.06	3.32	-	4.08	4.59	5.10	-	6.12	6.63	-	7.65	8.16	-	10.2	11.2	12.8	15.3	-	20.4	-	-
70	2.75	3.30	3.57	3.85	4.40	-	5.50	-	6.59	7.14	-	8.24	8.79	9.89	11.0	12.1	13.7	16.5	19.2	22.0	27.5	-
75*	2.94	3.53	3.83	-	4.71	-	5.89	-	7.07	7.65	-	8.83	9.42	-	11.8	-	14.7	17.7	20.6	23.6	-	(35.3)
80	3.14	3.77	4.08	4.40	5.02	-	6.28	6.91	7.54	8.16	-	9.42	10.0	-	12.6	-	15.7	18.8	22.0	25.1	31.4	37.7
90	3.53	4.24	4.59	-	5.65	6.36	7.07	7.77	8.48	9.18	-	10.6	11.3	12.7	14.1	-	17.2	21.2	24.7	28.3	35.3	42.4
100	3.93	4.71	5.10	-	6.28	-	7.85	8.64	9.42	10.2	11.0	11.8	12.6	-	15.7	-	19.6	23.6	27.5	31.4	39.3	47.1
110*	-	-	-	-	6.91	7.77	8.64	9.50	10.4	11.2	12.1	13.0	13.8	-	17.3	-	21.6	25.9	-	34.5	43.2	-
120	-	5.65	-	-	7.54	-	9.42	(10.4)	11.3	12.2	-	14.1	15.1	-	18.8	-	23.6	28.3	33.0	37.7	47.1	56.5
130*	-	-	-	-	8.16	9.18	10.2	11.2	12.2	13.3	14.3	15.3	16.3	-	20.4	-	25.5	30.6	-	40.8	51.0	-
140*	-	-	-	-	8.79	-	11.0	-	13.2	-	-	16.5	17.6	-	22.0	-	27.5	33.0	(38.5)	44.0	55.0	-
150 <sup>2)</sup>	-	7.06	-	-	9.42	-	11.8	13.0	14.1	15.3	16.5	17.7	18.8	-	23.6	-	29.4	35.3	41.2	47.1	58.9	70.7

1) در Din 1017 قسمت اول فولاد تسمه 17×22 با وزن 2.94 kg/m وجود دارد.

2) در Din 10058 فولاد تسمه 80×150 با وزن 94.2kg/m هم وجود دارد.

از ابعادی که وزن آنها درون پرانتز قرار دارد، در صورت امکان صرف نظر شود.

### محصولات مسطح از فولاد:

محصولات مذکور عبارتند از: ۱- فولاد مسطح پهن

۲- ورق و تسمه پهن

همین طور: ورق با نقش‌های نورد شده (ورق شیاردار، ورق خالدار) Din 59220 (انتشار سپتامبر 1983)

به علاوه: ورق فولادی موجدار و پروفیل دوزنق‌های ( ورق مشبک فولادی عطف به جزوه توجیهی 317)

فولاد تسمه (به عنوان مثال طبق Din 1017) جزء عناصر باریک طبقه‌بندی می‌شود و طبق آئین‌نامه En 10079 مربوط به اصطلاحات مقرر شده برای

محصولات فولادی (انتشار فوریه 1993) از عناصر سطح فولادی به شمار نمی‌رود.

کلیه وزنها چنانچه در مقررات کالاهای دیگری برای جرم حجمی ذکر نشده باشد (مثال در مورد فولاد ضد زنگ)  $7.85 kg/dm^3$  محاسبه می‌شوند.



## ورق و تسمه پهن

Din En 10029 (انتشار اکتبر 1991) (قسمت ضمیمه طبق Din 1543) شامل ورق فولادی گرم نورد شده بر ضخامت 3 تا 250 میلیمتر و پهنای اسمی 600 تا بیش از 4000 میلیمتر متشکل از تمام فولادهای آلیاژی و غیر آلیاژی به علاوه فولادهای ضد زنگ معتبر است.  
 Din En 10051+ Al (انتشار نوامبر 1997) (قسمت ضمیمه انتشار فوریه 1992، این قسمت ضمیمه برای Din 1016) برای تسمه‌های پهن گرم نورد شده و ورقهای بریده شده به ضخامتهای تا 25 میلیمتر و پهنای اسمی تا 2200 میلیمتر متشکل از تمام فولادهای آلیاژی و غیر آلیاژی معتبر است و محصولات با پهنای نورد کمتر از 600 میلیمتر طبق Din En 10048 انتشار اکتبر 1996 مستثنی هستند.  
 Din En 10131 (انتشار ژانویه 1992) (قسمت ضمیمه طبق Din 1541) برای تسمه‌های پهن نورد سرد شده و ورقهای بریده شده به ضخامتهای 0.35 تا 3 میلیمتر و پهنای بیشتر از 2000 میلیمتر معتبر است. سایر مقررات کیفیت از جمله Din En 10130 محصولات مسطح نورد سرد شده از فولادهای معمولی ساختمانی و Din En 10209 محصولات مسطح نورد سرد شده از فولادهای انعطاف پذیر برای لعاب دادن (قسمت ضمیمه Din 1623، قسمت سوم) ملاحظه شود.

Din En 10140 (انتشار اکتبر 1996) (قسمت ضمیمه طبق Din 1544) برای تسمه پهن نورد سرد شده به پهنای کمتر از 600 میلیمتر و ضخامتهای تا 10 میلیمتر از فولادهای آلیاژی و غیر آلیاژی به استثناء فولادهای ضد زنگ و مقام در برابر حرارت معتبر است. سایر مقررات کیفیت از جمله Din En 10139 تسمه پهن نورد سرد شده بدون روکش از فولادهای انعطاف پذیر برای تغییر شکل سرد (انتشار 1996) (قسمت ضمیمه Din 1624) ملاحظه شود.  
 Din En 101143 (انتشار مارچ 1993) (قسمت ضمیمه طبق Din 59232) برای تسمه پهن و ورقهای به ضخامت تا 3 میلیمتر که بطور یکنواخت به روش غوطه‌ور نمودن اندود می‌شوند (به عنوان مثال اندودن حرارتی با روی یا آلومینیوم)، معتبر است. جهت مقررات فنی ارسال Din En 10142+ Al روی اندود کردن حرارتی تسمه پهن و ورق متشکل از فولاد انعطاف پذیر برای تغییر شکل سرد (انتشار آگوست 1995) (قسمت ضمیمه مارچ 1991 و قسمت ضمیمه Din 17162 قسمت اول) ملاحظه شود و همچنین Din En 10147 روی اندود کردن حرارتی تسمه پهن و ورق متشکل از فولادهای ساختمانی (انتشار آگوست 1995) (قسمت ضمیمه ژانویه 1992) قسمت دوم (Din 17162) ملاحظه شود.

Din En 10258 (انتشار جولادی 1997) (قسمت ضمیمه Din 59381) برای تسمه پهن سرد تولید شده و تسمه سرد تولید شده نواری از فولاد ضد زنگ، پایدار و با مقاومت خیلی زیاد در برابر حرارت و ضخامتهای کمتر از 3 میلیمتر و پهنای نورد کوچکتر شد 600 میلیمتر معتبر است. سایر مقررات کیفیت از جمله 08-1995: Din En 10088 فولادهای ضد زنگ و قطعات ماده اولیه فولاد و آهن 400 (انتشار فوریه 1997) در صفحه 50 ملاحظه شود.  
 Din En 10259 (انتشار جولادی 1997) (قسمت ضمیمه Din 59382) برای تسمه پهن سرد تولید شده و ورق از فولادهای ضد زنگ، پایدار با مقاومت خیلی زیاد در برابر حرارت به ضخامتهای کمتر از 6.5 میلیمتر و پهنای نورد از 600 تا 2100 میلیمتر معتبر است. سایر مقررات کیفیت از جمله 08-1995: Din En 10088 فولادهای ضد زنگ و قطعات ماده اولیه فولاد و آهن 400 (انتشار فوریه 1997) در صفحه 50 ملاحظه شود.



## ورق و تسمه پهن فولادی

طولهای استاندارد 4 تا 12 متر  
 Din 59200 (انتشار مه 2001)

میدان عمل: ضخامتهای بزرگتر از 4 میلیمتر، پهنای بزرگتر از 150 میلیمتر و کوچکتر از 1250 میلیمتر؛ ضخامت اسمی 13 و پهنای اسمی 27 میلیمتر (در جدول ملاحظه شود) هم قابل انتخاب می‌باشند.  
 سایر ضخامتهای اسمی و پهنای اسمی دیگر واقع در محدوده اعتبار فوق نیز قابل تحویل می‌باشند.  
 وزن ورق و تسمه پهن فولادی

(گرم نورد شده) بر حسب kg/m، که برای ضخامتهای اسمی و پهنای اسمی مندرج در جدول با  $7.85 \text{ kg/dm}^3$  محاسبه شده است، (وزن ورقه طول در استاندارد وجود ندارد).  
 در مورد فولادهای آلیاژی باید جرم حجمی ذکر شده در مقررات مربوطه برای محاسبه وزن آن مورد استفاده شود.

پهنای اسمی به میلیمتر	ضخامت S به میلیمتر												
	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80
160	6.28	7.54	10.0	12.6	15.1	18.8	25.1	31.4	37.7	50.2	62.8	75.4	100
180	7.07	8.48	11.3	14.1	17.0	21.2	28.3	35.3	42.4	56.5	70.7	84.8	113
200	7.85	9.42	12.6	15.7	18.8	23.6	31.4	39.3	47.1	62.8	78.5	94.2	126
220	8.64	10.4	13.8	17.3	20.7	25.9	34.5	43.2	51.8	69.1	86.4	104	138
240	9.42	11.3	15.1	18.8	22.6	28.3	37.7	47.1	56.5	75.4	94.2	113	151
250	9.81	11.8	15.7	19.6	23.6	29.4	39.3	49.1	58.9	78.5	98.1	118	157
260	10.2	12.2	16.3	20.4	24.4	30.6	40.8	51.0	61.2	81.6	102	122	163
280	11.0	13.2	17.6	22.0	26.4	33.0	44.0	54.9	65.9	87.9	110	132	176
300	11.8	14.1	18.8	23.6	28.3	35.3	47.1	58.9	70.7	94.2	118	141	188
320	12.6	15.1	20.1	25.1	30.1	37.7	50.2	62.8	75.4	100	126	151	201
340	13.3	16.0	21.4	26.7	32.0	40.0	53.4	66.7	80.1	107	133	160	214
350	13.7	16.5	22.0	27.5	33.0	41.2	55.0	68.7	82.4	110	137	165	220
360	14.1	17.0	22.6	28.3	33.9	42.4	56.5	70.6	84.8	113	141	170	226
380	14.9	17.9	23.9	29.8	35.8	44.7	59.7	74.6	89.5	119	149	179	239
400	15.7	18.8	25.1	31.4	37.7	47.1	62.8	78.5	94.2	126	157	188	251
450	17.7	21.2	28.3	35.3	42.4	53.0	70.7	88.4	106	141	177	212	283
500	19.6	23.6	31.4	39.3	47.2	59.0	78.7	98.3	118	157	196	236	314
550	21.6	25.9	34.5	43.2	51.8	64.8	86.4	108	130	173	216	259	345
600	23.6	28.3	37.7	47.1	56.5	70.7	94.2	118	141	188	236	283	377
650	25.5	30.6	40.8	51.0	61.2	76.5	102	128	153	204	255	306	408
700	27.5	33.0	44.0	55.0	65.9	82.4	110	137	165	220	275	330	440
750	29.4	35.3	47.1	58.9	70.7	88.3	118	147	177	236	294	353	471
800	31.4	37.7	50.2	62.8	75.4	94.2	126	157	188	251	314	377	502
900	35.3	42.4	56.5	70.7	84.8	106	141	177	212	283	353	424	565
1000	39.2	47.1	62.8	78.5	94.2	118	157	196	236	314	392	471	628
1100	43.2	51.8	69.1	86.4	104	130	173	216	259	345	432	518	691
1200	47.1	56.5	75.4	94.2	113	141	188	235	283	377	471	565	754

## سطح روکش بر حسب $m^2/m$

= سطح رنگ ( سطح پوشیده شده با یک لایه ) = سطح زنگ زنده بر حسب  $m^2$  برای هر متر طول  
 = سطح باز u (جهت تعیین پروفیل U/A برای محاسبه حفاظت ساختمان از آتش سوزی) هراندازه پروفیل U/A کوچکتر باشد به همان اندازه روکش نازکتری برای قابلیت مقاومت ساختمان از آتش سوزی لازم است.

	I PE	I PEa	I PEv	I PEa		HE-B	HE-M	HE-A	HE-AA	HE		HL		
						I PB	I PBv	I PBI	I PBII					
80	0.328	-	-	0.325	100	0.567	0.619	0.561	0.553	400 x 299	2.03	1000 AA	3.46	
100	0.400	-	-	0.397	120	0.686	0.738	0.677	0.669	347	2.06			
120	0.475	-	-	0.472	140	0.805	0.857	0.794	0.787	450 x 312	2.12	1000 x 296	3.48	
140	0.551	-	-	0.547	160	0.918	0.970	0.906	0.901	368	2.16	A	3.49	
160	0.623	-	-	0.619	180	1.04	1.09	1.02	1.02	500 x 320	2.21	B	3.51	
180	0.698	0.705	-	0.694	200	1.15	1.20	1.14	1.13	379	2.25	M	3.53	
200	0.768	0.779	-	0.764	220	1.27	1.32	1.26	1.25			x 477	3.55	
220	0.848	0.858	-	0.843	240	1.38	1.46	1.37	1.36	550 x 330	2.30	554	3.58	
240	0.922	0.932	-	0.918	260	1.50	1.57	1.48	1.47	393	2.35	642	3.62	
270	1.04	1.05	-	1.04	280	1.62	1.69	1.60	1.59	600 x 340	2.40			
300	1.16	1.17	-	1.16	300	1.73	1.83	1.72	1.70	402	2.44	1100 A	3.71	
330	1.25	1.27	-	1.25	320/305	-	1.78	-	-	650 x 347	2.49	B	3.73	
360	1.35	1.37	-	1.36	320	1.77	1.87	1.76	1.74	410	2.53	M	3.75	
400	1.47	1.48	1.49	1.46	340	1.81	1.90	1.79	1.78	700 x 356	2.58	R	3.77	
450	1.61	1.62	1.64	1.60	360	1.85	1.93	1.83	1.81	421	2.62			
500	1.74	1.76	1.78	1.74	400	1.93	2.00	1.91	1.89	800 x 377	2.77			
550	1.88	1.89	1.92	1.87	450	2.03	2.10	2.01	1.98	448	2.81			
600	2.01	2.05	2.07	2.01	500	2.12	2.18	2.11	2.08	900 x 396	2.96			
I PE 750				HSL 100		550	2.22	2.28	2.21	2.17	471	3.00		
750 x 137		2.51		0.558		600	2.32	2.37	2.31	2.27	1000 x 415	3.15		
147		2.51				650	2.42	2.47	2.41	2.37	494	3.19		
173		2.53				700	2.52	2.56	2.50	2.47				
196		2.55				800	2.71	2.75	2.70	2.66				
						900	2.91	2.93	2.90	2.86				
						1000	3.11	3.13	3.10	3.06				

HD				HP		I DIN 1025 Teill		U DIN 1026		UAP	
260 x 54.1	1.47	400x187	2.24	220 x 57.2	1.26	80	0.304	30 x 15	0.103	80	0.323
68.2	1.48	216	2.27	260 x 75.0	1.49	100	0.370	30	0.174	100	0.382
93.0	1.50	237	2.28	87.3	1.50	120	0.439	40 x 20	0.142	130	0.460
114	1.52	262	2.30	305 x 88	1.78	140	0.502	40	0.199	150	0.537
142	1.54	287	2.31	95	1.79	160	0.575	50 x 25	0.181	175	0.606
172	1.57	314	2.33	130	1.80	180	0.640	50	0.232	200	0.674
225	1.61	347	2.35	126	1.81	200	0.775	60 x 30	0.215	220	0.733
299	1.68	382	2.37	149	1.83	220	0.709	65	0.273	250	0.810
320 x 74.2	1.74	421	2.39	180	1.86	240	0.844	80	0.312	300	0.967
97.6	1.76	463	2.42	186	1.86	260	0.906	100	0.372		
127	1.77	509	2.45	223	1.89	280	0.966	120	0.434		
158	1.80	551	2.47	320 x 88.5	1.75	300	1.03	140	0.489		
198	1.83	592	2.50	103	1.76	320	1.09	160	0.546		
245	1.87	634	2.52	117	1.78	340	1.15	180	0.611		
300	1.90	677	2.55	147	1.80	360	1.21	200	0.661		
368	1.95	744	2.59	184	1.83	380	1.27	220	0.718		
360 x 134	2.14	818	2.63	360 x 84.3	2.10	400	1.33	240	0.775		
147	2.15	900	2.67	109	2.12	450	1.48	260	0.834		
162	2.16	990	2.72	133	2.14	500	1.63	280	0.890		
179	2.17	1086	2.77	152	2.15	550	1.80	300	0.950		
196	2.18			174	2.17			320	0.982		
				180	2.17			350	1.05		
				400 x 122	2.20			380	1.11		
				140	2.21			400	1.18		
				158	2.23						
				176	2.24						
				194	2.25						
				213	2.26						
				231	2.27						

DIN EN 10056-1 بانهای مسدودی		DIN EN 10210-2 سرد شکل گرفته			DIN EN 10219-2 گرم تولید شده			DIN EN 10210-2 DIN EN 10219-2			
20	0.077	40 × 3	0.152	50 × 30 × 3	0.152	20 × 2	0.073	40 × 20 × 2	0.113	33.7	0.106
25	0.097	4	0.150	4	0.150	30 × 2	0.113	2.5	0.111	42.4	0.133
30	0.116				0.192	40 × 2				48.3	0.152
35	0.136	50 × 3	0.192	60 × 40 × 3	0.190	3	0.153	50 × 30 × 2	0.153	60.3	0.189
40	0.155	4	0.190	4		4	0.150	3	0.150	76.1	0.239
45	0.174	60 × 3	0.232	80 × 40 × 3	0.232	50 × 2	0.146	4	0.146	88.9	0.279
50	0.194	4	0.230	4	0.227	3	0.193	60 × 40 × 2	0.193	101.6	0.319
55	0.213	5	0.227	5		4	0.190	3	0.190	114.3	0.359
60	0.233				0.272	5	0.186	4	0.186	139.7	0.439
65	0.252	70 × 3	0.272	90 × 50 × 3	0.270	60 × 2	0.183	5	0.183		
70	0.272	4	0.270	4	0.267	3	0.233	80 × 40 × 2	0.233	168.3	0.529
75	0.291	5	0.267	5		4	0.230	3	0.230	177.8	0.559
80	0.311	80 × 4	0.310	100 × 50 × 4	0.287	5	0.226	4	0.226	193.7	0.609
90	0.351	5	0.307	5	0.284	70 × 3	0.223	5	0.223		
100	0.390	6.3	0.304	6.3		4	0.270	90 × 50 × 3	0.270	219.4	0.688
110	0.430	90 × 4	0.350	100 × 60 × 4	0.307	5	0.266	4	0.266	244.5	0.788
120	0.469	5	0.347	5	0.304	80 × 3	0.263	5	0.263	273	0.858
130	0.508	6.3	0.344	6.3		4	0.310	100 × 50 × 3	0.290	323.9	1.02
140	0.547	100 × 4	0.390	120 × 60 × 4	0.347	5	0.306	5	0.283	355.6	1.12
150	0.586	5	0.387	5	0.344	6.3	0.303	100 × 60 × 3	0.310	457	1.44
160	0.625	6.3	0.385	6.3		90 × 3	0.293	4	0.306	508	1.60
180	0.705	120 × 5	0.467	120 × 80 × 4	0.387	4	0.350	5	0.303	610	1.92
200	0.785	6.3	0.464	5	0.384	5	0.346	6.3	0.293		
250	0.983	10	0.459	6.3	0.430	100 × 4	0.333	4	0.346	711	2.23
			0.454	10	0.427	5	0.386	5	0.343	762	2.39
		140 × 5	0.547	5	0.424	6.3	0.383	6.3	0.333	813	2.55
		6.3	0.544	6.3	0.484	120 × 4	0.373	5	0.386	914	2.87
		8	0.539	8	0.479	5	0.466	6.3	0.383	1016	3.19
		10	0.534	10	0.474	6.3	0.463	8	0.373	1067	3.35
		150 × 5	0.587	8	0.467	8	0.453	140 × 80 × 4	0.426	1168	3.67
		6.3	0.584	10	0.464	140 × 4	0.446	5	0.419	1219	3.83
		8	0.579	6.3	0.459	5	0.546	6.3	0.413		
		10	0.574	8	0.454	6.3	0.543	150 × 100 × 4	0.486		
		160 × 6.3	0.624	10	0.547	8	0.533	5	0.483	DIN EN 10055	
		8	0.619	12.5	5 × 100 × 180	10	0.526	6.3	0.473	30	0.114
		10	0.614	8	0.534	150 × 5	0.517	8	0.466	35	0.113
		12.5	0.608	10	0.584	6.3	0.583	160 × 80 × 4	0.484	40	0.153
		180 × 6.3	0.704	200 × 100 × 6.3	0.579	8	0.573	5	0.463	50	0.191
		8	0.699	8	0.574	10	0.566	6.3	0.453	60	0.229
		10	0.694	10	0.568	160 × 4	0.557	8	0.446	70	0.268
		12.5	0.688	12.5	0.624	5	0.626	180 × 100 × 5	0.543	80	0.307
		200 × 6.3	0.784	8	0.619	6.3	0.623	6.3	0.533	100	0.383
		8	0.779	10	0.614	8	0.613	8	0.526	120	0.459
		10	0.774	12.5	0.608	10	0.606	10	0.517	140	0.537
		12.5	0.768	12.5	0.784	180 × 6.3	0.597	200 × 100 × 6.3	0.573		
		220 × 6.3	0.864	250 × 150 × 6.3	0.779	8	0.693	8	0.566	DIN 59051	
		8	0.859	8	0.774	10	0.686	10	0.566	20	0.080
		10	0.854	10	0.768	12.5	0.677	12.5	0.557	25	0.100
		12.5	0.848	12.5	0.864	200 × 6.3	0.656	200 × 120 × 5	0.623	30	0.120
		250 × 6.3	0.984	260 × 180 × 6.3	0.859	8	0.773	6.3	0.613	35	0.140
		8	0.979	8	0.854	10	0.766	8	0.613	40	0.160
		10	0.974	10	0.848	12.5	0.757	10	0.606		
		16	0.959	12.5	0.984	220 × 8	0.656	250 × 150 × 6.3	0.597	LS	
		260 × 8	1.02	300 × 200 × 6.3	0.979	10	0.846	8	0.606	DIN 1022	
		10	1.01	8	0.974	12.5	0.837	10	0.573	20	0.080
		12.5	1.01	10	0.968	12.5	0.816	12.5	0.797	25	0.100
		16	0.999	12.5	1.17	250 × 6.3	0.973	300 × 100 × 6.3	0.773	30	0.120
		300 × 8	1.18	350 × 250 × 8	1.17	8	0.966	8	0.766	35	0.140
		10	1.17	10	1.17	10	0.957	10	0.757	40	0.160
		12.5	1.17	12.5	1.16	12.5	0.936	12.5	0.736	45	0.180
		16	1.16	16	1.18	260 × 8	1.01	300 × 200 × 6.3	0.773	50	0.200
		350 × 8	1.38	400 × 200 × 8	1.17	10	0.997	8	0.757		
		10	1.37	10	1.17	12.5	0.976	10	0.738		
		12.5	1.37	12.5	1.16	300 × 6.3	1.17	12.5	0.973		
		16	1.36	16	1.16	8	0.966	350 × 250 × 6.3	1.17		
		400 × 10	1.57	450 × 250 × 8	1.38	10	0.957	8	1.17		
		12.5	1.57	10	1.37	12.5	0.936	10	1.17		
		16	1.56	12.5	1.36	260 × 8	1.01	12.5	1.16		
				16	1.36	10	0.997	10	1.16		
				16	1.36	12.5	0.976	12.5	1.14		
				500 × 300 × 10	1.57	350 × 8	1.37	400 × 200 × 8	1.17	45	0.337
				12.5	1.56	10	1.36	10	1.16	55	0.449
				16	1.55	12.5	1.34	12.5	1.14	65	0.516
				20		400 × 10	1.56	400 × 300 × 8	1.37	75	0.588
						12.5	1.54	10	1.36	100	0.612
								12.5	1.34	120	0.688

## محاسبه وزن مخصوص مطابق با DIN و وزن مخصوص تجاری

بیان وزنه‌های مخصوص مندرج در جدولهای پروفیل‌های این کتاب ( به استثناء صفحه 46) بر اساس وزن مخصوص اسمی برابر  $7.85 \text{ kg/dm}^3$  محاسبه شده که توسط کمیته تخصصی استاندارد فنی آهن و فولاد و در مجموع استاندارد اندازه‌ها بکار برده می‌شود. بدین ترتیب حاصل ضریب وزن مخصوص اسمی  $7.85$  در سطح مقطع برش عرضی پروفیل بر حسب  $(\text{cm}^2)$  وزن مخصوص DIN بر حسب  $\text{Kg/m}$  حاصل می‌شود، که همان وزن مخصوص واحد طول پروفیل است. در مورد ورق تسمه پهن فولادی ضخامت به  $(\text{mm})$  در  $7.85$  ضرب می‌شود که حاصل ضرب، وزن آن بر حسب  $\text{kg/m}^2$  است. به عبارت دیگر  $7.85 \text{ kg/m}^2$  برای هر یک میلیمتر ضخامت ورق می‌باشد.

«طبق DIN 18299 در مورد محاسبه مقادیر آمده است که مقادیر از روی نقشه‌ها عملیات اجرایی مشخص می‌شود. البته تا آنجا عملیات اجرایی با نقشه‌ها و جزئیات مطابقت داشته باشد. چنانچه نقشه‌های موجود نباشد، باید مقادیر عملیات اجرایی ملاک قرار داده شود.»

برای تکمیل DIN 18299، طبق DIN 18335 و DIN 18360 برای تعیین وزن به وسیله وزن کردن و محاسبه کردن استفاده می‌شود. از طریق وزن کردن طبق DIN 18335 نقطه وزن قطعات ریخته‌گری و آهن‌گری تعیین می‌شود: طبق DIN 18360 قطعات کوچک آهنی تا  $15$  کیلوگرم را هم می‌توان با وزن کردن تعیین نمود. در غیر این صورت باید وزن با طبق DIN 18335 و DIN 18360 از طریق محاسبه تعیین شود، در این حالت موارد زیر باید مورد بررسی قرار بگیرد.

- در مورد پروفیل‌های استاندارد شده وزن طبق DIN
- در مورد سایر پروفیل‌های وزن طبق کتاب پروفیل تولید کننده
- در مورد ورق‌ها، تسمه و تسمه پهن فولادی وزن  $7.85$  کیلو گرم در هر متر مربع از سطح و یا ضخامت یک میلیمتر (فولاد عالی  $7.9$  کیلوگرم)
- در مورد قطعات شکل‌دار فولادی، وزن مخصوص برابر با  $7.85 \text{ kg/dm}^3$  و در قطعاتی از جنس آهن چدنی (چدن خاکستری) وزن مخصوص برابر با  $7.25 \text{ kg/dm}^3$
- در مورد وسایل اتصال، مثل پیچ، درزهای جوش در نظر گرفته نمی‌شوند.
- در تیران‌س‌های فورد و برشکاری طبق DIN 18335 در نظر گرفته نمی‌شود.
- در عناصر فولادی روی اندود شده طبق DIN 18360 مخصوص  $5\%$  برای آبکاری اضافه می‌شود.
- اضافات مربوط به وزنه‌های تجاری طبق انتشار جدید DIN 18360 دیگر به حساب آورده نمی‌شود. همچنین افزایش  $2\%$  درصد جمعیت تیرانس‌های نورد برای سازه‌های فولادی پیچ شده، برج شده و جوش شده دیگر در نظر گرفته نمی‌شود. با این وجود از طرف عوامل اجرایی سعی و کوشش زیادی در مورد اصلاحات بعدی این استاندارد به عمل می‌آید تا طبق مندرجات قبلی آن، انتشار دسامبر 1992 وزن مخصوص تجاری و اضافات ذکر شده فوق مجدداً در نظر گرفته شود.

طبق DIN 18379 تأسیسات فنی فضای اطاق (انتشار ژوئن 1997، DIN 18380 تأسیسات حرارتی و تأسیسات آب گرم مرکزی (انتشار ژوئن 1996) و همچنین DIN 18381 تأسیسات لوله کشی، فاضلاب، آب و گاز در داخل ساختمانها (انتشار ژوئن 1996) باید برای تعیین وزن زیر مد نظر قرار گیرد.

- در مورد ورق فولادی و فولاد تسمه  $8 \text{ kg/m}^2$  برای هر یک میلیمتر ضخامت قطعه.
- در مورد فولاد شکل‌دار ساختمانی و پروفیل‌های که از طریق عمده فروشی طبق وزن مخصوص تجاری فروخته می‌شوند، وزن مخصوص تجاری بر حسب  $\text{kg/m}$
- در مورد پروفیل‌ها وزن DIN به اضافه  $2\%$  جهت تیرانس نورد کارخانه
- استانداردهای ذکر شده بر اساس قسمتی از پیوسته‌های قرار داد فروش فقط به ارتباط بین گیرنده استاندارد و سفارش دهنده آن مربوط می‌شوند، نه به وزن مخصوص تجاری فروش فولاد، لذا نکته فوق فقط جنبه توصیه دارد و اصول آزادی در انعقاد قرار داد را محدود نمی‌کند.

## وزن مخصوص تجاری

در تجارت فولاد به طور کلی وزن مخصوص تجاری مینا برای پروفیل‌های فولادی ساختمانی (پروفیل I طبق DIN 1025 قسمت اول تا پنجم U80 تا U 400 طبق DIN 10216) به کار می‌رود، که با در نظر گرفتن تیرانس نورد کمی از وزن مخصوص DIN بیشتر هستند.

این وزن مخصوص تجاری در زیر بر حسب کیلوگرم بر متر درج شده است.

U		IPE		I		HEA = I PBI		HEB = I PB		HEM = I PBv	
80	8.9	80	6.2	80	6.1	100	17.1	100	20.9	100	42.8
100	10.9	100	8.3	100	8.5	120	20.4	120	27.4	120	53.4
						140	25.3	140	34.5	140	64.8
120	13.7	120	10.7	120	11.5	160	31.2	160	43.7	160	78.1
140	16.4	140	13.2	140	14.7	180	36.4	180	52.6	180	91.1
160	19.3	160	16.2	160	18.5	200	43	200	63	200	106
180	22.5	180	19.3	180	22.5						
200	26	200	23	200	27	220	52	220	73	220	120
						240	62	240	85	240	161
220	30	220	26.9	220	32	260	70	260	95	260	176
240	34	240	31.5	240	37	280	78	280	106	280	194
260	39	270	37	260	43	300	90	300	120	300	244
280	43	300	43.3	280	49						
300	48			300	56	320	100	320	130	320/305	180
		330	50.4			340	108	340	137	320	251
320	61	360	58.6	320	63	360	115	360	146	340	254
350	62	400	68	340	70	400	128	400	159	360	256
380	65			360	78					400	262
400	74	450	80	380	86	450	143	450	175		
		500	93	400	95	500	159	500	192	450	270
		550	109			550	170	550	204	500	277
		600	125			600	182	600	217	550	285
				425	106					600	292
				450	118						
				475	131	650	195	650	231		
				500	145	700	209	700	247	650	300
						800	230	800	269	700	309
				550	171					800	325
				600	203	900	258	900	298	900	341
						1000	279	1000	322	1000	358

## وسایل اتصال

- (به صفحات 3، 53، 57، 59 مربوط به بیچها مراجعه کنید و به صفحات 53، 55، 57، 59، 61، 60، 63 مربوط به جوشکاری مراجعه شود.)
- DIN 7990 = بیچهای با سر شش گوش یا مهره‌های شش گوش (انتشار دسامبر 1999)
  - DIN 7968 = بیچهای مناسب، سر شش گوش بدون مهره یا مهره شش گوش (انتشار دسامبر 1999)
  - DIN 7969 = بیچهای با سر خزینه شکاف دار، بدون مهره یا مهره شش گوش فقط تا M 24 (انتشار دسامبر 1999)
  - DIN EN ISO 4014 = بیچهای با سر شش گوش (انتشار مارچ 2001)
  - DIN EN ISO 4017 = بیچهای با سر شش گوش (انتشار مارچ 2001)
  - DIN EN ISO 4032 = بیچهای با سر شش گوش (انتشار مارچ 2001)
  - DIN EN ISO 4034 = بیچهای با سر شش گوش (انتشار مارچ 2001)
  - DIN 7989 = واشر اتصالات فولادی (انتشار آوریل 2001)
  - DIN 434 = (انتشار آوریل 2001)
  - DIN 435 = (انتشار جولای 2000)
  - DIN EN ISO 7089 = (انتشار نوامبر 2000)
  - DIN EN ISO 7090 = (انتشار نوامبر 2000)
  - DIN EN ISO 7091 = (انتشار نوامبر 2000)

### پرچها:

- DIN 101 = پرچها شرایط ارسال فنی (انتشار جولای 1993)
  - DIN 124 = پرچهای نیم گرد، قطر اسمی 10 تا 36 میلیمتر (انتشار مه 1993)
  - DIN 302 = پرچهای با سر خزینه، قطر اسمی 10 تا 36 میلیمتر (انتشار مه 1993)
- ابعاد بیچ‌های M 12 تا M 30 - اندازه‌ها بر حسب mm

علائم		M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
DIN 7990 und DIN 7968	قطر رزوه بیچ	$d_1$	12	16	20	22	24	30
	اندازه قطر سر بیچ	$e_{min}$	20.88	26.17	32.95	35.03	39.55	45.20
	ارتفاع سر بیچ	k	8	10	13	14	15	17
	ارتفاع مهره	m max.	12.2	15.9	19	20.2	22.3	24.7
	آچار خور	m min.	10.4	14.1	16.9	18.1	20.2	22.6
		s	18	24	30	34	36	41
DIN 7990	طول گیره	max.	99	125	147	170	168	165
	قطر سوراخ	$d_2$	13	17	21	23	25	28
	سطح مقطع تنش پذیر	mm <sup>2</sup>	84.3	157	245	303	353	459
	سطح مقطع مغزی	mm <sup>2</sup>	76.3	144	225	282	324	427
	سطح مقطع میله	mm <sup>2</sup>	113	201	314	380	452	573
DIN 7968	طول گیره	max.	99	135	152	170	168	165
	قطر میله	$d_2$	13	17	21	23	25	28
DIN 7989	قطر سوراخ واشر	$d_1$	14	18	22	24	26	30
	قطر واشر	$d_3$	24	30	37	39	44	50
	ضخامت واشر		8	8	8	8	8	8

Länge	M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
30	5-9	-	-	-	-	-	-
35	10-14	6-10	-	-	-	-	-
40	15-19	11-15	8-12	6-10	-	-	-
45	20-24	16-20	13-17	11-15	9-13	-	-
50	25-29	21-25	18-22	16-20	14-18	-	-
55	30-34	26-30	23-27	21-25	19-23	-	-
60	35-39	31-35	28-32	26-30	24-28	21-25	-
65	40-44	36-40	33-37	31-35	29-33	26-30	-
70	45-49	41-45	38-42	36-40	34-38	31-35	-
75	50-54	46-50	43-47	41-45	39-43	36-40	-
80	55-59	51-55	48-52	46-50	44-48	41-45	39-43
85	60-64	56-60	53-57	51-55	49-53	46-50	44-48
90	65-69	61-65	58-62	56-60	54-58	51-55	49-53
95	70-74	66-70	63-67	61-65	59-63	56-60	54-58
100	75-79	71-75	68-72	66-70	64-68	61-65	59-63
105	80-84	76-80	73-77	71-75	69-73	66-70	64-68
110	85-89	81-85	78-82	76-80	74-78	71-75	69-73
115	90-94	86-90	83-87	81-85	79-83	76-80	74-78
120	95-99	91-95	88-92	86-90	84-88	81-85	79-83
125	-	96-100	93-97	91-95	89-93	86-90	84-88
130	-	101-105	98-102	96-100	94-98	91-95	89-93
135	-	106-110	103-107	101-105	99-103	96-100	94-98
140	-	111-115	108-112	106-110	104-108	101-105	99-103
145	-	116-120	113-117	111-115	109-113	106-110	104-108
150	-	121-125	118-122	116-120	114-118	111-115	109-113
155	-	-	123-127	121-125	119-123	116-120	114-118
160	-	-	128-132	126-130	124-128	121-125	119-123
165	-	-	133-137	131-135	129-133	126-130	124-128
170	-	-	138-142	136-140	134-138	131-135	129-133
175	-	-	143-147	141-145	139-143	136-140	134-138
180	-	-	-	146-150	144-148	141-145	139-143
185	-	-	-	151-155	149-153	146-150	144-148
190	-	-	-	156-160	154-158	151-155	149-153
195	-	-	-	161-165	159-163	156-160	154-158
200	-	-	-	166-170	164-168	161-165	159-163

### طول گیره

- بیچها طبق DIN 7990 و DIN 7968
- اندازه‌ها بر حسب میلیمتر طول L بیچ طبق DIN 7986، تمام
- طول میله بدون سر بیچ ذکر شده است. که قسمت رزوه شده میله بیچ، در سطح برش قرار نمی‌گیرد.
- طول گیره بیچ‌ها بسیار محکم طبق DIN 6914 بطور تقریبی به اندازه یک ضخامت واشر کمتر است.

## پیچهای شش گوش، بسیار محکم و با آچار بزرگ برای سازه‌های ساختمانی

- Din 6914 - پیچهای شش گوش با آچارخوور بزرگ (انتشار اکتبر 1989)  
 Din 7999 - پیچهای شش گوش با آچارخوور بزرگ (انتشار دسامبر 1983)  
 Din 6915 - مهره‌های شش گوش با آچارخوور بزرگ (انتشار دسامبر 1999)  
 Din 6916 - و اشرفای گرد (انتشار اکتبر 1989)  
 Din 6917 - و اشرفای چهارگوش برای پروفیل I (انتشار اکتبر 1989)  
 Din 6918 - و اشرفای چهارگوش برای پروفیل u (انتشار آوریل 1990)  
 ابعاد پیچهای محکم، و اشرفای مربوطه  
 اندازه بر حسب mm

		علامت	M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M27	M30	M36
پیچها و مهره	d	قطر روزه پیچ	12	16	20	22	24	27	30	36
	$e_{min}$	اندازه قطر سرپیچ	23.91	29.56	35.05	39.55	45.20	50.85	55.37	66.44
	k	ارتفاع سر پیچ	8	10	13	14	15	17	19	23
گرد و اشرفا	m	ارتفاع مهره	10	13	16	18	19	22	24	29
	s	آچارخوور	22	27	32	36	41	46	50	60
	$d_1$	قطر داخلی	13	17	21	23	25	28	31	37
	$d_2$	قطر خارجی	24	30	37	39	44	50	56	66
	s	ضخامت و اشرفا	3	4	4	4	4	5	5	6
	d	قطر داخلی	13	17	21	23	25	28	31	37
	a	طول صفحات ضخیم‌تر	26	32	40	44	56	56	62	68
	b	طول عمود بره	30	36	44	50	56	56	62	68
	$s_1$	ضخامت و اشرفا در 4/4 برای I	6.2	7.5	9.2	10	10.8	10.8	11.7	12.5
	$s_2$	ضخامت و اشرفا در 4/4 برای I	2	2.5	3	3	3	3	3	3
چهار گوش، با سطح تختی سبیلدار	$s_1$	ضخامت و اشرفا در 8/8 برای U	4.9	5.9	7	8	8.5	8.5	9	9.4
	$s_2$	ضخامت و اشرفا در 8/8 برای U	2.5	3	3.5	4	4	4	4	4

## سر میله و میله رزوه

- Din En ISO 14555 - میله‌های جوشکاری ستونی با احتراق بالا، رابطه بین بتن در ساختمان و سر میله (انتشار دسامبر 1998)  
 اندازه‌ها بر حسب میلی‌متر

$d_1$	قطر اسمی - قطر میله	13	16	19	22
$d_2$	قطر سر	25	32	32	35
k	ارتفاع سر	8	8 bis 13	8 bis 13	8 bis 13
$d_3$	قطر برآمدگی جوش ضربه‌ای	17	21	26	30
$h_{max}$	ارتفاع برآمدگی جوش ضربه‌ای	5	7	9	10
$L_2$	طول بعد از جوشکاری	75 bis 125	75 bis 100	75 bis 150	100 bis 175

- Din En ISO 13918 - میله برای جوشکاری ستونی با احتراق در بیستون میله پیچ (انتشار دسامبر 1998)  
 اندازه‌ها بر حسب میلی‌متر

$d_1$	قطر اسمی - قطر رزوه	M6	M8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
$d_3$	قطر برآمدگی جوش ضربه‌ای	8.2	9.9	12.5	14.5	18.5	22.3	30
$h_1$	ارتفاع برآمدگی جوش ضربه‌ای	3.5	3.5	4	4.5	6	7	10
$mm^2$	سطح مقطع تنش پذیر	20.1	36.6	58.0	84.3	157	245	353

## قابلیت تحمل اتصالات پیچی

اتصالات پیچی از نظر برش، کشش و بدنه سوراخ با کمک مقادیر اختصاصی و با ضرایب جزئی مقاومت  $\gamma_M = 1.1$  و طبق Din 18800 قسمت اول، انتشار نوامبر 1990 محاسبه شده اند، این مقدار در استاندارد در مورد پیچهای کوچک M5 تا M10 صادق نیست. در رابطه با تنش مرکب برشی و کششی باید به بند 810 آئین نامه ملاحظه شود.

نیروی مجاز برشی

برحسب  $V_{a,R,d}$  برای اتصالات برشی - انکابی SL، تک برشی و چندبرشی با پیچهای خام و (Din 7990)، پیچهای با سرخزنی (Din 7969)، فقط تا M24 و پیچهای بسیار محکم (Din 6914) چنانچه قسمت رزوه نشد میله در سطح برش قرار بگیرد.

ردیف	اندازه پیچ	درجه مقاومت									
		سطح برش		4.6		5.6		8.8		10.9	
		میله Asch mm <sup>2</sup>	رزوه Asp mm <sup>2</sup>	میله kN	رزوه kN	میله kN	رزوه kN	میله kN	رزوه kN	میله kN	رزوه kN
1*	M 5*	20	14.2	4.28	3.10	5.35	3.87	8.57	6.20	9.82	5.68
2	M 6	28	20.1	6.17	4.39	7.71	5.48	12.34	8.77	14.14	8.04
3	M 8	50	36.6	10.97	7.99	13.71	9.98	21.93	15.97	25.13	14.64
4	M 10	79	58	17.14	12.65	21.42	15.82	34.27	25.31	39.27	23.20
5	M 12	113	84.3	24.68	18.39	30.84	22.99	49.35	36.79	56.55	33.72
6	M 16	201	157	43.87	34.25	54.84	42.82	87.74	68.51	100.53	62.80
7	M 20	314	245	68.54	53.45	85.68	66.82	137.09	106.91	157.08	98.00
8	M 22	380	303	82.94	66.11	103.67	82.64	165.88	132.22	190.07	121.20
9	M 24	452	353	98.70	77.02	123.38	96.27	197.41	154.04	226.19	141.20
10	M 27	573	459	124.92	100.15	156.15	125.18	249.84	200.29	286.28	183.60
11	M 30	707	561	154.22	122.40	192.78	153.00	308.45	244.80	353.43	224.40
12	M 36	1018	817	222.08	178.25	277.60	222.82	444.16	356.51	508.94	326.80

برای اتصالات تک برشی - غیرانکابی جدول باید در  $(1.1 / 1.25) = 0.88$  ضرب شوند.

نیروی مجاز کششی  $N_{R,d}$  برحسب KN و R برای اتصالات SL، SLV و GV

ردیف	اندازه پیچ	درجه مقاومت									
		تنش پذیر		4.6		5.6		8.8		10.9	
		میله Asch mm <sup>2</sup>	سطح مقطع Asp mm <sup>2</sup>	( <sup>1</sup> ) پیچ kN	( <sup>2</sup> ) میله رزوه شده kN	( <sup>1</sup> ) پیچ kN	( <sup>2</sup> ) میله رزوه شده kN	( <sup>1</sup> ) پیچ kN	( <sup>2</sup> ) میله رزوه شده kN	( <sup>1</sup> ) پیچ kN	( <sup>2</sup> ) میله رزوه شده kN
1 <sup>2</sup>	M 5 <sup>3</sup>	20	14.2	3.89	2.82	4.87	3.52	8.26	7.51	10.33	10.33
2 <sup>4</sup>	M 6 <sup>4</sup>	28	20.1	5.61	3.99	7.01	4.98	11.69	10.63	14.62	14.62
3 <sup>6</sup>	M 8 <sup>4</sup>	50	36.6	9.97	7.26	12.46	9.07	21.29	19.36	26.62	26.62
4 <sup>8</sup>	M 10 <sup>4</sup>	79	58	15.58	11.50	19.47	14.38	33.75	30.68	42.18	42.18
5	M 12	113	84.3	22.43	16.72	28.04	20.90	49.05	44.59	61.31	61.31
6	M 16	201	157	39.88	31.14	49.85	38.93	91.35	83.04	114.18	114.18
7	M 20	314	245	62.31	48.60	77.89	60.74	142.55	129.59	178.18	178.18
8	M 22	380	303	75.40	60.10	94.25	75.12	176.29	160.26	220.36	220.36
9	M 24	452	353	89.73	70.02	112.16	87.52	205.38	186.71	256.73	256.73
10	M 27	573	459	113.56	91.04	141.96	113.80	267.05	242.78	333.82	333.82
11	M 30	707	561	140.20	111.27	175.25	139.09	326.40	296.73	408.00	408.00
12	M 36	1018	817	201.89	162.05	252.37	202.56	475.35	432.13	594.18	594.18

برای میله‌های رزوه شده، پیچها با رزوه شدگی تا نزدیک سرپیچ و میله‌های رزوه شده جوشکاری شده

نیروهای مجاز برحسب KN برای پیچهای میزان (Din 7868 و Din 7999)

ردیف	اندازه پیچ	نیروی مجاز کششی $N_{R,d}$ برحسب KN برای هر پیچ میزان															
		سطح مقطع		درجه مقاومت													
		تنش پذیر		4.6				5.6				8.8				10.9	
نیروی مجاز برشی $V_{a,R,d}$ برحسب KN برای اتصالات برشی - انکابی تک برش و چندبرشی با پیچهای مناسب ما چنانچه قسمت رزوه نشده میله در سطح برش قرار بگیرد.		سطح برش		درجه مقاومت				درجه مقاومت				درجه مقاومت					
		Asch mm <sup>2</sup>	Asp mm <sup>2</sup>	4.6 kN	5.6 kN	8.8 kN	10.9 kN	4.6 kN	5.6 kN	8.8 kN	10.9 kN	4.6 kN	5.6 kN	8.8 kN	10.9 kN		
1	M 12	133	28.96	36.20	57.92	66.37	84.3	24.52	30.65	49.05	61.31	24.52	30.65	49.05	61.31		
2	M 16	227	49.52	61.90	99.05	113.49	157	45.02	56.28	91.35	114.18	45.02	56.28	91.35	114.18		
3	M 20	346	75.57	94.46	151.14	173.18	245	68.70	85.87	142.55	178.18	68.70	85.87	142.55	178.18		
4	M 22	415	90.65	113.31	181.30	207.74	303	82.41	103.01	176.29	220.36	82.41	103.01	176.29	220.36		
5	M 24	491	107.10	133.87	214.20	245.44	353	97.36	121.70	205.38	256.73	97.36	121.70	205.38	256.73		
6	M 27	616	134.35	167.93	268.69	307.88	459	122.13	152.67	267.05	333.82	122.13	152.67	267.05	333.82		
7	M 30	755	164.68	205.85	329.35	377.38	561	149.71	187.13	326.40	408.00	149.71	187.13	326.40	408.00		
8	M 36	1075	234.59	293.24	469.18	537.61	817	213.26	266.58	475.35	594.18	213.26	266.58	475.35	594.18		

برای اتصالات تک برشی - غیرانکابی مقادیر جدول باید در 0.88 ضرب شوند.

## نیروهای وارد بر سطح داخلی دیواره سوراخها

V<sub>1,R,d</sub> بر حسب KN برای اتصالات -SL-, -SLV-, -GV به ضخامت 10 میلیمتر و فولاد ساختمانی (St37) S 235 با  $3\text{mm} \leq t \leq 40\text{mm}$  (طبق Din 18800 قسمت اول انتشار نوامبر 1990)

پیچها (با مقاومتهای مختلف)، بالقی اسمی سوراخ $\Delta d = 2.0\text{mm}$																	
فاصله	mm	فاصله سوراخ در جهت نیروی e															
		M 12*		M 16		M 20		M 22		M 24		M 27		M 30		M 36	
e <sub>2</sub> = 1.2 d <sub>L</sub>	1.5d <sub>L</sub>	16.8	21.0	21.6	27.0	26.4	33.0	28.8	36.0	31.2	39.0	34.8	43.5	38.4	48.0	45.6	57.0
e <sub>3</sub> = 2.4 d <sub>L</sub>	3.0d <sub>L</sub>	33.6	42.0	43.2	54.0	52.8	66.0	57.6	72.0	62.4	78.0	69.6	87.0	76.8	96.0	91.2	114.0
e =	30	27.0	40.4														
	35	33.8	50.5														
	40	40.5	60.6	38.1	56.9												
	45	47.2	70.7	45.0	67.4												
	50	52.6	78.8	52.0	77.8	49.2	73.5										
	55	52.6	78.8	59.0	88.3	56.3	84.2	54.7	81.8								
	60	52.6	78.8	66.0	98.8	63.4	94.9	61.9	92.6	60.3	90.2						
	65	52.6	78.8	70.2	105.1	70.6	105.6	69.1	103.4	67.5	101.1	65.0	97.2				
	70	52.6	78.8	70.2	105.1	77.7	116.4	76.3	114.2	74.8	111.9	72.3	108.2	69.7	104.2		
	75	52.6	78.8	70.2	105.1	84.9	127.1	83.5	125.0	82.0	122.8	79.6	119.2	77.1	115.3		
	80	52.6	78.8	70.2	105.1	87.7	131.3	90.7	135.8	89.3	133.7	87.0	130.1	84.4	126.3		
	85			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	96.6	144.6	94.3	141.1	91.8	137.4	86.4	129.3
	90			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	103.8	155.4	101.6	152.1	99.2	148.4	93.9	140.4
	95			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	108.9	163.1	106.5	159.5	101.3	151.6
	100			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	116.2	174.0	113.9	170.5	108.8	162.8
105			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	121.3	181.6	116.2	173.9	
110					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	128.6	192.6	123.6	185.1	
115					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	131.1	196.2	
120					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	138.5	207.4	
125			به حداکثر فاصله e <sub>1</sub> جهت جلوگیری از طبله کردن توجه شود.		87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	146.0	218.6	
130		87.7			131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	153.4	229.7		
135						96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	157.9	236.4		
فاصله سوراخ از لبه قطعه در جهت نیروی e <sub>1</sub>																	
فاصله	mm	فاصله سوراخ از لبه قطعه در جهت نیروی e <sub>1</sub>															
		M 12*		M 16		M 20		M 22		M 24		M 27		M 30		M 36	
e <sub>2</sub> = 1.2 d <sub>L</sub>	1.5d <sub>L</sub>	16.8	21.0	21.6	27.0	26.4	33.0	28.8	36.0	31.2	39.0	34.8	43.5	38.4	48.0	45.6	57.0
e <sub>3</sub> = 2.4 d <sub>L</sub>	3.0d <sub>L</sub>	33.6	42.0	43.2	54.0	52.8	66.0	57.6	72.0	62.4	78.0	69.6	87.0	76.8	96.0	91.2	114.0
e <sub>1</sub> =	20	22.1	33.3														
	25	28.9	43.6	28.4	42.9												
	30	35.7	53.9	35.5	53.5	34.7	52.4	34.2	51.6								
	35	42.5	64.1	42.6	64.2	42.0	63.3	41.5	62.6	41.0	61.8	40.1	60.5				
	40	49.4	74.4	49.6	74.9	49.2	74.2	48.8	73.6	48.3	72.9	47.5	71.7	46.6	70.4		
	45	52.1	78.5	56.7	85.5	56.4	85.1	56.1	84.6	55.7	84.0	54.9	82.9	54.1	81.6		
	50			63.8	96.2	63.7	96.0	63.4	95.6	63.0	95.1	62.4	94.1	61.6	92.9	59.7	90.1
	55			69.5	104.7	70.9	106.9	70.7	106.6	70.4	106.1	69.8	105.2	69.0	104.1	67.3	101.5
	60					78.1	117.8	78.0	117.6	77.7	117.2	77.2	116.4	76.5	115.4	74.8	112.9
	65					85.4	128.7	85.3	128.6	85.1	128.3	84.6	127.6	84.0	126.6	82.4	124.2
	70					86.8	130.9	92.6	139.6	92.4	139.4	92.0	138.7	91.4	137.9	89.9	135.6
	75							95.5	144.0	99.8	150.4	99.4	149.9	98.9	149.1	97.5	147.0
	80									104.2	157.1	106.8	161.1	106.4	160.4	105.0	158.3
	85			جهت جلوگیری از بازشدگی e <sub>1</sub> به حداکثر فاصله درز لبه های اتصال توجه شود.								114.3	172.3	113.8	171.6	112.5	169.7
	90												117.2	176.7	121.3	182.9	120.1
95														128.8	194.1	127.6	192.4
100														130.3	196.4	135.2	203.8
105														142.7	215.2		
110														150.3	226.5		
115														156.3	235.6		

$d_L$  = قطر سوراخ - قطر پیچ به علاوه  $\Delta d$

مقادیر جدول باید در ضخامت قطعه فولادی t بر حسب cm ضرب شوند.

برای تعریف مقادیر e<sub>1</sub>, e<sub>2</sub>, e<sub>3</sub> تصویر 4 صفحه 59 ملاحظه شود.

ستون سمت چپ اندازه پیچ برای فواصل حداقل e<sub>2</sub>, e<sub>3</sub> و ستون سمت راست برای مقادیر مجاز طبق بند 805 آئین نامه است.

برای اتصالات تک لبه بدون تکیه گاه، مقادیر باید در (1/1.2) = 0.83 ضرب شود. بدین شرط که:  $e_2 \geq 1.5d_L, e_1 \geq 2d_L$  باید برقرار باشند.

برای فولاد S355 (St52)، باید برابر مقدار جدول در نظر گرفته شود.



## نیروهای وارد بر سطح داخلی دیواره سوراخها

V<sub>1,R,d</sub> بر حسب KN برای اتصالات -SLV-,SLV-,GV- به ضخامت 10 میلیمتر و فولاد ساختمانی (St37) S 235 با  $3mm \leq t \leq 40mm$  (طبق Din 18800 قسمت اول انتشار نوامبر 1990)

پیچها (بامقاومت‌های مختلف) با لقی اسمی سوراخ $\Delta d = 0.1mm$									
فاصله سوراخ در جهت نیروی c									
فاصله mm	M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36	
$e_2 = 1.2 d_L$	15.6 19.5	20.4 25.5	25.2 31.5	27.6 34.5	30.0 37.5	33.6 42.0	37.2 46.5	44.4 55.5	
$e_3 = 2.4 d_L$	31.2 39.0	40.6 51.0	50.4 63.0	55.2 69.0	60.0 75.0	67.2 84.0	74.4 93.0	66.6 111.0	
$e =$									
30	30.1 45.1								
35	37.4 56.0								
40	44.7 66.6	41.3 61.6							
45	51.9 77.7	46.7 72.9							
50	52.6 76.6	56.1 64.0	52.6 76.6	50.7 75.7					
55	52.6 76.6	63.5 95.1	60.0 69.8	56.2 87.0	56.2 64.1				
60	52.6 76.6	70.2 105.1	67.5 101.0	65.7 96.3	63.6 95.4				
65	52.6 76.6	70.2 105.1	75.0 112.3	73.2 109.5	71.3 106.7	66.4 102.3			
70	52.6 76.6	70.2 105.1	62.5 123.5	60.7 120.6	76.9 118.0	76.0 113.7	73.0 109.2		
75	52.6 76.6	70.2 105.1	67.7 131.3	66.2 132.1	66.4 129.3	63.6 125.1	60.6 120.6		
80		70.2 105.1	67.7 131.3	95.7 143.4	93.9 140.6	91.1 136.4	68.2 132.0		
85		70.2 105.1	67.7 131.3	96.5 144.5	101.5 152.0	96.7 147.6	95.6 143.4	69.9 134.4	
90		70.2 105.1	67.7 131.3	96.5 144.5	105.3 157.6	106.3 159.1	103.4 154.6	97.5 145.9	
95		70.2 105.1	67.7 131.3	96.5 144.5	105.3 157.6	113.9 170.5	111.0 166.2	105.1 157.3	
100		70.2 105.1	87.7 131.3	96.5 144.5	105.3 157.6	116.4 177.3	116.6 177.6	112.6 166.6	
105			67.7 131.3	96.5 144.5	105.3 157.6	116.4 177.3	126.2 169.0	120.4 160.3	
110			67.7 131.3	96.5 144.5	105.3 157.6	116.4 177.3	131.6 197.0	126.1 191.7	
115			67.7 131.3	96.5 144.5	105.3 157.6	116.4 177.3	131.6 197.0	135.7 203.2	
120			67.7 131.3	96.5 144.5	105.3 157.6	116.4 177.3	131.6 197.0	143.4 214.6	
125		به حداکثر فاصله $e_1$ جهت جلوگیری از لبه کردن توجه شود.	67.7 131.3	96.5 144.5	105.3 157.6	116.4 177.3	131.6 197.0	151.0 226.1	
130				96.5 144.5	105.3 157.6	116.4 177.3	131.6 197.0	157.9 236.4	
فاصله سوراخ در جهت نیروی $e_1$									
فاصله mm	M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36	
$e_2 = 1.2 d_L$	15.6 19.5	20.4 25.5	25.2 31.5	27.6 34.5	30.0 37.5	33.6 42.0	37.2 46.5	44.4 55.5	
$e_3 = 2.4 d_L$	31.2 39.0	40.6 51.0	50.4 63.0	55.2 69.0	60.0 75.0	67.2 84.0	74.4 93.0	66.6 111.0	
$e_1 =$									
15	16.8 25.4								
20	24.2 36.5	23.0 34.7							
25	31.5 47.5	30.5 46.0	29.2 44.1						
30	38.9 56.6	36.0 57.3	36.6 55.5	36.1 54.5	35.4 53.4				
35	46.2 69.7	45.5 66.6	44.4 66.9	43.7 65.9	43.0 64.9	42.0 63.3			
40	52.1 78.8	53.0 79.9	51.9 78.3	51.3 77.4	50.7 76.5	49.7 74.9	46.6 73.3		
45		60.5 91.2	59.5 69.6	59.0 68.9	56.3 68.0	57.3 66.5	56.3 64.9	54.0 61.5	
50		66.0 102.5	67.1 101.2	66.6 100.4	66.0 99.5	65.0 98.0	64.0 96.5	61.6 93.2	
55		69.5 104.7	74.7 112.6	74.2 111.9	73.6 111.0	72.7 109.6	71.7 106.1	69.5 104.9	
60			62.3 124.1	61.6 123.3	61.3 122.5	60.4 121.2	79.4 119.7	77.3 116.5	
65			86.8 130.9	89.4 134.6	86.9 134.1	86.0 132.6	67.1 131.3	65.0 126.2	
70				95.5 144.0	96.6 145.6	95.7 144.3	94.6 142.9	92.6 139.9	
75					104.2 157.1	103.4 155.9	102.5 154.6	100.5 151.6	
80						111.1 167.5	110.2 166.2	108.3 163.2	
85						117.2 176.7	117.9 177.6	116.0 174.9	
90							125.6 169.4	123.6 166.6	
95							130.3 196.4	131.5 196.3	
100								139.3 209.9	
105								147.0 221.6	
110								154.6 233.3	
115								156.3 235.6	
120								156.3 235.6	
125								156.3 235.6	
130								156.3 235.6	

$d_L$  = قطر سوراخ - قطر پیچ به علاوه  $\Delta d$

مقادیر جدول باید در ضخامت قطعه فولادی t بر حسب cm ضرب شوند.

برای تعریف مقادیر  $e_1, e_2, e_3$  تصویر 4 صفحه 59 ملاحظه شود.

ستون سمت چپ اندازه پیچ برای فواصل حداقل  $e_2, e_3$  و ستون سمت راست برای مقادیر مجاز طبق بند 805 آیین نامه است.

برای اتصالات تک لبه بدون تکیه گاه، مقادیر باید در  $(=1/1.2)$  ضرب شود بدین شرط که:  $e_2 \geq 1.5d_L, e_1 \geq 2d_L$  باید برقرار باشند.

برای فولاد S355 (St52)، باید 1.5 برابر مقدار جدول در نظر گرفته شود.

## نیروهای وارده بر سطح داخلی دیواره سوراخها

V<sub>i,R,d</sub> بر حسب KN برای اتصالات -SLP-,SLVP-,GVP به ضخامت 10 میلیمتر و فولاد ساختمانی (St37) S 235 با  $3\text{mm} \leq t \leq 40\text{mm}$  (طبق

Din 18800 قسمت اول انتشار نوامبر 1990)

پیچها (با مقاومتهای مختلف) با لقی اسمی سوراخ $\Delta d \leq 0.3\text{mm}$																	
فاصله	mm	فاصله سوراخ در جهت نیروی $e_2$															
		M 12		M 16		M 20		M 22		M 24		M 27		M 30		M 36	
$e_2 = 1.2 d_L$	$1.5d_L$	15.6	19.5	20.4	25.5	25.2	31.5	27.6	34.5	30.0	37.5	33.6	42.0	37.2	46.5	44.4	55.5
$e_3 = 2.4 d_L$	$3.0d_L$	31.2	39.0	40.8	51.0	50.4	63.0	55.2	69.0	60.0	75.0	67.2	84.0	74.4	93.0	88.8	111.0
$e =$	30	32.7	48.9														
	35	40.5	60.6														
	40	48.4	72.4	43.9	65.7												
	45	56.2	84.2	51.8	77.5												
	50	57.0	85.4	59.6	89.3	55.2	82.5	53.0	79.2								
	55	57.0	85.4	67.5	101.0	63.0	94.3	60.8	91.0	58.6	87.6						
	60	57.0	85.4	74.6	111.6	70.9	106.1	68.7	102.7	66.4	99.4						
	65	57.0	85.4	74.6	111.6	78.7	117.9	76.5	114.5	74.3	111.2	71.0	106.1				
	70	57.0	85.4	74.6	111.6	86.6	129.7	84.4	126.3	82.1	122.9	78.8	117.9	75.5	112.9		
	75	57.0	85.4	74.6	111.6	92.1	137.9	90.0	134.7	86.7	129.7	83.3	124.6				
	80			74.6	111.6	92.1	137.9	100.1	149.9	97.9	146.5	94.5	141.5	91.2	136.4		
	85			74.6	111.6	92.1	137.9	100.9	151.0	105.7	158.3	102.4	153.3	99.0	148.2	92.4	138.1
	90			74.6	111.6	92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	110.2	165.0	106.9	160.0	100.2	149.9
	95			74.6	111.6	92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	118.1	176.8	114.7	171.8	108.1	161.7
	100			74.6	111.6	92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	122.6	183.6	115.9	173.5
105					92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	130.5	195.3	123.8	185.3	
110					92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	135.9	203.6	131.6	197.0	
115					92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	135.9	203.6	139.5	208.8	
120					92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	135.9	203.6	147.3	220.6	
125			جهت جلوگیری از تپه حداکثر فاصله لبه کرنن توجه شود.			92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	135.9	203.6	155.2	232.4
130					92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	135.9	203.6	162.3	243.0	
فاصله سوراخ در جهت نیروی $e_1$																	
فاصله	mm	فاصله سوراخ در جهت نیروی $e_1$															
		M 12		M 16		M 20		M 22		M 24		M 27		M 30		M 36	
$e_1 = 1.2 d_L$	$1.5d_L$	15.6	19.5	20.4	25.5	25.2	31.5	27.6	34.5	30.0	37.5	33.6	42.0	37.2	46.5	44.4	55.5
$e_3 = 2.4 d_L$	$3.0d_L$	31.2	39.0	40.8	51.0	50.4	63.0	55.2	69.0	60.0	75.0	67.2	84.0	74.4	93.0	88.8	111.0
$e_1 =$	15	18.2	27.5														
	20	26.2	39.5														
	25	34.1	51.5	24.4	36.9	30.7	46.3										
	30	42.1	63.5	32.4	48.9	38.6	58.3	37.7	56.9	36.9	55.6						
	35	50.1	75.5	40.4	60.9	46.6	70.3	45.7	68.9	44.8	67.6	43.5	65.7				
	40	56.4	85.1	48.3	72.9	54.5	82.3	53.7	80.9	52.8	79.6	51.5	77.7	50.2	75.7		
	45			56.3	84.9	61.6	92.9	61.6	92.9	60.8	91.6	59.5	89.7	58.1	87.7	55.5	83.8
	50			64.3	96.9	70.5	106.3	70.5	106.3	69.6	104.9	68.7	103.6	67.4	101.7	66.1	99.7
	55			72.2	108.9	78.4	118.3	77.6	116.9	76.7	115.6	75.4	113.7	74.1	111.7	71.5	107.8
	60			73.8	111.3	85.5	128.9	84.7	127.6	83.3	125.7	82.0	123.7	80.0	121.7	79.4	119.8
	65					91.2	137.5	93.5	140.9	92.6	139.6	91.3	137.7	90.0	135.7	87.4	131.8
	70							99.9	150.5	100.6	151.6	99.3	149.7	98.0	147.7	95.3	143.8
	75									108.5	163.8	107.2	161.7	105.9	159.7	103.3	155.8
	80											115.2	173.7	113.9	171.7	111.3	167.8
	85			به حداکثر فاصله به $e_1$ جهت قطعه فولادی از باز شدگی درز لبه‌های اتصال توجه شود.								121.6	183.3	121.9	183.7	119.2	179.8
90													129.8	195.7	127.2	191.8	
95													134.6	202.9	135.2	203.8	
100															143.1	215.8	
105															151.1	227.8	
110															159.1	239.8	
115															160.6	242.2	

$d_L$  = قطر سوراخ - قطر پیچ به علاوه  $\Delta d$

مقادیر جدول باید در ضخامت قطعه فولادی  $t$  بر حسب cm ضرب شوند.

برای تعریف مقادیر  $e_1, e_2, e_3$  تصویر 4 صفحه 59 ملاحظه شود.

ستون سمت چپ اندازه پیچ برای فواصل حداقل  $e_2, e_3$  و ستون سمت راست برای مقادیر مجاز طبق بند 805 آیین نامه است.

برای اتصالات تک لبه بدون تکیه گاه، مقادیر باید در  $(=1/1.2)$  ضرب شود بدین شرط که:  $e_2 \geq 1.5d_L, e_1 \geq 2d_L$  باید برقرار باشند.

برای فولاد S355 (St52)، باید 1.5 برابر مقدار جدول در نظر گرفته شود.

## فولاد سازه‌های فولادی

در استانداردهای ملی (Din EN) به طور عمده استانداردهای اروپایی (EN) پذیرفته شده‌اند، که به جدول زیر ملاحظه می‌شود:

انواع فولادها و پروفیل‌ها	( تاریخ انتشار ) Din	( تاریخ انتشار ) Din استانداردهای قدیم
فولادهای ساختمانی عمومی	EN 10025 (Marl 1994)	17100 (Januar 1980)
فولادهای ساختمانی دانه ریز	EN 10113 (April 1993) Teile 1 bis 3	17102 (Oktober 1983)
فولادهای ساختمانی ضد آب و نفوذ هوا	EN 10155 (August 1993)	SEW 087 (Januar 1981)
فولادهای ضد زنگ	EN 10088 (August 1995) Teile 1 bis 3	17440 (Juli 1985) 17441
فولادهای بهسازی شده	EN 10083 (Oktober 1996) Teile 1 und 2 + A1	17200 (Marl 1987)
پروفیل‌های تو خالی، گرم تولید شده (گرد، مربع، مستطیل، فولادهای ساختمانی، فولادهای دانه ریز)	EN 10210 (September 1994) Teil 1	17100 (Januar 1980), 17120 (Juni 1984) 17121 (Juni 1984), 17123 (Mai 1986) 17124, 17125 (Mai 1986)
پروفیل‌های تو خالی، سرد تولید شده (مانند گرم تولید شده)	EN 10219 (November 1997) Teil 1	17119 (Juni 1984)

در جدول صفحه 54، در کنار حروف اختصاری و شماره فولادها طبق انتشار معتبر فعلی، نام فولادها طبق استاندارد Din قدیم ذکر شده است. فولاد برای ورقها و تسمه‌های پهن در صفحات 42 و 43 ملاحظه شود. فولادهای ریل، جرقفیل در صفحه 28 ملاحظه شود.

برای جوشکاری طبق Din 10025 کلیه فولادهای گروه‌های کیفیت JR تا گروه کیفیت K2 مناسب هستند. خصوصیات جوش پذیری در هر نوع از گروه‌های کیفیت JR به گروه کیفیت K2 مناسب هستند. در انواع فولادهای S 235 با فولادهای با احیاء آرام S 235 JRG2 در مقایسه به انواع فولادهای با احیاء نا آرام S 235 JRG1 ترجیح دارند. اطلاعاتی که در مورد جوشکاری فولادهای ضد زنگ (برای اتصال انواع دیگر فولادها) در مجوز (DIBT A-30-3-6) تدوین شده است. برای انتخاب گروه‌های کیفیت فولاد ساختمانی فولادی جوشکاری شده در دستور العمل DAST 009 توصیه‌های مربوط ذکر شده است. (صفحه 57 ملاحظه شود)

جنس	E ضریب ارتجاعی $N/mm^2$	G مدول برشی $N/mm^2$	ضریب انبساط حرارتی $\alpha_1$ (خطی)
فولاد (فولادهای عالی ساختمان) فولاد ریخته گری و فولاد بهسازی شده	210 000	81 000	0,000 012
فولاد ضد زنگ (طبق مجوز DIBT انتشار فوریه 1994)	170 000	64 000	0,000 016
چدن با گرافیت لایه‌ای (چدن خاکستری)	100 000	38 000	0,000 010

خصوصیات پیچ و مهره از جنس فولاد ضد زنگ Din EN ISO 3506-1، (انتشار مارچ 1998)

پیچ و مهره‌های گالوانیزه Din 267 قسمت دوم (انتشار ژانویه 1988) عدد اول درجه مقاومت 1800 مقاومت کششی اسمی، عدد دوم 10 برابر نسبت نقطه لهیدگی اسمی به مقاومت کششی اسمی را نشان می‌دهد. نتیجه حاصل ضرب هر دو عدد یک دهم نقطه لهیدگی اسمی بر حسب  $N/mm^2$  خواهد بود.

خصوصیات پیچهای آماده طبق Din EN ISO 898 قسمت اول (انتشار نوامبر 1999) مهره‌های مربوط طبق Din EN 20898 قسمت دوم (انتشار فوریه 1994)						
درجه مقاومتی پیچها	مقاومت کششی $f_u$ $N/mm^2$	مقاومت کششی $f_y$ $N/mm^2$	کرنش در حد گسیختگی $L_0 = 5d_0\%$	حداقل اسمی		حداقل اسمی
3.6	300	180	25	190	330	300
4.6	400	240	22	240	400	400
5.6	500	300	20	300	500	500
5.8	500	400	10	420	520	500
8.8	800	640	12	660	830	800
10.9	1000	900	9	940	1040	1000

	علامتهای اختصاری			مقاومت کششی ۱) $N/mm^2$	تنش حد جاری شدن حداقل ۳) $N/mm^2$	کرنش حد گسیختگی حداقل Lo = 5 do % ۵) min. 27 J ۶) %	کار شیار ضربه ای ۴) min. bei	ملاحظات				
	nach EN 10027-1 und CR 10260	nach EN 10027-2 und CR 10260	استاندارد منی قبلی									
فولاد های معمولی ساختمانی Din En 10025	S185 <sup>۲)</sup>	1.0035	St33	290-510	185	18	-	1- برای تولیدات با ضخامت از 3 تا 100 mm برای ضخامتهای کمتر مقادیر بزرگتر، برای ضخامتهای بیشتر از 100 تا 250 mm به اندازه 10 N/mm <sup>۲</sup> تا 50 N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
	S235JR	1.0037	St37-2	340-470	235 <sup>۵)</sup>	26	+20°C	2- فقط در ضخامتهای اسمی تا 25 میلیمتر قابل تحویل است.				
	S235JRG1	1.0036	USt 37-2					3- فقط در ضخامتهای 16 mm برای بیشتر از 16 تا 40 به اندازه 10 N/mm <sup>۲</sup> و برای بیشتر از 40 تا 63 ≤ به اندازه 20 N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است. بسیاری ضخامتهای مساوی ≤ 63 ≤ 80 تا برای 80 > 100 ≤ و برای 100 > 150 تا برای 150 > 200 و برای 200 > تا 250 میلیمتر مقادیر هر کدام به ترتیب به اندازه 10 N/mm <sup>۲</sup> کمتر است.				
	S235JRG2	1.0038	RSt 37-2					4- آزمایش طولی ایجاد شیار ضربه ای نیز				
	S235JO	1.0114	St 37-3U					5- برای ضخامتهای ≤ 100				
	S235J2G3	1.0116	St 37-3N					6- این مقادیر برای نمونه های طولی با ضخامت از 40 تا > مقدار 215N/mm <sup>۲</sup> معتبر است.				
	S235J2G4	1.0117	-	410-560	275	22	-20°C	7- کار ایجاد شیار ضربه ای حداقل 40J در 20-درجه سانتیگراد.				
	S275JR	1.0044	St44-2	490-630	355	22	+20°C	8- برای فولادهای نورد شده به روش نسوز حرارتی Din En 10113 قسمت سوم معتبر است این انواع دارای کد مشخصه M هستند به جای QN				
	S275JO	1.0143	St 44-3U					9- معتبر برای ضخامت های تا 100 میلیمتر				
	S275J2G3	1.0144	St 44-3N					10- معتبر برای ضخامت های تا 16 میلیمتر برای کمتر از آن به اندازه 10 تا 16 N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
S275J2G4	1.0145	-	11- 40J -11 27J -12									
S355JR	1.0045	-	470-610					295	20	-	13- این اطلاعات برای پروفیل های تو خالی گرم تولید شده طبق Din En 10216-1 (انتشار سپتامبر 1994) و برای پروفیل های سرد تولید شده دارای نوز جوش طبق Din En 10219-1 (انتشار 1997) معتبر است.	
S355JO	1.0553	St 52-3U	570-710	335	16	-	14- فقط در Din En 10219-1 در وضعیتهای MH و MLH ارسال می شود.					
S355J2G3	1.0570	St 52-3N	690-830	360	11	-	15- برای ضخامت های ≥ 3 تا 65 ≤ میلیمتر ، حداکثر 40mm برای پروفیل های توخالی سرد تولید شده.					
S355J2G4	1.0577	-					370-510 <sup>۹)</sup>	2751 <sup>۱۰)</sup>	24	-20°C <sup>۱۱)</sup> -50°C <sup>۱۲)</sup>	16- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.	
S355K2G3 <sup>۷)</sup>	1.0595	-					470-630 <sup>۹)</sup>	3551 <sup>۱۰)</sup>	22	20°C <sup>۱۱)</sup> -50°C <sup>۱۲)</sup>	17- برای پروفیل های با نامگذاری MH...MLH ( فرآوری حرارتی تولیدات اولیه) است.	
S355K2G4 <sup>۷)</sup>	1.0596	-					520-680 <sup>۹)</sup>	4201 <sup>۱۰)</sup>	19	20°C <sup>۱۱)</sup> -50°C <sup>۱۲)</sup>	18- فقط در Din En 10219-1 در وضعیتهای MH و MLH ارسال می شود.	
E295	1.0050	St 50-2					550-720 <sup>۹)</sup>	4601 <sup>۱۰)</sup>	17	-20°C <sup>۱۱)</sup> -50°C <sup>۱۲)</sup>	19- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.	
E335	1.0060	St 60-2	630-780	430	17	-	20- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.					
E360	1.0070	St 70-2	600-750	380	19	-	21- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.					
فولادهای ساختمانی مقاومت بالا جوش پذیر و ریز دانه Din En 100113 T2 <sup>۸)</sup>	S275N	1.0490	StE 285	340-470 <sup>۱۳)</sup>	235	26	+20°C	برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
	S275NL	1.0491	TSE 285						370-510 <sup>۹)</sup>	2751 <sup>۱۰)</sup>	24	-20°C <sup>۱۱)</sup> -50°C <sup>۱۲)</sup>
	S355N	1.0545	StE 355						470-630 <sup>۹)</sup>	3551 <sup>۱۰)</sup>	22	20°C <sup>۱۱)</sup> -50°C <sup>۱۲)</sup>
	S355NL	1.0546	TSE 355						520-680 <sup>۹)</sup>	4201 <sup>۱۰)</sup>	19	20°C <sup>۱۱)</sup> -50°C <sup>۱۲)</sup>
	S420N	1.8902	StE 420						550-720 <sup>۹)</sup>	4601 <sup>۱۰)</sup>	17	-20°C <sup>۱۱)</sup> -50°C <sup>۱۲)</sup>
	S420NL	1.8912	TSE 420	630-780	430	17	-		22- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.			
	S460N	1.8901	StE 460	600-750	320	20	-		23- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.			
	S460NL	1.8903	TSE 460	600-750	320	20	-		24- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.			
	S235JRH	1.0039	RSt 37-2	630-780	430	17	-		25- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.			
	S275JOH	1.0149	St44-	600-750	380	19	-		26- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.			
فولادهای ویژه پروپیل های تو خالی <sup>۱۳)</sup>	S275J2H	1.0138	St 44-3	550-700	320	20	-	27- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
	S355JOH	1.0547	St 52-3U	550-700	320	20	-	28- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
	S355J2H	1.0576	St 52-3N	500-660	420	19	-	29- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
	S275NH	1.0493	StE 285	500-660	420	19	-	30- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
	S275NLH	1.0497	TSE 285	550-720 <sup>۱۵)</sup>	460 <sup>۱۶)</sup>	17	-20°C -50°C	31- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
	S355NLH	1.0539	StE 355	550-720 <sup>۱۵)</sup>	460 <sup>۱۶)</sup>	17	-20°C -50°C	32- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
فولادهای همسازی شده	C35 + QT	1.0501 + QT	C35	520	260	18	-	33- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
	C35 + N	1.0501 + N	C35N	600	300	15	-	34- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
فولاد ریخته گری <sup>۱۷)</sup>	GS-52	1.0552	طبق DIN 1681	520	260	18	-	35- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
	GS-60	1.0558	انتشار ژوئن 1985	600	300	15	-	36- برای ضخامت های تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 10N/mm <sup>۲</sup> مقادیر کمتر است.				
امن چدن با گرافیت لایمی (چدن خاکستری)	FN-GJL-150	1020	طبق DIN EN 1561	150-250 <sup>۱۸)</sup>				17- جزوه استاندارد حاوی توضیحاتی درباره کار ایجاد شیار ضربه است.				
			انتشار آگوست 1997					18- مقادیری که باید در نمونه های آزمایشی جداگانه رعایت شوند. این مقادیر برای آزمایش بر روی نمونه های چدن خام به قطر 30 mm ، معادل با قطعاتی به ضخامت 15 mm ، معتبر است.				

- دستورالعمل انطباق سازه‌های فولادی دستور العمل تولید سازه‌های فولادی، تنظیم توسعه مؤسسه فن آوری ساختمان آلمان (چاپ سوم، دسامبر 1998)، برای هماهنگی و انطباق استانداردهای پایه و تخصصی بر اساس DIN 18800 است که در آن مبانی جدیدی به لحاظ نظارت ساختمان در نظر گرفته شده است. - دستورالعمل‌های طراحی و اجرای تیرهای مرکب فولادی (انتشار مارچ 1981)، با مقررات تکمیلی (انتشار مارچ 1984 و ژوئن 1991)
- DIN 1072 - پلهای راه‌های و جاده‌ها، بارگذاری (انتشار دسامبر 1985)  
- با پیوست 1 توضیحات (انتشار مه 1988)
- DIN 2310 - برشکاری با حرارت، قسمت 6 (انتشار ژوئن 2003)
- DIN 4099 - (انتشار آگوست 2003)
- DIN 4118 - داریست انتقال و برج انتقال برای معدن بارگذاری، اساس محاسبات و اجرا (انتشار ژوئن 1981)
- DIN 4119 - مخازن استوانه‌ای با کف مسطح، بالای سطح زمین از مصالح فلزی  
قسمت اول - اصول، اجرا، آزمایش (انتشار ژوئن 1979)  
قسمت دوم - محاسبه (انتشار فوریه 1980)
- DIN 4131 - دکل آهن فولادی، محاسبه و اجرا (انتشار نوامبر 1991)
- DIN 4132 - دکل کابل جرقفیل فولادی، اصول اساسی محاسبه، تمهیدات ساختمانی و اجرا و با پیوست 1 توضیحات (انتشار فوریه 1981)
- DIN 4132 - دودکشهای فولادی، محاسبات استاتیک و اجرا (انتشار نوامبر 1999)
- DIN 4141 - انبار در امور ساختمانی، قسمت اول مقررات عمومی (انتشار مه 2003)
- DIN 4149 - قسمت اول - ساختمانها در مناطق زلزله خیز آلمان، بارگذاری، طراحی و اجرای ساختمانهای بلند معمولی با پیوست (انتشار آوریل 1981)
- DIN 4150 - قسمت اول ناسوم - ارتعاشات در ساختمان  
قسمت اول - اصول، بررسیهای اولیه و تعیین مقادیر ارتعاشات (انتشار ژوئن 2001)  
قسمت دوم - تأثیر بر روی افراد داخل ساختمان (انتشار ژوئن 1999)  
قسمت سوم - تأثیر بر تأسیسات ساختمانی (انتشار فوریه 1999)
- DIN 4420 - داریست‌های کاری و تجهیزات حفاظتی، قسمت اول تا سوم (انتشار دسامبر 1990)  
قسمت چهارم (انتشار دسامبر 1988)
- DIN 4421 - داریست‌های باربر، محاسبه، ساخت و نصب (انتشار آگوست 1982)
- DIN EN ISO 14555 - جوشکاری مصالح فلزی به روش قوس الکتریکی (انتشار دسامبر 1998)
- DIN 15018 - قسمت اول تا سوم - جرقفیل‌ها، اصول اساسی برای سازه نگهدارنده فولادی (انتشار نوامبر 1984)  
قسمت اول - محاسبه  
قسمت دوم - تدارکات و اجرا  
قسمت سوم - محاسبه جرقفیل‌های متحرک
- DIN 15019 - قسمت اول و دوم - جرقفیل‌ها، ایمنی موقعیت استقرار  
قسمت اول - برای همه جرقفیل‌ها به استثناء جرقفیل‌های متحرک راه آهن و جرقفیل‌های شناور (انتشار سپتامبر 1979)  
قسمت دوم - برای جرقفیل‌های متحرک راه آهن، بارگذاری آزمایشی و محاسبه (انتشار ژوئن 1979)
- DIN 18202 - (انتشار آوریل 1997)
- DIN 18230 - محافظت ساختمان در برابر حریق در ساختمانهای صنعتی  
قسمت اول - طول مدت مقاومت در برابر حریق از نظر محاسبه (انتشار مه 1998)  
قسمت دوم - تعیین وضعیت مواد در برابر حریق در حالت انبار شدگی (طرح دسامبر 1997)  
تعیین مقادیر محاسباتی برای ضریب اشتغال m
- DIN EN 10113 - (انتشار آوریل 1993)

DIN 18299 ATV - مقررات عمومی برای عملیات ساختمانی از هر نوع (انتشار دسامبر 2002)  
DIN 18335 ATV - عملیات ساختمان فولادی (VOB, قسمت C) (انتشار دسامبر 2002)  
DIN 18360 ATV - عملیات ساختمانی فلزی، کارهای آهنگری (VOB, قسمت C) (انتشار دسامبر 2002)  
DIN 18364 ATV - محافظت در برابر خوردگی سازه های فولادی و آلومینیومی (VOB, قسمت C) (انتشار دسامبر 2002)

DIN 18880 - قسمت اول - سازه های فولادی طراحی و اجرا (انتشار مارچ 1981، جایگزین با انتشار نوامبر 1990) یا تغییرات A1 (انتشار فوریه 1996).

قسمت دوم - سازه های فولادی، پایداری و کماتش ستون های لاغر و سازه های متشکل از آن  
(انتشار نوامبر 1990) یا تغییرات A1 (انتشار فوریه 1996)

قسمت سوم - سازه های فولادی، پایداری و کماتش موضعی صفحات (انتشار نوامبر 1990)، یا تغییرات A1 (انتشار فوریه 1996)

قسمت اول تا سوم - سازه های فولادی (با تغییرات A1) (انتشار فوریه 1996)

قسمت چهارم - سازه های فولادی، پایداری و کماتش موضعی پوسته ها (انتشار نوامبر 1990)

قسمت پنجم - سازه های فولادی، سازه های مرکب از فولاد و بتن (انتشار جولای 1999) طراحی و اجرا

قسمت هفتم - سازه های فولادی، تولید مناسب بودن جهت جوشکاری (انتشار مه 1983) در قسمت بازنگری

DIN 18801 - ساختمان بلند فولادی، طراحی، ساخت اجرا (انتشار سپتامبر 1983)

DIN 18806 - قسمت اول - سازه های مرکب، ستون های مرکب (انتشار مارچ 1984)

DIN 18807 - قسمت اول تا سوم - پروفیل های دوزنقهای در سازه ها (با تغییرات A1) (انتشار مه 2001)

قسمت اول - خواسته های عمومی، تعیین مقادیر ظرفیت باربری از طریق محاسبه

قسمت دوم - اجرا و ارزیابی آزمایشات ظرفیت باربری

قسمت سوم - اثبات مقاومت و توصیه های اجرایی

DIN 18808 - سازه های فولادی، سازه های متشکل تاز پروفیل های توخالی عمدتاً تحت فشار بار ایستا (انتشار اکتبر 1984)

DIN 18809 - پلهای فولادی راهها و جاده ها، طراحی، ساخت، اجرا (انتشار سپتامبر 1987)

DIN 55928 - قسمت هشتم (انتشار جولای 1994)

قسمت نهم (انتشار آگوست 1997)

DIN EN 287 - قسمت اول - امتحان جوشکارها، جوش به روش ذوب فلز (انتشار آگوست 1997)

DIN EN 288 - قسمت اول تا سوم - انتخاب و شناسایی روشهای جوشکاری برای مصالح فلزی، در هر مورد با تغییرات A1

قسمت اول (انتشار سپتامبر 1997)

قسمت دوم و ششم (انتشار اکتبر 1994)

قسمت هفتم و هشتم (انتشار آگوست 1995)

DIN EN 729 - قسمت اول و چهارم - پذیرش از نظر کیفیت فنی جوشکاری، جوشکاری مصالح فلزی به روش ذوب (انتشار نوامبر 1994)

DIN EN 1337 - (انتشار فوریه 2001)

DIN V ENV 1993 - قسمت اول - 1- کد اروپایی 3، طراحی و ساخت سازه های فولادی، مقررات کلی طراحی، مقررات طراحی برای ساختمان بلند (انتشار آوریل 1993).

DIN ENV 1994 - (انتشار فوریه 1994)

DIN EN 10021 - مشخصات فنی عمومی تهیه و ارسال فولاد و تولیدات فولادی (انتشار جولای 2003)

DIN EN 10025 - (انتشار مارچ 1994)

DIN EN 10113 - (انتشار آوریل 1993)

DIN EN 10155 - (انتشار آگوست 1993)

DIN EN 10204 – تولیدات فلزی، انواع گواهیهای آزمایش ( انتشار آگوست 2000)

DIN EN 22063 – لایه‌های فلزی و سایر مواد غیر آلی، تزریق حرارتی روی، آلومینیوم و آلیاژهای آنها ( انتشار آگوست 1994).

DIN EN ISO 1461 – روی اندود کردن فولاد از طریق آبکاری حرارتی ( آبکاری قطعی)، ( انتشار فوریه 1999)

DIN EN ISO 12944 – مواد روکش – محافظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی از طریق سیستمهای روکش قسمت اول تا هشتم ( انتشار جولای 1998)

DIN EN ISO 5817 – ( انتشار دسامبر 2003)

DIN EN ISO 9013 – ( انتشار جولای 2003)

DIN EN ISO 13920 – ( انتشار نوامبر 1996)

DIN EN ISO 14555 – ( انتشار دسامبر 1998)

DIN EN ISO 14712 – ( انتشار مه 1999)

DIN 101 – ( انتشار آگوست 2003)

DIN 103 – ( انتشار آگوست 2003)

DIN 104 – ( انتشار آگوست 2003)

DVS 0902 – جوشکاری میله‌ها و گل میخ‌ها با قوس الکتریکی با روش احتراق ضربه‌ای ( انتشار دسامبر 2000)

DVS 0904 – جوشکاری میله‌ها و گل میخ‌ها با قوس الکتریکی به روش احتراق حلقوی ( انتشار دسامبر 2000)

جزوه مصالح فولاد – آهن 088 پیوست 1 و 2 – برای جوشکاری فولادهای ساختمانی ریز دانه مناسب، مقررات برای فراوری و آماده سازی، بخصوص برای جوشکاری به روش ذوب فلز ( انتشار اکتبر 1993)

جزوه مصالح فولاد – آهن 400، فولادهای ض زنگ نورد و آهن‌گری ( انتشار فوریه 1997)

دستور العمل‌های انجمن سازه‌های فولادی آلمان DAST

DAST- Ri 006 – جوشکاری قطعات روکش شده آماده DAST ( FB) در سازه‌های فولادی ( انتشار ژانویه 1980)

DAST- Ri 007 – تهیه و ارسال، آماده سازی و بکار بردن فولادهای ساختمانی مقاوم در برابر عوامل جوی ( انتشار مه 1993)

DAST- Ri 009 – توصیه‌ها جهت انتخاب نوع فولاد برای سازه‌های فولادی جوش شده ( طرح سپتامبر 1998)

DAST- Ri 009 – توصیه‌ها جهت انتخاب نوع فولاد برای سازه‌های فولادی جوش شده (با توضیحات برای انواع فولادها تا S 690) ( طرح سپتامبر 1998)

DAST- Ri 014 – توصیه‌ها جهت اجتناب از شکست عناصر طره‌ای در سازه‌های جوش شده از فولاد ساختمانی ( انتشار ژانویه 1981)

DAST- Ri 015 – تیرهای فولادی با جان لاغر ( انتشار جولای 1990)

DAST- Ri 016 – طراحی و جزئیات اجرایی اسکلت‌های متشکل از قطعات ساختمانی سرد شکل گرفته جدار نازک ( انتشار فوریه 1992)

DAST- Ri 017 – اثبات ایمنی مربوط به طبلگی پوسته‌ها، موارد ویژه ( طرح اکتبر 1992)

DAST- Ri 518 – ( انتشار نوامبر 2001)

DAST- Ri 103 – مقررات بکارگیری کد اروپایی 3، طراحی و اجرای سازه‌های فولادی و انتشار نوامبر 1993

DAST- Ri 104 – مقررات بکارگیری کد اروپایی 4، سازه‌های مرکب از فولاد و بتن. ( انتشار فوریه 1994)

DIN EN ISO 12944 – تولیدات گرم نورد شده از فولادهای ساختمانی ریز دانه مناسب برای جوشکاری [صفحات 50 و 51 ملاحظه شود] ( انتشار آوریل 1993)

قسمت اول – شرایط عمومی تهیه و ارسال

قسمت دوم – مشخصات تهیه و ارسال فولادهای نورد شده به صورت تابانده معمولی / طبیعی شده

[S460NL,S460I, S420NL, S420N,S355NL,S355N,S275NL,S275N]

قسمت سوم – مشخصات تهیه و ارسال فولادهای نورد شده به روش نورد حرارتی

[S460ML,S460M,S420ML,S420M,S355ML,S355M, S275ML,S275M]

مقررات محافظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی تحت شرایط جوی محیط [در ارتباط

با DIN EN ISO 12944] ( طرح جولای 1998) مؤسسه سازه‌های فولادی لایپزیگ ( ISL) شرکت با مسئولیت محدود منتشر شده از طرف اتحادیه سازه‌های

فولادی آلمان DSTV

## خلاصه‌ای از Din 18800 قسمت اول و دوم (انتشار نوامبر 1990)

علائم و روابطی که معمولاً مورد استفاده قرار می‌گیرند (صفحه 3 ملاحظه شود)

$\gamma_F$ = ضریب اطمینان جزئی برای تأثیرات بارها	$f_{yk}$ = تنش در جاری شدن (نقاط لهدگی)
$\gamma_M$ = ضریب اطمینان جزئی برای اندازه مقاومت	$f_u$ = مقاومت کششی
$\eta$ = ضریب ترکیب تأثیرات	$\mu$ = ضریب اصطکاک
$S_d$ = تنش اعمال شده (عمومی)	Index k = مقدار اختصاصی
$R_d$ = قابلیت تحمل (عمودی)	Index d = مقدار اندازه‌گیری
$\alpha_{pl}$ = ضریب فرم پلاستیک	F = بارگذاری (عمومی)
$d_L$ = قطر سوراخ	G = بارگذاری دائمی (مانند بار مرده)
$D_{sch}$ = قطر میله	Q = بارگذاری متغیر (مانند بار زنده)
$\Delta d$ = لقی سوراخ	$F_A$ = بارگذاری فوق‌العاده (غیرعادی)
$a$ = بعد محاسباتی جوش	M = اندازه مقاومت (عمومی)
	L = طول میله
	$N_{ki}$ = نیروی محوری مربوط به کوچکترین بار کمانش طبق تئوری ارتجاعی

$$S_k = \text{طول کمانش مربوط به } N_{ki} \text{ میله} = \sqrt{\frac{\pi^2 E I}{N_{ki}}}$$

$$i = \text{شعاع ماند} = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

$$\lambda_k = \text{ضریب باریکی} = \frac{sk}{i}$$

$$\lambda_a = \text{ضریب باریکی نسبی برای St37} = 92.9$$

$$\lambda_a = \text{ضریب باریکی نسبی برای St52} = 75.9$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda_k}{\lambda_a} = \text{میانگین ضریب باریکی نسبی}$$

$$\varepsilon = I = \sqrt{\frac{N}{(E \cdot I)_d}}$$

$$X = \text{ضریب کاهش طبق ضخامت‌های تنش کمانش اویلر EKS}$$

$$\eta_{ki} = \text{ضریب بار کمانش سیستم} = \frac{N_{ki,d}}{N}$$

$$M_{ki,y} = \text{لنگر کمانش خمشی پیچشی طبق تئوری ارتجاعی تحت تأثیر } M_y$$

$$\bar{M} = \text{ضریب باریکی نسبی در اثر اعمال لنگر خمشی} = \sqrt{\frac{M_{pl,y}}{M_{ki,y}}}$$

$$x_m = \text{ضریب کاهش برای کمانش خمشی پیچشی}$$

جدول I - مقادیر اختصاصی فولاد نورد شده و فولاد ریخته‌گری (طبق Din 18800 قسمت اول، انتشار نوامبر 1990)  
مقادیر ضریب ارتجاعی E، جدول برشی G و ضریب انبساط حرارتی  $\alpha_T$ ، در صفحه 50 ملاحظه شود.

فولاد	ضخامت قطعه t mm	تنش درجاری شدن $f_{yk}$ N/mm <sup>2</sup>	مقاومت کششی $f_{tk}$ N/mm <sup>2</sup>
فولاد ساختمانی	St37-2 USt37-2 R St37-2 St37-2	$t \leq 40$	240
		$40 < t \leq 80$	215
فولاد ساختمانی	St52-3	$t \leq 40$	360
		$40 < t \leq 80$	325
فولاد ساختمانی ریزدانه	SIE 355 W SIE 355 T SIE 355 E SIE 355	$t \leq 40$	360
		$40 < t \leq 80$	325
فولاد ریخته‌گری	GS-52 GS-20 Mn 5	$t \leq 100$	260
			260
فولاد بهسازی شده	C 35 N	$t \leq 16$	300
		$16 < t \leq 80$	270

قابلیت تحمل اتصالات پیچی در صفحات 49 و 52 و 72 ملاحظه شود.



جدول ( از دستورالعمل محاسباتی) مقادیر اختصاصی  $\delta_{HK}$  برای محاسبه فشار مجاز بر حسب هرتس برای مفاصل تکیه-گاهی که بیشتر از دو محور یا غلتک نداشته باشد.

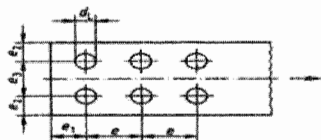
فولاد	$\delta_{HK} N/mm^2$
St 37	800
St 52, GS-52	1000
C35 N	950

جدول 7- فاصله سوراخها از یکدیگر و فاصله قطعه در پیچها و پرچها ( طبق Din18800 قسمت اول)

فاصله سوراخها از لبه قطعه			فاصله سوراخها از یکدیگر			
1						
2	در جهت نیروی $e_1$	$1,2 d_L$	کوچکترین فاصله از لبه	در جهت نیروی $e$	$2,2 d_L$	
3	عمود بر جهت نیروی $e_2$	$1,2 d_L$		عمود بر جهت نیروی $e_3$	$2,4 d_L$	
4	بزرگترین فاصله از لبه	در جهت نیروی عمود بر نیروی $e_1, e_2$	$3 d_L$ oder $6 t$	بزرگترین فاصله سوراخها $e_3, e$	برای اطمینان از وقوع طبله شدن موضعی	$6 d_L$ oder $12 t$
5					چنانچه خطر طبله شدن موضعی وجود ندارد	$10 d_L$ oder $20 t$

در سوراخهای پرس شده کوچکترین فاصله سوراخها از لبه  $1,5 d_L$  و کوچکترین سوراخها از یکدیگر  $3,5 d_L$  می باشد. فاصله سوراخها از یکدیگر و از لبه از سطر 5 می توانند بیشتر باشند. چنانچه از طریق اقدامات خصوصی ایمنی در برابر زنگ زدگی ( خوردگی ) محفوظ بماند.

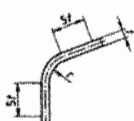
جدول 9- مقادیر حداقل مجاز  $(r/t)$  برای جوشکاری در نواحی سرد تولید شده ( طبق Din18800، قسمت اول انتشار نوامبر 1990)



تصویر 4- فاصله سوراخ ها از لبه به  $e_1$  و  $e_2$

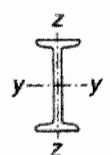
و فاصله سوراخها از یکدیگر  $e, e_3, e$

	Max t mm	Min(r/t)
1	50	10
2	24	3
3	12	2
4	8	1,5
5	4*	1
6	<4*	1

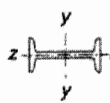


\* برای قطعات ساختمانی از فولاد St37-3 این مقادیر می تواند به 6 میلیمتر افزایش یابد

جدول 16- اثبات ایمنی انتقال ساده شدن برای توازن دو طرف سطح مقطع I یا  $V_y, M_y, N$

مدل محور S	حوزه اعتبار	$\frac{V}{V_{pl,d}} \leq 0,33$	$0,33 < \frac{V}{V_{pl,d}} \leq 1$
	$\frac{N}{N_{pl,d}} \leq 0,1$	$\frac{M}{M_{pl,d}} \leq 1$	$0,88 \frac{M}{M_{pl,d}} + 0,37 \frac{V}{V_{pl,d}} \leq 1$
	$0,1 < \frac{N}{N_{pl,d}} \leq 1$	$0,9 \frac{M}{M_{pl,d}} + 0,37 \frac{N}{N_{pl,d}} \leq 1$	$0,8 \frac{M}{M_{pl,d}} + 0,89 \frac{N}{N_{pl,d}} + 0,33 \frac{V}{V_{pl,d}} \leq 1$

جدول 17- اثبات ایمنی انتقال ساده شده برای توازن دو طرف سطح مقطع I یا  $V_y, M_z, N$

مدل محور Z	حوزه اعتبار	$\frac{V}{V_{pl,d}} \leq 0,25$	$0,25 < \frac{V}{V_{pl,d}} \leq 0,9$
	$\frac{N}{N_{pl,d}} \leq 0,3$	$\frac{M}{M_{pl,d}} \leq 1$	$0,95 \frac{M}{M_{pl,d}} + 0,82 \left( \frac{V}{V_{pl,d}} \right)^2 \leq 1$
	$0,3 < \frac{N}{N_{pl,d}} \leq 1$	$0,91 \frac{M}{M_{pl,d}} + \left( \frac{N}{N_{pl,d}} \right)^2 \leq 1$	$0,87 \frac{M}{M_{pl,d}} + 0,95 \left( \frac{N}{N_{pl,d}} \right)^2 + 0,75 \left( \frac{V}{V_{pl,d}} \right)^2 \leq 1$

جدول 18,15,14,13,12 طبق Din 18800 قسمت اول، انتشار 1990) شامل مقادیر مجاز  $(d/t), (b/t)$  برای همکاری کامل قسمتهای مقطع عرضی همراه با تنش فشاری می باشد هنگام رعایت این مقادیر می توان دلیلی طبق Din 18800 قسمت سوم ارائه شود.

ردیف	نوع درز جوش	تصویر	بعد محاسباتی $a$ جوش	ردیف	نوع درز جوش	تصویر	بعد محاسباتی $a$ جوش
1	جوش شیاری V یکطرفه		$a = t_1$	9	جوش شیاری I دوطرفه بدون پخ خوردگی لبه ها		بعد محاسباتی جوش $a$ از طریق آزمایش تعیین شود. ریشه $b$ تابع روش اجرایی است.
2	جوش شیاری نیم V دو طرفه (شیاری K)		$a = t_1$	10	جوش گوشه		بعد محاسباتی جوش $a$ برابر است با فاصله نقطه ریشه جوش از وتر مثلث متساوی الساقین محافظ شده در جسم جوش (ارتفاع وارد بر وتر)
3	جوش شیاری نیم V یکطرفه ریشه با جوش پشت بلند			11	جوش گوشه دو طرفه		
4	جوش شیاری نیم V یکطرفه ریشه با جوش نفوذی			12	جوش گوشه با نفوذ زیاد		$a = t_1 + c$ معادل جوش $a$ طبق تعریف ردیف های 10 و 11 است.
5	جوش شیاری نیم Y یکطرفه			13	جوش گوشه دو طرفه		قسمت Din 18800 طبق 4.3.2.8 تعیین شود.
6	جوش شیاری نیم Y یکطرفه		بعد محاسباتی جوش $a$ مساوی فاصله نقطه ریشه جوش از سطح خارجی جسم جوش است	14	درز جوش سه ورقی با سطوح جانبی شیبدار		انتقال نیرو از A به B $a = t_2$ for $t_1 < t_2$
7	جوش شیاری نیم Y دو طرفه			15	جوش طرفه		از c به B و A
8	جوش شیاری نیم Y دو طرفه						

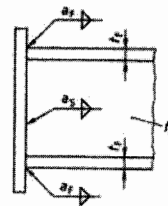
ردیف 1 تا 4 جوش های شیاری با نفوذ کامل  
 ردیف 5 تا 9 جوش های شیاری با نفوذ ناقص  
 ردیف 10 تا 13 جوش های گوشه  
 1- اجرا طبق قسمت هفتم، بخش 3.4.3  
 2- در درزهای جوش ردیف های 5الی 8 در صورتی که زاویه پخ خوردگی کوچکتر از 45 درجه باشد، باید بعد محاسباتی  $a$  به اندازه دو میلیمتر کاسته یا از طریق آزمایش تعیین شود، به استثناء جوش هایی که در وضعیت W (وضعیت کاسه ای) و H (وضعیت افقی) با روش جوشکاری در پناه گاز محافظ اجرا می شوند.

جدول 20- طول محاسباتی درزهای جوش 31 (طبق Din 18800 قسمت اول، انتشار نوامبر 1990)

نوع درز جوش	تصویر	طول محاسباتی جوش $\sum L$
1 جوش گوشه در دو سمت قطعه		$\sum L = 2l_1$
2 جوش گوشه در دو سمت و انتهای قطعه		$\sum L = b + 2l_1$
3 جوش گوشه دور تا دور، محور ثقل نزدیکتر به درز جوش درازتر		$\sum L = l_1 + l_2 + 2b$
4 جوش گوشه دور تا دور، محور ثقل نزدیکتر به درز جوش کوتاهتر		$\sum L = 2l_1 + 2b$
5 جوش گوشه و یا جوش شیار نیم در پروفیل نبشی V چاک داده شده		$\sum L = 2l_1$

جدول 22- بعد از جوش در اتصالات همانند تصویر 31 (طبق Din 18800 قسمت اول، انتشار نوامبر 1990)

فلاد	بعد از جوش
St37	$a_f \geq 0.5h_f$ $a_f \geq 0.5h_f$
St 52 StE 355	$a_f \geq 0.7h_f$ $a_f \geq 0.7h_f$



تصویر 1 د- اتصال بیر یا اتصال مقطع عرضی عضو با جوش گوشه دو طرفه بدون نیاز به محاسبه و اثبات ایمنی تحمل

جدول 21- مقدار  $\alpha_{00}$  برای تنش های مجاز جوش ها (طبق Din 18800 قسمت اول، انتشار نوامبر 1990)

درزهای جوش طبق جدول 19	کیفیت جوش	نوع تنش اعمال شده	St 37-2 USt 37-2, RSt 37-2 St37-3	St52-3 SIE 355, WStE 355 TSIE 355, ESIE 355
ردیف های 1 تا 4	همه نوع کیفیت جوش	فشار	1.0 <sup>1)</sup>	1.0 <sup>1)</sup>
	کیفیت جوش اثبات شده	کشش		
	کیفیت جوش اثبات نشده			
ردیف های 1 تا 15	همه نوع کیفیت جوش	فشار، کشش	0.95	0.80
ردیف های 1 تا 15		برش		

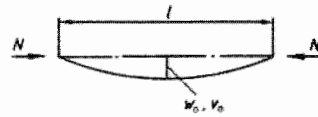
1) این نوع جوشها معمولاً از نظر محاسباتی نیازی به اثبات ندارند زیرا مقاومت قطعه فولادی جوش شده ملاک است.

## 2.2 خمیدگی اولیه

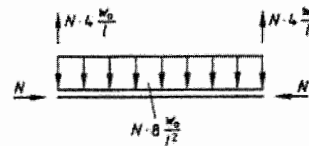
(406) برای تک میله ها، برای میله‌های پروفیلی دارای چهار چوب در و پنجره با نقاط مرکزی غیر قابل انتقال برای میله ها طبق فصل 2.4 ، بند 207، می‌بایست که قاعدتاً خمیدگی طبق تصویر 2 و جدول 3 مد نظر قرار گیرند.

جدول 3 - دامنه حداکثر ( خطوط ) خمیدگی ( طبق Din 18800 قسمت دوم انتشار نوامبر 1990 )

	نوع میله	دامنه حداکثر $w_{0, \varphi_0}$
1	میله‌های به یک تکه با سطح مقطع که به آن طبق جدول 5 منحنی‌های تنش کمانش طبق بندی شده است.	//300
2	b	//250
3	c	//200
4	d	//150
5	میله‌های چند متر که اگر اثبات آنها طبق قسمت 2-4 انجام شود.	//500



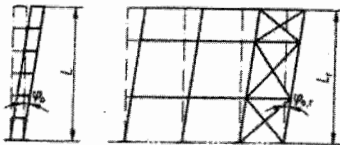
سهمی درجه دوم و یا نیم موج سینوسی شکلی تصویر 2: خمیدگی به طرف جلو میله



تصویر 3: بارگذاری معادل سهی درجه دوم ( گروه نیروهای متعادل )

## 2.9 چرخش میله

(205) احتساب چرخش میله، طبق تصویر 5 برای دسته از میله ها در نظر گرفته می‌شود و محاسبه می‌شوند که قابهای شکل گرفته آنها زاویه چرخش عضو مشاهده شده و تحت تأثیر نیروهای محوری قرار داشته باشند.



در این رابطه :

$$\Gamma_1 \sqrt{\frac{5}{I}}$$

ضرب کاهش میله با کشش میله با  $L > 65$  متر و در حالی که

طول سیستم میله بیچ خورده  $L$  یا  $L_1$  بر حسب متر است.

میله یا کشش میله آن در تنش ملاحظه شده همواره به بدترین مدت تأثیر کرده است.

$$\Gamma_2, \frac{1}{\Gamma} \left( 1 + \sqrt{\frac{I}{n}} \right)$$

ضرب کاهش با رعایت  $n$  عامل مستقل از یکدیگر که باعث چرخش اولیه شده اند.

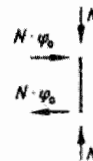
$L_1$  و  $L_2$  معادل میله ها یا کشش میله  $\Gamma_1, \Gamma_2$  و زاویه  $\varphi$  زاویه چرخش

میله ها یا کشش میله  $\Gamma$ .

تصویر 5 : سیستم کامل ( با خط چین نمایش داده شده ) و در نتیجه

چرخش سیستم ناکامل ( با خط پر نمایش داده شده ) میله یا پروفیل ها دارای چهار چوب در و پنجره .

تذکر 2: نقایص می‌توانند از طریق افزودن بارگذاری معادل زیر مورد ملاحظه قرار داد.



تصویر 7: بار گذاری معادل چرخش اولیه  $\varphi_0$

زاویه چرخش اولیه عبارت است از :

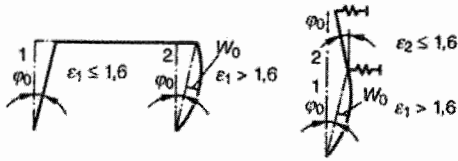
$$(1) \varphi_0 = \frac{1}{200} \Gamma_1 \cdot \Gamma_2$$

- برای میله‌های یک تکه :  $\varphi_0 = \frac{1}{200} \Gamma_1 \cdot \Gamma_2$

$$(2) \varphi_0 = \frac{1}{400} \Gamma_1 \cdot \Gamma_2$$

## 2.4 همزمان خمیدگی و چرخشی

(207) برای میله‌هایی که به پروفیل‌های دارای چهار چوب می‌توان زاویه چرخش میله‌ها ارائه دهند و عدد مشخصه  $\varepsilon < 1.6$  دامنه، علاوه بر چرخش (طبق بخش 2.3) و همچنین خمیدگی (طبق بخش 2.2) در بالاترین جهت مد نظر قرار گیرند.

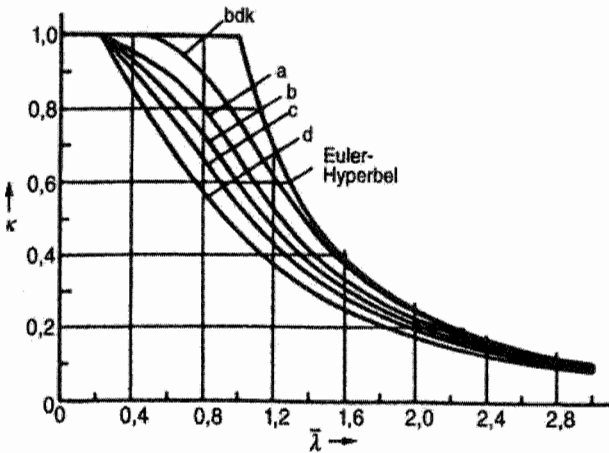


تصویر 8: مثال برای رعایت همزمان خمیدگی و چرخشی

15- جدول 5- دسته بندی مقاطع برشی در جهت منحنی‌های تنش کمانش (طبق Din 18880، قسمت دوم با انتشار نوامبر 1990)

منحنی تنش کمانش	کمانش عمود بر محور	مقطع عرضی	
a	y-y z-z	گرم تولید شده	
		سرد تولید شده	
b	y-y z-z	مقطع جمع‌های جوش داده شده	
		بعد ناحیه B جوش	
a b c	y-y z-z	پروفیل‌های I خورد شده	
		b c	مقطع I جوش داده شده
d	y-y z-z	مقطع I جوش داده شده	
		b c	
c d	y-y z-z	مقطع T-, L-, U- و مقطع توپر	
		c	
c	y-y z-z	میله‌های چند لبه بخش 4.4	
پروفیل‌های که در اینجا مشخص نشده‌اند باید بر حسب مورد طبقه‌بندی شوند این طبقه‌بندی باید براساس تنش‌های وارد به ضخامت ورق‌ها انجام شود.			

تذکر: جوشی ضخیم‌تر جوشی است که بعد جوش  $a \geq \min t$  هماهنگ باشد.



تصویر 10-

ضریب کاهش  $X$  ماریچ (منحنی‌های تنش کماتش  $a, b, c, d$ ) و  $\lambda m$  برای کماتش خمشی پیچشی (منحنی  $bdk$ ) طبق معادله (18) با  $n = 2.5$  محاسبات تکمیلی  $C$  طبق  $Din18800$  توسط لیندتر اثر - اشمیدت

ضریب کاهش  $Xm$  برای کماتش خمشی جنبشی مربوط به پروفیل‌های نورد شده با ضریب  $n = 2.5$

$\lambda M$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	$\lambda M$
0.4	1.000	0.995	0.995	0.994	0.993	0.993	0.992	0.991	0.990	0.989	0.4
0.5	0.988	0.987	0.985	0.984	0.982	0.981	0.979	0.977	0.975	0.973	0.5
0.6	0.970	0.968	0.966	0.963	0.960	0.957	0.954	0.951	0.947	0.944	0.6
0.7	0.946	0.936	0.932	0.927	0.923	0.918	0.914	0.909	0.904	0.898	0.7
0.8	0.899	0.887	0.881	0.876	0.870	0.863	0.857	0.851	0.844	0.837	0.8
0.9	0.831	0.824	0.817	0.810	0.802	0.795	0.788	0.780	0.773	0.765	0.9
1.0	0.758	0.750	0.743	0.735	0.727	0.720	0.712	0.704	0.697	0.689	1.0
1.1	0.681	0.674	0.666	0.658	0.651	0.643	0.636	0.629	0.621	0.614	1.1
1.2	0.607	0.599	0.592	0.585	0.578	0.571	0.565	0.558	0.551	0.544	1.2
1.3	0.538	0.531	0.525	0.519	0.512	0.506	0.500	0.494	0.488	0.482	1.3
1.4	0.477	0.471	0.465	0.460	0.454	0.449	0.444	0.438	0.433	0.428	1.4
1.5	0.423	0.416	0.413	0.408	0.404	0.399	0.394	0.390	0.385	0.381	1.5
1.6	0.377	0.372	0.368	0.364	0.360	0.356	0.352	0.348	0.344	0.340	1.6
1.7	0.337	0.333	0.329	0.326	0.322	0.319	0.315	0.312	0.309	0.306	1.7
1.8	0.302	0.299	0.296	0.293	0.290	0.287	0.284	0.281	0.278	0.275	1.8
1.9	0.273	0.270	0.267	0.265	0.262	0.259	0.257	0.254	0.252	0.249	1.9
2.0	0.247	0.245	0.242	0.240	0.238	0.235	0.233	0.231	0.229	0.227	2.0
2.1	0.225	0.223	0.220	0.218	0.216	0.214	0.213	0.211	0.209	0.207	2.1
2.2	0.205	0.203	0.201	0.200	0.198	0.196	0.194	0.193	0.191	0.189	2.2
2.3	0.188	0.186	0.185	0.183	0.182	0.180	0.179	0.177	0.176	0.174	2.3
2.4	0.173	0.171	0.170	0.169	0.167	0.166	0.165	0.163	0.162	0.161	2.4
2.5	0.159	0.158	0.157	0.156	0.154	0.153	0.152	0.151	0.150	0.149	2.5
2.6	0.147	0.146	0.145	0.144	0.143	0.142	0.141	0.140	0.139	0.138	2.6
2.7	0.137	0.136	0.135	0.134	0.133	0.132	0.131	0.130	0.129	0.128	2.7
2.8	0.127	0.126	0.125	0.125	0.124	0.123	0.122	0.121	0.120	0.119	2.8
2.9	0.119	0.118	0.117	0.116	0.115	0.115	0.114	0.113	0.112	0.112	2.9
3.0	0.111	0.110	0.109	0.109	0.108	0.107	0.107	0.106	0.105	0.105	3.0

$\lambda k$	منحنی تنش کماتش a										$\lambda k$	منحنی تنش کماتش b									
	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09		0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.2	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98	0.2	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98	0.97	0.97	0.97
0.3	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.96	0.96	0.96	0.95	0.3	0.96	0.96	0.96	0.95	0.95	0.94	0.94	0.94	0.93	0.93
0.4	0.95	0.95	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.93	0.93	0.93	0.4	0.93	0.92	0.92	0.91	0.91	0.90	0.90	0.89	0.89	0.89
0.5	0.92	0.92	0.92	0.91	0.91	0.91	0.90	0.90	0.90	0.89	0.5	0.88	0.88	0.87	0.87	0.87	0.86	0.86	0.85	0.85	0.84
0.6	0.89	0.89	0.88	0.88	0.87	0.87	0.87	0.86	0.86	0.85	0.6	0.84	0.83	0.83	0.82	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.79
0.7	0.85	0.84	0.84	0.83	0.83	0.82	0.82	0.81	0.81	0.80	0.7	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73
0.8	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.8	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.69	0.69	0.68	0.67	0.67
0.9	0.73	0.73	0.72	0.71	0.71	0.70	0.69	0.69	0.68	0.67	0.9	0.66	0.65	0.65	0.64	0.63	0.63	0.62	0.62	0.61	0.60
1.0	0.67	0.66	0.65	0.64	0.64	0.63	0.62	0.62	0.61	0.60	1.0	0.60	0.59	0.58	0.58	0.57	0.57	0.56	0.55	0.55	0.54
1.1	0.60	0.59	0.58	0.58	0.57	0.56	0.56	0.55	0.54	0.54	1.1	0.53	0.53	0.52	0.52	0.51	0.51	0.50	0.49	0.49	0.48
1.2	0.53	0.52	0.52	0.51	0.50	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	1.2	0.48	0.47	0.47	0.46	0.46	0.45	0.45	0.44	0.44	0.43
1.3	0.47	0.46	0.46	0.45	0.45	0.44	0.44	0.43	0.43	0.42	1.3	0.43	0.42	0.42	0.41	0.41	0.40	0.40	0.39	0.39	0.39
1.4	0.42	0.41	0.41	0.40	0.40	0.39	0.39	0.38	0.38	0.38	1.4	0.38	0.38	0.37	0.37	0.36	0.36	0.35	0.35	0.35	0.35
1.5	0.37	0.37	0.36	0.36	0.36	0.35	0.35	0.34	0.34	0.34	1.5	0.34	0.34	0.33	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31
1.6	0.33	0.33	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.31	0.30	1.6	0.31	0.30	0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28
1.7	0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.28	0.28	0.27	1.7	0.28	0.27	0.27	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	0.26	0.25
1.8	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	1.8	0.25	0.25	0.25	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23
1.9	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	1.9	0.23	0.23	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.21	0.21	0.21
2.0	0.22	0.22	0.22	0.22	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	2.0	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.19	0.19	0.19
2.1	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	2.1	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
2.2	0.19	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	2.2	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.16
2.3	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	2.3	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15
2.4	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	2.4	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
2.5	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	2.5	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
2.6	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	2.6	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
2.7	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	2.7	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11
2.8	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	2.8	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
2.9	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	2.9	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
3.0	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	3.0	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09

$\lambda k$	منحنی تنش کماتش c										$\lambda k$	منحنی تنش کماتش d									
	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09		0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.2	1.00	0.99	0.99	0.98	0.98	0.97	0.97	0.96	0.96	0.95	0.2	1.00	0.99	0.98	0.98	0.97	0.96	0.95	0.95	0.94	0.93
0.3	0.95	0.94	0.94	0.93	0.93	0.92	0.92	0.91	0.91	0.90	0.3	0.92	0.92	0.91	0.90	0.89	0.89	0.88	0.87	0.86	0.86
0.4	0.90	0.89	0.89	0.88	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.85	0.4	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.79	0.79
0.5	0.84	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.79	0.5	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.72	0.72
0.6	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.6	0.71	0.70	0.70	0.69	0.68	0.68	0.67	0.66	0.66	0.65
0.7	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.69	0.69	0.68	0.67	0.67	0.7	0.64	0.64	0.63	0.62	0.62	0.61	0.60	0.60	0.59	0.59
0.8	0.66	0.66	0.65	0.64	0.64	0.63	0.62	0.62	0.61	0.61	0.8	0.58	0.57	0.57	0.56	0.55	0.54	0.54	0.53	0.53	0.53
0.9	0.60	0.59	0.58	0.58	0.57	0.57	0.56	0.56	0.55	0.55	0.9	0.52	0.51	0.51	0.50	0.50	0.49	0.49	0.48	0.48	0.47
1.0	0.54	0.53	0.53	0.52	0.52	0.51	0.51	0.50	0.49	0.49	1.0	0.47	0.46	0.46	0.45	0.45	0.44	0.44	0.43	0.43	0.42
1.1	0.48	0.48	0.47	0.47	0.46	0.46	0.45	0.45	0.44	0.44	1.1	0.42	0.41	0.41	0.41	0.40	0.40	0.39	0.39	0.38	0.38
1.2	0.43	0.43	0.42	0.42	0.41	0.41	0.41	0.40	0.40	0.39	1.2	0.38	0.37	0.37	0.36	0.36	0.36	0.35	0.35	0.35	0.34
1.3	0.39	0.38	0.38	0.38	0.37	0.37	0.36	0.36	0.36	0.35	1.3	0.34	0.33	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31
1.4	0.35	0.35	0.34	0.34	0.33	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	1.4	0.31	0.30	0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.28
1.5	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	1.5	0.28	0.27	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.25
1.6	0.28	0.28	0.28	0.28	0.27	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	1.6	0.25	0.25	0.25	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23
1.7	0.26	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.24	0.24	0.24	0.24	1.7	0.23	0.23	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.21	0.21	0.21
1.8	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	1.8	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.19	0.19
1.9	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	1.9	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
2.0	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.18	0.18	2.0	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16
2.1	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	2.1	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15
2.2	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	2.2	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
2.3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	2.3	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
2.4	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	2.4	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
2.5	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	2.5	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11
2.6	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	2.6	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
2.7	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	2.7	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
2.8	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	2.8	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09
2.9	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	2.9	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
3.0	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	3.0	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08

## فولاد ضدزنگ

برای اولین بار بعد از سال 1912 آلیاژ فولادی با 18٪ کروم و 8٪ نیکل (در آزمایش ذوب 2) تولید فولاد ضدزنگ با ساختار استاتیبت (فولاد 72A) با موفقیت تولید شد. و یک ثبت اختراع برای فولادهای با قدرت مقاومت بالا در مقابل خوردگی صادر شد. این پیشرفت تا به امروز ادامه دارد و بیش از 120 نوع فولاد بویژه برای ساختمان سازی تاکنون تولید شده که عبارتند از: نوارهای فولادی، تسمه، میله، فولادهای سطح شفاف (گرد، چهارگوش و شش گوش)، پروفیلهای برس، پروفیلهای با لیزر جوشکاری شده، پروفیلهای مقعر (بدون درز یا جوشکاری شده) ریل جرقیل (قطار)، فولاد بتنی و مواد پیوندی و قطعات آهنکاری شده. تصویر پروفیلهای برس و مقعر جوشکاری شده فوق الذکر در مدارک 864 از دفترچه اطلاعات فولادهای ضدزنگ پروفیلهای ساختمانی از فولادهای ضدزنگ قسمت اول و پروفیلهای برس و لوله‌های جوش شده گرفته شده است. و از ارائه دوباره مشخصات جرمها و شرکتهای ارسال کننده در اینجا صرفنظر شده است. در آنجا ارسال پروفیلها و انواع فولادها با تاریخ تولید و طبقه‌بندی تهیه و تنظیم شده است.

ارسل مستمر بویژه برای پروفیلهای آلیاژی بدلیل زمان تولید و گاهی 60 تا 100 تن در فاصله‌های زمانی چند ماه امکان پذیر نیست و همه اعداد تدوین شده در 14 جدول زیر بر حسب میلیمتر داده شده است.

## پروفیل‌های گرم تولید شده

پروفیل‌های گرم تولید شده با برس شده در مقایسه با پروفیل‌های برس استاندارد شده از فولادهای آلیاژی پایین‌تری برخوردار می‌باشد. میزان‌های مقطع دقیق پروفیل‌ها باید از تولید کننده تقاضا شود. در مورد محصولات تک تک شرکتهای فرستنده و امکانات تولیدی آنها مانند کشیدن، سمباده زدن و روکش در مدارک صفحه 27 در رابطه با صفحات 94 تا 97 طبقه‌بندی شده است.

### پروفیل I

h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t
76.2	59.2	4.3	6.7	120	64	7.5	7	140	140	9	12	180	82	12	15	200	200	8	12	200	200	8	12	300	150	12	15
80	42	4	6	120	100	12	20	148	100	6	9	180	91	9	11	220	98	16	22	300	98	16	22	300	100	10	15
80	46	3.8	5.2	120	120	6.5	11	150	150	8	10	180	91	10	11	220	110	8	9.2	300	110	8	9.2	300	100	10	15
100	50	4.5	6.8	120	120	7.5	11	160	74	6.3	9.5	180	91	12	13	220	110	15	20	300	110	15	20	300	100	10	15
100	55	5.7	8.7	120	120	10	12.5	160	82	10	12	180	180	15	15	220	210	11	16	300	210	11	16	300	100	10	15
100	100	6	8	140	66	5.7	8.6	160	160	10	13	200	90	10	14	240	106	15	20	300	300	10	16	300	300	10	16
100	100	6	10	140	73	4.7	6.9	160	160	12	20	200	100	6	8	240	120	9	10	330	160	12	15	330	160	12	15
120	58	5.1	7.7	140	73	9	7	160	160	15	15	200	100	10	12	240	120	16	20	360	170	13	16	360	170	13	16
120	64	7	7	140	140	7	12	180	82	9	12	200	100	12	12	250	250	9	14	400	180	12	16	400	180	12	16

جدول اصلی شامل 70 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301 و 1.4571 می‌باشد.

### پروفیل U متناسوی الساقین

h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t
20	10	3	3; 3.5	50	38	5	7	100	50	4-6	4-8.5	150	75	6-10	6-10	200	100	6-10	6-10	350	100	10	12	400	100	10	12
30	15	4	4; 4.6	55	35	7	7	120	55	7	9	160	65	7.5; 10	10.5; 14	220	80	10	12	300	80	10	12	400	100	10	12
30	33	5	7	60	30	6	6	120	60	6	6	160	80	6-10	6-10	240	85	10	18	300	85	10	18	400	110	15	18
40	20	3-5	3-5.5	65	42	5; 5.5	7; 7.5	130	65	6-10	6-10	180	70	9; 12	12; 15	260	90	10	14	350	90	10	14	400	110	15	18
40	35	5	7	80	40	3-6	3-8	140	60	7	10	180	90	6-10	6-10	280	95	12	15	350	100	15	17	400	110	15	18
50	25	3-6	3-6	80	45	6	8	140	70	6-9	6-9	200	75	8.5-12	11.5; 13	300	100	12	16	400	110	15	18	400	110	15	18

جدول اصلی شامل 132 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301، 1.4541 و 1.4571 می‌باشد.

### پروفیل T

h	b	s=t	h	b	s=t	h	b	s=t	h	b	s=t	h	b	s=t	h	b	s=t	h	b	s=t	h	b	s=t	h	b	s=t
20	20	3,4	30	50	6	40	40	4,5	50	50	5,6	70	40	8	90	90	9	100	100	8-11	120	100	10	120	100	10
20	30	4,5	30	60	5.5	40	60	4	50	100	8.5	70	70	7; 8	100	100	13	120	100	8-11	120	100	10	120	100	10
25	25	3,4	35	35	3-4.5	40	80	7	60	30	7	80	40	9	120	120	10	140	140	15	160	160	17	160	160	17
30	20	4	35	70	6	45	45	5; 5.5	60	60	4-7	80	80	8-10	140	140	15	160	160	17	160	160	17	160	160	17
30	30	3; 4	40	20	4	50	30	6	60	120	10	90	50	9	150	150	16	160	160	17	160	160	17	160	160	17

جدول اصلی شامل 74 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301، 1.4571 و 1.4571 می‌باشد.

### زاویه متناسوی الساقین

a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s
10	2	25	3-5	40	3-8	55	6; 8	70	5-12	90	5-13	120	8-15	150	10-15	200	10-20	250	10-15	300	10-15	350	10-15	400	10-15	450	10-15
15	2; 3	30	3-6	45	5-8	60	5-10	75	5-12	100	5-16	130	10-16	160	10-15	200	10-20	250	10-15	300	10-15	350	10-15	400	10-15	450	10-15
20	2-5	35	3-6	50	3-10	65	6-9	80	5-12	110	5-16	140	10-18	180	10-20	220	10-20	260	10-15	300	10-15	350	10-15	400	10-15	450	10-15

جدول اصلی شامل 223 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301، 1.4435، 1.4539، 1.4541 و 1.4571 می‌باشد.

### زاویه غیر متناسوی الساقین

a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s
20	10	2; 3	40	20	3,4	50	30	4,5	65	50	5-10	80	40	6,8	100	50	6-10	120	80	8-12	150	75	8-12	180	90	12; 15	200	100	12; 15
25	15	3	40	25	4	50	40	5	70	50	6	80	65	6-10	100	65	7-11	130	65	8; 10	150	90	10	200	100	12-14	250	100	12-14
30	15	3	40	3	5	60	30	5-7	75	50	6-10	90	60	6,8	100	75	6-10	130	75	6-12	150	100	6-16	200	150	10; 12	250	150	10; 12
30	20	3,4	45	30	4,5	60	40	5,6	75	55	7-10	90	75	7-10	120	75	6	130	90	10; 12	160	80	10-17	200	150	10; 12	250	150	10; 12

جدول اصلی شامل 102 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301 و 1.4571 می‌باشد.

پروفیل‌های ویژه، ریلها- کف‌پوش‌ها و پروفیل‌های ضد تعزش تولید می‌شوند.




## پروفیل‌های سرد

پروفیل‌های سرد بدون لبه (بیشتر برای مقادیر کم) و غلتک‌های سرد (بیشتر برای مقادیر زیاد) در اندازه‌های مختلف بنا به سفارش تولید می‌شوند، در اینجا فقط برای اندازه‌های استاندارد شده ارائه شده، در مورد تک محصولات شرکت‌های فرستنده در مدارک صفحه 2 و 3 در رابطه با صفحات 94 تا 97 طبقه‌بندی شده است.

**پروفیل II، متساوی‌الساقین، سرد تولید شده**

h	b	s	h	b	s	h	b	s	h	b	s	h	b	s	h	b	s	h	b	s
7.5	22	0.6	17	11	1	25	50	3	30	70	3	42	12	1	60	30	2; 3	80	40	2; 3
14.6	13	1.5	20	15	1	26	9.5	1.5	33	50	3	45	80	3	62	24	3	100	22	2
15	15	1	20	20	1	30	15	1-2.5	34	80	3	50	22	2	62	25	2.85	100	50	4; 5
15	20	1	25	15	1	30	30	1.5	38	32	4	50	38	3; 4	64	15	1	120	60	4; 5
16	9.5	2.5	25	25	1.5	30	40	2.5; 3	38	55	3	60	18	2	65	42	4	140	70	5
17	10	1	25	36	3	30	50	2.5; 3	38	80	3	60	24	3	70	35	3	160	80	5-10



h	b	s
200	100	10
300	100	10

جدول اصلی شامل 84 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301، 1.4541 و 1.4571 می‌باشد.

**پروفیل II، غیر متساوی‌الساقین، سرد تولید شده**


h	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	s	h	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	s	h	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	s	h	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	s	h	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	s
8	16	9	2	80	60	40	2.3	120	60	40	3.5	160	100	60	8:10				
21.5	45	10	1	100	60	40	3.5	140	80	60	3.5	200	100	60	8:10				



جدول اصلی شامل 26 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301، 1.4541 و 1.4571 می‌باشد.

**پروفیل C، سرد تولید شده**

h	b	a <sub>1</sub> =a <sub>2</sub>	s	h	b	a <sub>1</sub> =a <sub>2</sub>	s	h	b	a <sub>1</sub> =a <sub>2</sub>	s	h	b	a <sub>1</sub> =a <sub>2</sub>	s	h	b	a <sub>1</sub> =a <sub>2</sub>	s
12	12	2.5	0.6	18	10	3	0.8	22	10	5.25	1.25	28	15	8	2.3; 2.5	38	36	9	2.5
12	16	2.5	0.6	20	8	4.5	1	24	10	5.5	1.25	28	15	10	3	38	17	10	3
12	16	3	0.6	20	8	4.75	0.75	27	15	7.5	2.3	28	28	8	2	40	18	11.3	3
12	23	2.5	0.6	20	9	4	1	27.5	11	7.75	2	28	30	8.5	2	43	80	10	1.5
16	6	2.5	1	20	10	5	1	28	11	8.5	2	30	10	4.5	1	52	30	11	1.5
16	6	3	1	20	12	5	1.5	28	12	8	2	30	10	9	1.5	60	30	10	1; 2
16	16	4.5	0.6-0.9	20	12	10	3	28	14	8	2	30	15	7	1.5	60	40	10	1; 2
16	16	5	0.8	21	12	5	1.6	28	14	8.5	2	38	20	9	2.3; 2.5	68	40	14	1.5




h	b	a <sub>1</sub> =a <sub>2</sub>	s
80	40	15	1; 2
80	50	15	1; 2
100	50	20	1; 2

جدول اصلی شامل 68 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301، 1.4541 و 1.4571 می‌باشد.

**پروفیل Z، سرد تولید شده**


h	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	s	h	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	s	h	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	s	h	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	s	h	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	s
20	10	20	1.2	25	20	30	3	30	15	25	2.5	37	15	15	2	40	15	25	2.5
25	15	25	2.5	30	10	20	1.2	30	20	30	3	40	10	10	1.2	40	20	30	3



جدول اصلی شامل 13 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301 می‌باشد.

**زاویه متساوی‌الساقین، سرد تولید شده**

a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s
10	1-2	20	1-3	35	4	50	1.5-6	80	2-4	110	2-4	140	2-4	170	2-4	200	2-10
12	0.7; 1.5	25	1.5-3	40	1.5-5	60	1.5-8	90	2-6	120	2-6	150	2-4	180	2-4		
15	1-3	30	1.5-4	45	5	70	2-4	100	2-10	130	2-4	160	2-8	190	2-4		




جدول اصلی شامل 134 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301، 1.4541 و 1.4571 می‌باشد.

در آنجا طول لبه a با b نشان داده می‌شود.

**زاویه غیر متساوی‌الساقین، سرد تولید شده**

a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s					
9	7	0.8	22	19	3	40	25	3	50	30	1-5	75	40-2-4	85	55	3	90	60	2-4	100	75	3; 4	150	75	3; 4
12	6	1	30	20	1-4	40	30	1-4	60	40	2-5	80	40-2-4	90	30	2-4	90	70	2-4	120	60	3-6	160	80	3-8
12	8	1	34.5	27.5	2.5	45	30	2-4	60	40	2-4	80	50-2-5	90	40	2-4	100	50	2-5	130	65	3; 4	180	90	3; 4
20	10	3	40	20	1-4	50	20	2; 3	70	30	2-4	80	55-2-4	90	50	2-4	100	65	2-4	140	70	3; 4	200	100	3-10



جدول اصلی شامل 117 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301، 1.4541 و 1.4571 می‌باشد.

در آنجا طول لبه a با h نشان داده می‌شود.

**پروفیل‌های ویژه**، در این مورد برای مصارف زیادی تولید می‌شود که عبارتند از: پروفیل‌های کلاه شکل، ریلها، قطعات اتصال حرکتی، گیره، حاشیه دیوارها و پروفیل‌های نمای ساختمان، پروفیل‌های محافظ برای پوشش دیوار، پله‌ها در پنجره‌ها مانند فولاد بتنی سرد بسیار داده شده.

## پروفیل‌های معقر جوش داده شده

در مورد تک تک معصولات شرکت‌های فرستنده طبقه‌بندی می‌شوند. صفحه 44 مدارک مورد نظر در این رابطه و همچنین در مورد طرز تهیه شرکت‌های فرستنده مانند جوشکاری، صاف‌کاری، ذوب فلز یا گاز، به ماده‌کاری، پولیش، روکش کاری تا حدود جلوگیری از خوردگی سطح آن شود. و همین طور وسایل جانی از جمله لوله در صفحه 45 در رابطه با صفحات 94 تا 97 طبقه‌بندی شده است.  
پروفیل چهار گوش (مربع)

B	T	B	T	B	T	B	T	B	T	B	T	B	T	B	T
10	1	18	1-1.5	22	1-1.5	31.75	1-2	38.1	1.2-1.5	50.8	1.25-2	100	2-10	250	3-8
12	1	19	1.2, 1.5	25	1-2.5	31.8	1.2, 1.5	40	1-4	60	1.5-5	120	2-8	300	4-8
15	1-1.5	19.05	1.2-1.5	25.4	1-2.5	34	1-2	45	1-4	70	2-5	150	2-10		
16	1-1.5	20	1-2	30	1-3	35	1-3	50	1-5	80	2-6	200	3-10		



جدول اصلی شامل 358 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301, 1.4306, 1.4401, 1.4404, 1.4541 و 1.4571 می‌باشد.  
در آنجا طول لبه B با A و ضخامت دیوار T با S نشان داده می‌شود.

پروفیل چهار گوش (مستطیل)

H	B	T	H	B	T	H	B	T	H	B	T	H	B	T	H	B	T
20	10	1-1.5	30	20	1-2.5	40	27	1.5	51	40	2	80	10	1.5, 2	100	30	2, 3
20	15	1-1.5	30	25	1-2	40	30	1-3	60	10	1.5, 2	80	20	1.5, 2	100	40	2-5
25	10	1-1.5	35	15	1-2	50	10	1.25-2	60	15	1.25-2	80	30	2, 3	100	50	2-6
25	12	1-1.5	35	20	1-2	50	15	1.25, 1.5	60	20	1.2-2	80	40	1.5-5	100	60	2-6
25	15	1-2	40	10	1-2	50	20	1-2	6030	30	1-3	80	50	2, 3	100	80	2-5
25	20	1-2	40	15	1-2	50	25	1-2.5	6033	33	1.5, 2	80	60	2-5	120	30	1.5
30	10	1-2	40	20	1-3	50	30	1-4	6040	40	1-4	90	30	2	120	40	2-5
30	15	1-2	40	25	1-2	50	40	1.2-3	7040	40	2, 3	100	20	2	120	60	2-6



جدول اصلی شامل 495 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301, 1.4306, 1.4401, 1.4404, 1.4541 و 1.4571 می‌باشد. در آنجا سول لبه H با a و طول لبه B با b و ضخامت دیوار T با S نشان داده می‌شود.

پروفیل گرد (دایره)

D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T
6	0.5-1.5	21.3	0.4-3.2	35	0.4-3	45.8	0.4: 1	55.4	2.5	71	1	104	2	169	2-5
7	0.5	21.34	2.11; 2.77	36	1-3	46	0.8-2	56	0.5-1	72	1; 1.5	106	3	168.3	1-7.11
8	0.5-1.5	22	0.4-2	36.8	1; 1.5	46.5	1	57	0.5-3	73	1.3-0.5	108	2-5	179	2
10	0.4-1.5	23	0.4-2.3	37	1; 1.5	46.6	1	57.5	1	75	1.25-2	110	1-2	193.7	3
10.2	1.6; 2	24	0.4-2	37.4	1	47	1-1.5	58	0.5-2	76	1.25	114.3	1.25-6.02	203	1.5
12	0.4-2	25	0.4-4	37.6	2	47.1	1.25	60	0.5-2.5	76.1	1-4	117	1	204	2
12.7	0.4-1	25.4	0.4-2.6	37.8	0.5	47.8	1	60.3	0.5-4	80	0.5-4	120	3.5	205	2.5
13	0.4-1.5	26	0.4-2	38	0.4-3	48	0.4-3	60.33	2.77; 3.91	83	1.5	122	1	206	3
13.5	1-2.3	26.67	2.87	38.1	1-2	48.26	2.77; 3.6	62	0.5-2	84	1.5; 2	123	1; 2	216	3
14	0.4-2	26.9	0.4-3.2	40	0.4-3	48.3	0.4-4	62.4	1.5	85	1.5; 2	125	1.25	219	2; 2.9
15	0.4-2	27	1; 3	40.5	0.4-2	48.35	1.6-3.2	62.5	1.5; 2	88.9	1.5-4.9	127	1-3	219.1	2-6.3
16	0.4-2	28	0.4-3	41	1; 1.5	50	0.4-4	63	1.25; 1.5	89	1-3	128	1; 1.5	244.5	3
17	0.4-2	29	1.5	41.27	0.4-2	50.2	0.5	63.3	1.5	92	1; 2	129	1.5; 2	253	1.5
17.5	1.65	30	0.4-3	42	0.4-2	50.6	1.5	63.5	0.6-3	92.5	1	131.8	11	254	2
17.2	1-2.35	31	0.5	42.16	2.77	50.8	0.5-3.2	64	1.5; 2	93	1.5; 2	133	1-4	255	2.5
17.5	0.8	31.2	0.4-2	42.4	0.4-3.6	51	1-3	65	0.6-2.5	93.7	2	139.7	1.5-6	256	3
18	0.4-2.5	31.8	1-1.5	43	0.4-2	51.2	1.35	66	1.5	96	2	146	1	273	2-6.3
18.2	0.7; 0.8	32	0.4-3.5	43.4	0.5	52	0.5-3	68	0.6-2	98	1.5	152	1	273.1	4.19
19	0.4-2	33	1.5	44	1; 1.5	52.5	1; 2	69	0.6-2	100	1-3.5	153	1.5; 2	303	1.5
19.05	1-2.3	33.4	0.8-3.38	44.5	0.4-3	53	0.5-2	69.7	2	101.6	1-4.05	154	1-2.5	304	2
20	0.4-2.6	33.7	0.4-3.25	45	0.4-3	54	0.5-2.5	69.8	1	102	1; 2	155	2.5	305	2.5
21	1	34	0.4-2	45.2	1.35	55	0.5-2.5	70	0.6-3	103	1; 1.5	156	3	306	3



D	T
308	4
223.9	2-6.35
354	2
355	2.5
355.6	2.5-6.3
356	3
358	4
406	3
406.4	2.9-6.3
408	4
456	3
457.2	3.4
506	3
508	3-6.3
606	3
608	4
609.6	3-6

جدول اصلی شامل 1687 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301, 1.4306, 1.4401, 1.4401, 1.4541 و 1.4571 می‌باشد. در آنجا قطر D به عنوان قطر خارجی و ضخامت T با S نشان داده می‌شود.

پروفیل‌های ویژه، پروفیل‌های که با یک برش باریک می‌باشد به شکل چهار گوش، گرد، بیضی تولید می‌شوند.

مشخصات مهم: فولادهای ضد زنگ مقاومت خوردگی بالای دارند و مقدار آلیاژ کروم آنها 10.5% و سطح غیرفعال از اکسید کروم بر روی سطح خارجی آن تشکیل می‌شوند. و در مقابل مولکولهای اکسیژن، مواد مخرب، تغییر رنگ، اکسید شدن ترک‌های ریز، الکترودهای کلر یا گوگرد مقاوم هستند.

مقاومت خوردگی فولادهای ضد زنگ مستقیم به ترکیبات آلیاژ آنها بستگی دارد. در برخی از آلیاژهای فولاد ضد زنگ خوردگی توسط تماس، خوردگی کریستال‌های داخلی توسط جوشکاری و حرارت (مانند 1.4301 و 1.4401) بوجود آید.

دیگر خصوصیات: کاهش بسیار کم استحکام در مورد حرارت‌های بالا، کاهش بسیار کم انعطاف‌پذیری در مورد حرارت‌های پایین، مناسب برای سرد کردن فلز بعد از ذوب آن، و همین طور غیر مغناطیسی در حالت استاتی که این خصوصیات ایده‌آل می‌باشد. دیگر خصوصیات فولادهای ضدزنگ در صفحه 821 مراجعه شود. «خصوصیات فولادهای ضدزنگ» کتاب اطلاعاتی چاپ ویژه صفحه 826 اجازه تولید فولادهای ضدزنگ بنامه شماره 6-30.3-z در تاریخ دسامبر 2003 می‌باشد که مواد تشکیل دهنده و بخشهای تشکیل شده فولادهای ضدزنگ با ضخامت حداقل 1.5 میلیمتر و بکارگیری مواد با قطر حداقل 6 M مجموعاً 17 نوع فولاد لیست شده است (به اجازه تولید جدول اول مراجعه شود)

نیشهای ساختمانی در اجازه تولید بر 5 درجه استحکام طبقه‌بندی می‌شوند که بر مبرز انبساطی آنها  $R_{p0.2}$  برحسب  $N/mm^2$  می‌باشد. و شکل‌بندی در بخشهای ساختمانی فولاد نباید ترک داشته باشد. تیرانسه‌های مجاز اجازه تولید برای شعاعها حداقل می‌باشد.

فولادهای ضدزنگ در حرارت تولید می‌شوند بنام این امکان وجود شکنندگی نیست.

ترکیبات مخلوط را تا حدودی استفاده می‌شود که فولادهای ضدزنگ ساختمانی در حالت شکنندگی قرار نگیرند.

عناصر ترکیبی مانند بیچها، مهره و صفحات بردرجه استحکام 50، 70، 80 طبقه‌بندی می‌شوند و کشش موجود  $R_m$  برحسب  $KN/cm^2$  می‌باشد.

از شش جدول فوق‌الذکر به ترتیب برای اجازه تولید استفاده می‌شود.

طبقه‌بندی انواع فولادهای ضدزنگ بنا بر درجه مقاومت در برابر خوردگی و همچنین استفاده‌های ویژه برای بخشهای ساختمانی و مواد ترکیبی (اجازه تولید جدول اول)

انواع فولاد طبق			خوردگی	
Din 10088-1, SEW400				
Ifd. Nr.	علامت اختصاری	شماره	درجه مقاومت <sup>1)</sup>	استفاده‌های ویژه و فشار
1	X2CrNi12	1.4003	کم	ملاحی برای فضاهای داخل به استثنا فضاهای مرطوب
2	X6Cr17	1.4016		
3	X5CrNi18-10	1.4301	مجاز	طراحی مجاز بدون حدود مقدار کلرید و اکسید گوگرد، بدون اتمسفر صنعتی.
4	X2CrNi18-9	1.4307		
5	X3CrNiCu18-9-4	1.4567		
6	X6CrNiTi18-10	1.4541		
7	X2CrNiN18-7	1.4318		
8	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	متوسط	طراحی با کلرید و فشار اکسید گوگرد و طراحی‌های نامجاز <sup>2)</sup>
9	X2CrNiMo17-12-2	1.4404		
10	X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578		
11	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571		
12	X2CrNiMoN17-13-5	1.4439		
13	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	قوی <sup>3)</sup>	فشار خوردگی بالا توسط کلر و یا کلرید و یا اکسید گوگرد و رطوبت هوا و غلظت بالای مواد خوب <sup>4)</sup>
14	X1 NiCrMoCu25-20-5	1.4539		
15	X2CrNiMnMoNbN25-18-5-4	1.4565		
16	X1 NiCrMoCuN25-20-7	1.4529		
17	X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547		

1) فقط برای فلزات با سطوح براق معتبر است. در صورت تماس خوردگی برای فلزات غیرقلیایی خطر وجود دارد.

2) بعنوان غیرمجاز طراحی طبقه‌بندی می‌شوند، که موقعیت غیرقابل کنترل است. و یا تحت شرایط سختی قابل کنترل است و در صورت لزوم فقط با هزینه‌های زیادی بازسازی می‌شوند.

3) فولاد این درجه پایداری بالای در مقابل خوردگی بر اثر ترک از خود نشان می‌دهند. فولادهای 1.45471، 1.4529، 1.4565، 1.4565 در مقابل سوراخ و یا شکاف بر اثر خوردگی پایداری از خود نشان می‌دهند و فقط برای بخشهای ساختمانی در فضای استخر بودن تمیز کردن مناسب است. در محدوده‌های که آب با درصد کل کمتر یا مساوی  $250 \text{ mg/L}$  (آب نوشیدنی) است علاوه ابزار 1.4539 مجاز است.

4) برای مثال، تونلهای خیابانی، خیابانهای پررفت و آمد با گاراژهای بدون تسویه، یا بخشهای در آب دریا و همین طور در اتمسفر در یا طبق Din En 12944 قسمت دوم، انتشار جولای 1988، بخش 3.7.4 جدول اصل دربرگیرنده مشخصات در مورد ساختار انواع فولاد (شماره 1 و 2 فریت و شماره 13 فریت-استاتیوت و همین طور در مورد فرمهای تولید (صفحه، نوار، میله، پروفیل، پروفیلهای مقرر و وسیع) می‌باشد و بر طبق طبقه‌بندی استحکام آنها از همدیگر تفاوت دارند 2,350، 275، 460، 690 هر حالیکه پایین ترین درجه استحکام بصورت سردشدن شکل گرفته است.

محدود مشخصه انواع فولادهای ضدزنگ برای بخشهای ساختمانی و جوشکاری.  
محدوده کشش، توان تحمل کشش، مدول E، مدول راش، عدد درجه انقباض و وزن مخصوص (جدول 11)

درجه بندی استاندارد	نوع فولاد	محدوده کشش <sup>1)</sup>				توان تحمل کشش	جدول E- مدول راش			عدد درجه انقباض	وزن مخصوص											
		بخشهای ساختمانی		جوش کاری <sup>2)</sup>			برای محاسبات		برای محاسبات													
		نوار سرد <sup>3)</sup>		نوار سرد <sup>3)</sup>			مقاومت شکل بندی	پایداری پیاده شده	مندیلهای عمومی			E										
		fy k	غیره	غیره	غیره		E	E	E <sub>sek. y</sub>													
N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>																
S235	1.4567	-	175	-	-	450	170 000	200 000	-	-	16	7.9										
	1.4578	-	-	-	-				8.0													
	1.4301	220	190	220	190				500	65 400		76 900	170 000	63 000	7.9							
	1.4307	240	200	240	200	450	70 300	79 700			10				7.7							
	1.4541																					
	1.4401																					
	1.4404																					
	1.4571																					
	1.4539	220	-	220	-	400	-	-	-	-												
1.4003	240	-	240	-	-	-	-	-	-													
1.4016	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
S275	1.4301	275	275	275	275	550	170 000	200 000	170 000	60 900	16	7.9										
	1.4307											275	275	275	65 400	76 900	170 000	63 000	10	7.7		
	1.4541																					
	1.4567																					
	1.4578																					
	1.4401																					
	1.4404																					
	1.4571	290	-	290	-				8.0													
	1.4539	300	300	300	300				800	65 400		76 900	170 000	66 800	16	8.1						
	1.4003															290	-	-	-	79 700	17	8.0
	1.4439																					
	1.4529	300	-	300	-				-	-		-	-	-								
1.4547	275	-	275	-	-	-	-	-	-													
S355	1.4003	-	355	-	320	600	170 000	200 000	170 000	60 900	16	7.9										
	1.4318	350	330	350	300							65 400	76 900	170 000	63 000	10	8.0					
	1.4301	355	355	355	355													79 700	79 700	17	8.0	
	1.4307																					
	1.4541																					
	1.4567																					
	1.4578																					
	1.4401	355	355	355	355				8.1													
	1.4404	355	355	355	320				-	-		-	-	-								
	1.4571																					
	1.4539																					
	1.4529	355	-	355	-				-	-		-	-	-								
	1.4547	-	-	-	-				-	-		-	-	-								
S460	1.4565	460	420	350	350	600	170 000	200 000	170 000	93 900	16	8.0										
	1.4003	-	-	-	320							65 400	76 900	170 000	63 000	10	7.7					
	1.4301	460	460	355	355													79 700	79 700	13	7.8	
	1.4307																					
	1.4318																					
	1.4541																					
	1.4567																					
	1.4578																					
	1.4401	460	460	355	355				-	-		-	-	-								
	1.4404																					
	1.4539																					
	1.4571	460	-	355	355				8.1													
	1.4529	460 <sup>b)</sup>	460 <sup>b)</sup>	-	450 <sup>b)</sup>				-	-		-	-	-								
	1.4462																					
	1.4462																					
	S690	1.4301	-	690	-				355	800		170 000	200 000	170 000	60 900	16	7.9					
1.4307		320				66 800	8.0															
1.4539		420				79 700	8.1															
1.4529		355				63 000	8.0															
1.4401																						
1.4404																						
1.4571																						
1.4462								690 <sup>b)</sup>	450 <sup>b)</sup>		8.1											

پاورقی (۱) تا (۶) برای این جدول در پایین صفحه 71 موجود می باشد.

انواع فولادهای ضدزنگ برای وسایل پیوندی با درجه بندی گروههای طبق Din En ISO 3506 قسمت اول و دوم و حداکثر شعاع و جدول (2)

lid.	انواع فولادها	W.-Nr.	Gruppe	1)	مشخصات برای پیچها			مشخصات برای مهره و صفحات		
					طبق Din En ISO 3506-1			طبق Din En ISO 3506-1+2		
					درجه بندی استحکام			درجه بندی استحکام		
Nr.	علامت اختصاری			50	70	80	50	70	80	
3	X5CrNi18-10	1.4301	A2	II	≤ M39	≤ M24	≤ M20	≤ M64	≤ M45	≤ M24
4	X2CrNi18-9	1.4307	A2L		≤ M39	≤ M24	≤ M20	≤ M64	≤ M45	≤ M24
5	X3CrNiCu18-9-4	1.4567	A2L		≤ M24	≤ M16	≤ M12	≤ M24	≤ M16	≤ M12
6	X6CrNiTi18-10	1.4541	A3	III	≤ M39	≤ M20	≤ M16	≤ M64	≤ M30	≤ M24
8	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	M		≤ M39	≤ M24	≤ M20	≤ M64	≤ M45	≤ M24
9	X2CrNiMo17-12-2	1.4404	ML		≤ M39	≤ M24	≤ M20	≤ M64	≤ M45	≤ M24
10	X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578	ML	IV	≤ M24	≤ M16	≤ M12	≤ M24	≤ M16	≤ M12
11	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	A5		≤ M39	≤ M24	≤ M20	≤ M64	≤ M45	≤ M24
12	X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	2)		≤ M20	-	-	≤ M64	-	-
13	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	2)	IV	-	≤ M24	≤ M20	-	≤ M64	≤ M20
14	X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	2) 3)		≤ M39	≤ M24	≤ M20	≤ M64	≤ M45	≤ M20
15	X2CrNiMnMoNbN25-18-5-4	1.4565	2) 3)		-	≤ M24	≤ M20	-	≤ M64	≤ M30
16	X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	2) 3)	≤ M30	≤ M24	≤ M20	≤ M64	≤ M45	≤ M45	

1- درجه بندی در برابر خوردگی مطابق جدول 1 اجازه تولید، صفحه 69 ملاحظه شود.

2- این فولادها با شماره فولادها باید علامت گذاری شوند، برای اینکه در حال حاضر هیچگونه استانداردی تعیین نشده است.

3- برای وسایل پیوندی در اتمسفر استخر مراجعه به جدول 10 اجازه تولید و همین طور جدول (صفحه 69) شود.

محدوده مشخص انواع فولادهای ضدزنگ برای وسایل پیوندی (مطابق جدول 12)

	درجه بندی استحکام		
	50	70	80
محدوده کشش توان تحمل	210	450	600
کشش	500	700	800

محدوده برای تشبیهای درز جوش (مطابق جدول 13)

مرزها طبق Dm 18800-1 (جدول 19)	ویژگی درز	نوع بکارگیری	انواع فولادها استاتیو و فولاد 1.4462	فولاد 1.4003
سطح 1-4	همه ویژگی درزها	فشار	1.0*	1.0*
	ویژگی درز ایلات شده است	کشش		
	ویژگی درز ایلات نشده است	کشش و فشار		
سطح 5-15	همه ویژگی درزها	کشش و فشار	0.95	0.80
سطح 1-15		رانش		

ایلات محاسبه شده این درزها در کلی ضروری نیست، برای اینکه مقاومت بخشهای ساختمانی تعیین کننده است.

حداکثر ضخامت برای بخشهای ساختمانی جوشکاری شده در موقعیت سرد شکل بندی شده (مطابق جدول 1)

انواع فولادها		انواع فولادها		میله، سیم، پروفیلهای پرس شده و د شکل بندی شده <sup>*)</sup>		میله، سیم، پروفیلهای پرس شده و د شکل بندی شده <sup>*)</sup>	
شماره طبق جدول 1	انواع فولادها	شماره طبق جدول 1	انواع فولادها	نوار، صفحه و پروفیلهای مقعر	نوار، صفحه و پروفیلهای مقعر	نوار، صفحه و پروفیلهای مقعر	نوار، صفحه و پروفیلهای مقعر
1	1.4003	12mm	25mm	11	1.4571	30mm	45 mm
3	1.4301	6mm*)	25 mm*)	12	1.4439	12mm	25mm
8	1.4401			14	1.4539		
4	1.4307			15	1.4565		
6	1.4541	30mm	45mm	16	1.4529	30mm	45mm
7	1.4318			17	1.4547		
9	1.4404			13	1.4462		

<sup>\*)</sup> برای ضخامت های بزرگتر باید استحکام در مقابل خوردگی کریستالهای داخلی طبق Din En ISO 3651 باشد...

1- برای اثبات تعادل بخش 1.3.3.7 اجازه تولید را باید مورد توجه قرار داد.

2- محدوده کشش باید در چهارچوب اجازه تولید برای جوشکاری باشد. و برای پیوندهای مخلوط محدودهای مجاز محاسبه شده مراحل جوشکاری 111 و 121 و 131 و 135 و 136 و 141 در جدول 5 تا 7 اجازه تولید قابلیت اجرایی داشته باشد.

3- طبق Din En 10088 قسمت دوم

4- طبق بخش 3.3.8.3 اجازه تولید

5- طبق بخش 3.3.4.3.1 اجازه تولید

6- تنش فشار  $f_{y,k} = 355N/mm^2$

## بکار گرفتن اتصالات پیچها از فولاد ضد زنگ

طبق نظارت اجرایی اجازه تولید 30.3-60-z

محدوده جدول برای بکار گرفتن اتصالات پیچها بر اساس بریدن پیچها و نیروی کشیده شدن آنها از طرف آقای مهندس H. Hamm در اختیار گذاشته شده‌اند. و جدول طبق محاسبات محدوده مشخصه و بخش دینی طبق Din 18800 قسمت اول انتشار سال 1990 ارائه شده‌اند و همچنین برای پیچهای کوچک M6 تا M10 این استاندارد معتبر است.

در مورد فعالیتهای داخلی بریدن و نیروی کشیده شدن باید استاندارد عنصر 810 توجه شود. حد نیروها به حسب KN برای اتصالات پیچها از فولاد ضد زنگ.

ردیف	انواع پیچها	کشیدن NR <sub>1</sub> بر حسب KN برای هر پیچ											
		درجه بندی استحکام											
		50			70			80			80		
		Ifd. Nr. 3 bis 6 und 8 bis 11			Ifd. Nr. 12 bis 16			1) پیچها			2) مهرهها		
		50	70	80	50	70	80	50	70	80	50	70	80
		kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1 <sup>3)</sup>	M6 <sup>3)</sup>	6.85	8.31	8.77	4.57	6.40	7.31	4.86	3.49	10.23	7.48	11.69	9.96
2 <sup>3)</sup>	M8 <sup>3)</sup>	12.48	15.14	15.97	8.32	11.65	13.31	8.68	6.35	18.60	13.61	21.29	18.15
3 <sup>3)</sup>	M10 <sup>3)</sup>	19.77	23.99	25.31	13.18	18.45	21.09	13.71	10.07	29.38	21.57	33.75	28.76
4	M12	28.74	34.87	36.79	19.16	28.83	30.65	19.61	14.63	42.02	31.35	49.05	41.80
5	M16	53.52	64.94	68.51	35.68	49.95	57.09	34.88	27.24	74.75	58.39	91.35	77.85
6	M20	83.52	101.34	106.91	55.68	77.95	89.09	54.50	42.52	116.78	91.12	142.55	121.49
7	M22	103.30	125.33		68.86	96.41		65.95	52.59	141.32	112.68		150.25
8	M24	120.34	146.01		80.23	112.32		78.45	61.27	168.10	131.30		175.04
9	M27	156.48			104.32			99.45	79.66		170.71		227.16
10	M30	191.25			127.50			122.70	97.36		208.63		278.18
11	M36	278.52			185.68			176.68	141.80		303.85		405.12

- 1) پیچها با محور
  - 2) پیچها با مهره که روی آن جوش داده شده
  - 3) برای بکار گرفتن نیروی کشش SL و یا اتصالات SLP طبق استاندارد Din 18800 قسمت 7 مجاز نیست. برای تک برش بدون حمایت کننده، محدوده اتصالات باید (1.1 / 1.25) ضرب شود.
  - برای تک تک انواع فولادها تمام اندازه‌های صادر شده قابل دسترسی نیست (به صفحه 71 بالا مراجعه شود)
- حدود نیروهای سوراخ سطح میانی  
 VL.Rd برای بخشهای ساختمانی از فولادهای ضدزنگ از جدولهای صفحات 50، 51 و 52 محاسبه شود و با ضرب کردن حاصل

(فولاد ضدزنگ)  $f_{y,x}$  به صفحه 70 مراجعه شود.  
 تقسیم (فولاد ساختمانی) (S235)  $f_{y,x}$

### ویژگیهای برای تولید فولادهای ضدزنگ

جداسازی حرارتی توسط برش حرارتی با استفاده از اکسیژن با مخلوط اسیتیلن، که برای فولادهای آلیاژ پائین مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای فولادهای ضدزنگ مناسب‌ترین طریق برش پلاسما، لیزر و تیغه برنده می‌باشد.  
 تغییر رنگ فلز در گرم کردن باید کاملاً تمیز باشد در غیر اینصورت سطح برش در حدود فولادهای سرد شکل گرفته باعث سستی می‌شود.  
 اتصالات جوش از انواع مختلف فولادها، یعنی اتصالات مخلوط مجاز هستند، در اینجا یا با تعویق یا با لایه رقت تنش‌های جوشکاری بدلیل قابلیت گرمایی متفاوت و ضریب انقباض بنابر درجه حرارت حساب شوند تغییر رنگ فلز باید کاملاً تمیز باشد و برای فولادهای با آلیاژ پائین پیش گرم کردن بویژه برای حدود ضخامت‌های بخشهای ساختمانی جوش خورده شده، برای ورق حلی، نوارها و پروفیل‌های مفرغ انواع فولادها 1.4301 و 1.4401 حداکثر 6 میلیمتر احتیاج نمی‌باشد.  
 در مورد فولادهای سرد شکل داده شده توسط حرارت جوش محدوده درجه استحکام 50 می‌باشد.  
 اتصالات پیچها با بکارگیری در هنگام باز و بسته کردن منجر به حرز شدن پیچ می‌شود. که بهتر است از فولادهای سرد شکل گرفته استفاده شود و در صورت استفاده روغن کاری انجام شود.  
 مقررات و استانداردها.

Din 17455 - لوله‌های دایره شکل جوشکاری شده از فولادهای ضدزنگ برای سفارشات کلی و ارسال شرایط فنی  
 Din En 10088 - فولادهای ضدزنگ (انتشار اگوست 2003)

قسمت اول - فهرست فولادهای ضدزنگ

قسمت دوم- شرایط ارسال فنی برای ورقهای حلی و نوارها برای مصارف عمومی

قسمت سوم- شرایط ارسال فنی برای محصول نیمه تمام- نورد ورقهای فولادی و پروفیل‌های مصارف عمومی

قسمت چهارم- در این مورد تکمیل شده سیم کشیده شده، پروفیلها و محصولات فولاد شفاف

Din En ISO 3056 - خصوصیات مکانیکی مواد اتصالی از فولادهای ضدزنگ (انتشار مارچ 1998)

قسمت اول- پیچها

قسمت دوم- مهرهها

## جدول پیوست

### پروفیل‌های I بال پهن 2IPB (با فاصله داخلی $a_1$ )

طبق DIN 1025

مشخصات مقطع برای محور خمشی  $y-y$  متغیر بوده که در داخل جدول درج شده‌اند.

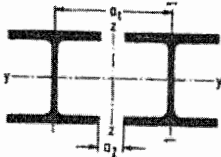
$F$  = سطح مقطع پروفیل بر حسب  $cm^2$

$J$  = ممان اینرسی (لنگر دوم سطح) بر حسب  $cm^4$

$w$  = گشتاور مقاوم بر حسب  $cm^3$

$i$  = شعاع ماند (ژیراسیون) بر حسب  $cm$

$G$  = وزن هر متر 0.785F بر حسب  $kg/m$



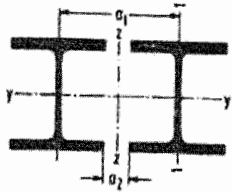
Profile HE-B/IPB	2 × 100			2 × 120			2 × 140			2 × 160			2 × 180		
A	52			68			86			109			131		
$I_y$	900			1730			3020			4980			7660		
$W_y$	180			288			432			622			852		
$i_y$	4.16			5.04			5.93			6.78			7.66		
$i_1$	2.53			3.06			3.58			4.05			4.57		
$a_1$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	$I_z$	$W_z$	$i_z$
100	1630	163	5.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	2210	201	6.51	3080	257	6.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	2880	240	7.44	3970	305	7.64	5310	380	7.86	-	-	-	-	-	-
150	3260	261	7.92	4460	330	8.10	5940	409	8.31	-	-	-	-	-	-
160	3660	282	8.39	4990	356	8.56	6600	440	8.76	8730	546	8.97	-	-	-
180	4550	325	9.35	6140	410	9.51	8070	504	9.68	10570	622	9.87	13300	739	10.1
200	5530	369	10.3	7440	465	10.5	9700	571	10.6	12640	702	10.8	15780	831	11.0
250	8460	483	12.8	11260	609	12.9	14540	746	13.0	18750	914	13.1	23130	1080	13.3
300	12030	602	15.2	15940	759	15.3	20450	930	15.4	26210	1140	15.5	32110	1340	15.7
350	16260	723	17.7	21460	913	17.8	27440	1120	17.9	35040	1370	18.0	42720	1610	18.1
400	21130	845	20.2	27840	1070	20.2	35500	1310	20.3	45220	1610	20.4	54960	1900	20.5
Profile HE-B/IPB	2 × 200			2 × 220			2 × 240			2 × 260			2 × 280		
A	156			182			212			236			262		
$I_y$	11400			16180			22520			29840			38540		
$W_y$	1140			1470			1880			2300			2760		
$i_y$	8.54			9.43			10.3			11.2			12.1		
$i_1$	5.07			5.59			6.08			6.58			7.09		
$a_1$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	$I_z$	$W_z$	$i_z$
200	19620	981	11.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250	28410	1260	13.5	34120	1450	13.7	40970	1670	13.9	-	-	-	-	-	-
300	39150	1570	15.8	46630	1790	16.0	55540	2060	16.2	63360	2260	16.4	72130	2490	16.6
350	51840	1880	18.2	61420	2160	18.4	72770	2470	18.5	82540	2710	18.7	93420	2970	18.9
400	66480	2220	20.6	78480	2530	20.8	92640	2900	20.9	104700	3170	21.1	118000	3470	21.2
450	83080	2560	23.1	97820	2920	23.2	115200	3340	23.3	129700	3650	23.4	145800	4000	23.6
500	101600	2900	25.5	119400	3320	25.6	140300	3790	25.7	157800	4150	25.9	176900	4540	26.0
550	122100	3260	28.0	143300	3720	28.1	168200	4260	28.2	188700	4660	28.3	211300	5090	28.4
500	144600	3610	30.4	169500	4130	30.5	198600	4730	30.6	222700	5180	30.7	249000	5660	30.8
650	169000	3980	32.9	197900	4550	33.0	231800	5210	33.1	259500	5700	33.2	289900	6230	33.3
700	195300	4340	35.4	228600	4970	35.4	267500	5690	35.5	299400	6240	35.6	334100	6820	35.7
750	223700	4710	37.8	261600	5390	37.9	306000	6180	38.0	342100	6770	38.1	381600	7410	38.2

Profile HE-B/IPB	2 × 300			2 × 320			2 × 340			2 × 360			2 × 400		
A	298			322			342			362			396		
I <sub>y</sub>	50340			61640			13320			86380			115400		
W <sub>y</sub>	3360			3860			4320			4800			5760		
i <sub>y</sub>	13.00			13.8			14.6			15.5			17.1		
i <sub>1</sub>	7.58			7.57			7.53			7.49			7.40		
a <sub>1</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>
<b>300</b>	84170	2810	16.8	90930	3030	16.8	96330	3210	16.8	101700	3390	16.8	110700	3690	16.7
<b>350</b>	108400	3330	19.1	117100	3600	19.1	124100	3820	19.1	131100	4040	19.0	142900	4400	19.0
<b>400</b>	136300	3890	21.4	141300	4210	21.4	156200	4460	21.4	165100	4720	21.4	180000	5140	21.3
<b>450</b>	168000	4480	23.7	181500	4840	23.7	192500	5130	23.7	203500	5430	23.7	222100	5920	23.7
<b>500</b>	203400	5080	26.1	219700	5490	26.1	233100	5830	26.1	248500	6160	26.1	269100	6730	26.1
<b>600</b>	285300	6340	30.9	308300	6850	30.9	327200	7270	30.9	346100	7690	30.9	378000	8400	30.9
<b>700</b>	382200	7640	35.8	412900	8260	35.8	438300	8770	35.8	463700	9270	35.8	506700	10130	35.8
<b>750</b>	436200	8310	38.3	471300	8980	38.3	500300	9530	38.2	529300	10080	38.2	578500	11020	38.2
<b>800</b>	493900	8980	40.7	533700	9700	40.7	566600	10300	40.7	599500	10900	40.7	655200	11910	40.7
<b>900</b>	620600	10340	45.6	670500	11180	45.6	711900	11870	45.6	753300	12560	45.6	823500	13430	45.6
<b>1000</b>	762100	11720	50.6	823500	12670	50.6	874400	13450	50.6	925300	14240	50.6	1012000	15580	50.5

Profile HE-B/IPB	2 × 450			2 × 500			2 × 550			2 × 600		
A	436			478			508			540		
I <sub>y</sub>	159800			214400			213400			342000		
W <sub>y</sub>	7100			8580			9940			11400		
i <sub>y</sub>	19.1			21.2			23.2			25.2		
i <sub>1</sub>	7.33			7.27			7.17			7.08		
a <sub>1</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>
<b>300</b>	121500	4050	16.7	132800	4430	16.7	140500	4680	16.6	148600	4950	16.6
<b>350</b>	157000	4830	19.0	171600	5280	18.9	181700	5590	18.9	192400	5920	18.9
<b>400</b>	197800	5650	21.3	216400	6180	21.3	229400	6550	21.2	243100	6940	21.2
<b>450</b>	244200	6510	23.7	267200	7130	23.6	283300	7560	23.6	300400	8010	23.6
<b>500</b>	295900	7400	26.1	324000	8100	26.0	343700	8590	26.0	364600	9110	26.0
<b>600</b>	415800	9240	30.9	455400	10120	30.9	483400	10740	30.8	513100	11400	30.8
<b>700</b>	557500	11150	35.8	610800	12220	35.7	648500	12970	35.7	688600	13770	35.7
<b>750</b>	636600	12130	38.2	697400	13280	38.2	740500	14110	38.2	786400	14980	38.2
<b>800</b>	721000	13110	40.7	790000	14360	40.7	839000	15250	40.6	891100	16200	40.6
<b>900</b>	906300	15110	45.6	993200	16550	45.6	1055000	17580	45.6	1121000	18680	45.6
<b>1000</b>	1113000	17130	50.5	1220000	18770	50.5	1296000	19940	50.5	1377000	21190	50.5

Profile HE-B/IPB	2 × 700			2 × 800			2 × 900			2 × 1000		
A	612			668			742			800		
I <sub>y</sub>	513800			718200			988200			1289000		
W <sub>y</sub>	14680			17960			21960			25780		
i <sub>y</sub>	29.0			32.8			36.5			40.1		
i <sub>1</sub>	6.87			6.68			6.53			6.38		
a <sub>1</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>
<b>300</b>	166600	5550	16.5	180100	6000	16.4	198800	6620	16.4	212600	7090	16.3
<b>350</b>	216300	6660	18.8	234400	7210	18.7	258900	7970	18.7	277600	8540	18.6
<b>400</b>	213700	7820	21.1	297000	8490	21.1	328400	9380	21.0	352600	10070	21.0
<b>450</b>	338700	9030	23.5	368000	9810	23.5	407300	10860	23.4	437600	11670	23.4
<b>500</b>	411400	10280	25.9	441300	11180	25.9	495400	12380	25.8	532600	13310	25.8
<b>600</b>	579700	12880	30.8	631000	14020	30.7	699400	15540	30.7	752600	16720	30.7
<b>700</b>	778600	15570	35.7	848100	16960	35.6	940600	18810	35.6	1013000	20250	35.6
<b>750</b>	889500	16940	38.1	969200	18460	38.1	1075000	20480	38.1	1158000	22050	38.0
<b>800</b>	1008000	18330	40.6	1099000	19970	40.6	1219000	22160	40.5	1313000	23860	40.5
<b>900</b>	1268000	21140	45.5	1383000	23040	45.5	1534000	25570	45.5	1653000	27540	45.4
<b>1000</b>	1559000	23980	50.5	1700000	26150	50.4	1887000	29030	50.4	2033000	31270	50.4





## پروفیل های I نیم پهن 2IPE (با فاصله داخلی $a_1$ )

طبق DIN 1025

مشخصات مقطع برای محور خمش y-y متغیر بوده که در داخل جدول درج شده‌اند.

F = سطح مقطع پروفیل بر حسب  $\text{cm}^2$

J = ممان اینرسی (لنگر دوم سطح) بر حسب  $\text{cm}^4$

W = گشتاور مقاوم بر حسب  $\text{cm}^3$

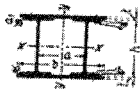
i = شعاع ماند (ژیراسیون) بر حسب cm

G = وزن هر متر 0.785F بر حسب kg/m

Profile	2 × IPE 140			2 × IPE 160			2 × IPE 180			2 × IPE 180 <sub>o</sub>		
A	32.8			40.2			47.8			54		
$I_y$	1080			1740			2640			3010		
$W_y$	155			218			292			331		
$i_y$	5.74			6.58			7.42			7.45		
$i_1$	1.65			1.84			2.05			2.08		
$a_1$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	$I_z$	$W_z$	$i_z$	$I_z$	$W_z$	$i_z$
73	526	72.2	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	615	80.3	4.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	-	812	99	4.50	-	-	-	-	-	-
90	754	92.5	4.79	951	111	4.86	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	1192	131	4.99	(1380)	(150)	(5.05)
100	910	105	5.27	1140	125	5.33	1400	146	5.41	1590	166	5.42
110	1080	118	5.74	1350	141	5.80	1650	164	5.87	1870	186	5.88
120	1270	132	6.22	1580	157	6.28	1920	182	6.34	2190	206	6.35
130	1480	145	6.71	1840	173	6.76	2220	201	6.82	2520	227	6.82
140	1700	159	7.19	2110	190	7.24	2540	220	7.30	2890	249	7.30
150	1930	174	7.68	2400	207	7.72	2890	240	7.78	3280	271	7.78
160	2190	188	8.17	2710	224	8.21	3260	260	8.26	3700	294	8.27
170	2460	202	8.66	3040	241	8.70	3660	280	8.75	4150	317	8.75
180	2750	217	9.15	3390	259	9.19	4070	301	9.23	4620	340	9.24
190	3050	232	9.64	3760	277	9.68	4520	321	9.72	5120	363	9.73
200	3370	247	10.1	4160	295	10.2	4980	342	10.2	5660	387	10.2
210	3710	262	10.6	4570	313	10.7	5470	364	10.7	6210	411	10.7
220	4060	277	11.1	5000	331	11.2	5990	385	11.2	6790	435	11.2
230	4430	292	11.6	5450	350	11.6	6520	406	11.7	7400	460	11.7
240	4810	308	12.1	5930	368	12.1	7090	428	12.2	8040	484	12.2
250	5210	323	12.6	6420	387	12.6	7670	450	12.7	8700	509	12.7
260	5630	338	13.1	6930	405	13.1	8280	472	13.2	9390	534	13.2
270	6070	354	13.6	7460	424	13.6	8910	494	13.7	10100	559	13.7
280	6520	369	14.1	8020	443	14.1	9570	516	14.2	10850	584	14.2
290	6990	385	14.6	8590	462	14.6	10250	538	14.6	11630	609	14.7
300	7470	401	15.1	9180	481	15.1	10960	560	15.1	12430	634	15.1
310	7970	416	15.6	9790	500	15.6	11670	583	15.6	13260	659	15.6
320	8490	432	16.1	10430	519	16.1	12440	605	16.1	14110	685	16.1
330	9020	448	16.6	11080	538	16.6	13220	628	16.6	14990	710	16.6
340	9570	463	17.1	11750	557	17.1	14020	650	17.1	15900	736	17.1
350	10135	479	17.6	12450	576	17.6	14840	673	17.6	16830	762	17.6

Profile	2 × IPE 200			2 × IPE 200			2 × IPE 220			2 × IPE 220		
A	57.0			64			66.8			75		
I <sub>y</sub>	3880			4420			5540			6268		
W <sub>y</sub>	388			438			504			565		
i <sub>y</sub>	8.26			8.32			9.11			9.16		
i <sub>1</sub>	2.24			2.30			2.48			2.53		
a <sub>1</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>
100	1710	171	5.48	(2000)	(196)	(5.59)	-	-	-	-	-	-
110	2010	191	5.94	2270	214	5.46	2430	221	6.03	(2830)	(252)	(6.15)
120	2340	212	6.40	2640	238	6.43	2810	245	6.49	3170	274	6.51
130	2690	234	6.87	3040	262	6.89	3230	269	6.96	3640	301	6.98
140	3080	256	7.35	3470	287	7.37	3680	295	7.43	4150	329	7.44
150	3490	279	7.83	3940	313	7.84	4170	321	7.90	4690	358	7.92
160	3930	302	8.31	4430	338	8.32	4690	347	8.37	5270	387	8.39
170	4400	326	8.79	4960	364	8.80	5240	374	8.85	5880	417	8.87
180	4900	350	9.27	5520	392	9.29	5820	401	9.33	6540	448	9.35
190	5430	374	9.76	6110	419	9.77	6440	429	9.82	7230	479	9.83
200	5980	399	10.2	6740	446	10.3	7090	457	10.3	7960	510	10.3
210	6570	424	10.7	7390	474	10.8	7770	486	10.8	8730	542	10.8
220	7180	449	11.2	8080	502	11.2	8490	515	11.3	9530	574	11.3
230	7820	474	11.7	8800	530	11.7	9240	544	11.8	10370	607	11.8
240	8490	500	12.2	9550	559	12.2	10030	573	12.3	11250	639	12.3
250	9190	525	12.7	10340	587	12.7	10850	603	12.7	12170	672	12.8
260	9920	551	13.2	11150	616	13.2	11700	632	13.2	13120	705	13.2
270	10570	577	13.7	12000	645	13.7	12580	662	13.7	14110	739	13.7
280	11460	603	14.2	12880	674	14.2	13500	692	14.2	15140	772	14.2
290	12270	629	14.7	13790	704	14.7	14450	723	14.7	16210	806	14.7
300	13110	655	15.2	14740	733	15.2	15440	753	15.2	17310	840	15.2
310	13980	682	15.7	15710	763	15.7	16460	784	15.7	18450	874	15.7
320	14880	708	16.2	16720	793	16.2	17510	814	16.2	19630	909	16.2
330	15800	735	16.7	17760	822	16.7	18600	845	16.7	20840	943	16.7
340	16760	762	17.1	18830	852	17.2	19720	876	17.2	22100	978	17.2
350	17740	788	17.6	19940	882	17.7	20870	907	17.7	23390	1012	17.7
Profile	2 × IPE 240			2 × IPE 2400			2 × IPE 270			2 × IPE 270		
A	78.2			87			91.8			108		
I <sub>y</sub>	7780			8740			11580			13900		
W <sub>y</sub>	648			722			858			1014		
i <sub>y</sub>	9.97			10.0			11.2			11.4		
i <sub>1</sub>	2.69			2.74			3.02			3.09		
a <sub>1</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>
120	3380	282	6.58	(3910)	(321)	(6.69)	-	-	-	-	-	-
130	3870	310	7.04	4350	345	7.06	-	-	-	-	-	-
135	-	-	-	-	-	-	5020	372	7.40	(6000)	(441)	(7.47)
140	4400	338	7.50	4940	377	7.52	5340	388	7.63	6300	457	7.65
150	4970	368	7.97	5570	410	7.99	6000	421	8.09	7080	495	8.11
160	5570	398	8.44	6250	443	8.46	6720	455	8.55	7910	535	8.58
170	6220	429	8.92	6970	478	8.93	7472	490	9.0	8802	575	9.0
180	6900	460	9.39	7740	512	9.41	8276	525	9.5	9743	617	9.5
190	7630	492	9.87	8540	548	9.89	9125	562	9.8	10738	659	10.0
200	8390	524	10.4	9400	584	10.4	10020	598	10.5	11787	702	10.5
210	9190	557	10.8	10290	620	10.9	10961	635	10.9	12890	746	11.0
220	10030	590	11.3	11230	657	11.3	11948	673	11.4	14047	790	11.4
230	10910	623	11.8	12220	694	11.8	12980	711	11.9	15258	834	11.9
240	11830	657	12.3	13240	732	12.3	14059	750	12.4	16522	879	12.4
250	12790	691	12.8	14310	770	12.8	15183	789	12.9	17840	924	12.9
260	13780	725	13.3	15430	808	13.3	16354	828	13.4	19212	970	13.4
270	14820	760	13.8	16590	846	13.8	17570	868	13.8	20638	1017	13.9
280	15900	795	14.3	17790	885	14.3	18833	908	14.3	22117	1063	14.3
290	17000	830	14.8	19030	924	14.8	20141	948	14.8	23650	1110	14.8
300	18160	865	15.2	20320	963	15.3	21495	988	15.3	25237	1158	15.3
310	19350	900	15.7	21650	1003	15.7	22895	1029	15.8	26878	1205	15.8
320	20590	936	16.2	23030	1042	16.2	24341	1070	16.3	28573	1253	16.3
330	21860	971	16.7	24450	1081	16.8	25832	1111	16.8	30322	1301	16.8
340	23170	1010	17.2	25920	1122	17.2	27370	1152	17.3	32124	1350	17.3
350	24520	1040	17.7	27420	1162	17.7	28954	1194	17.8	33980	1398	17.8

Profile	2 × IPE 300			2 × IPE 300			2 × IPE 330			2 × IPE 330		
A	108			126			125			145		
I <sub>y</sub>	16720			19980			23540			27820		
W <sub>y</sub>	1114			1315			1426			1766		
i <sub>y</sub>	12.5			12.5			13.7			13.8		
i <sub>1</sub>	3.35			3.45			3.55			3.64		
a <sub>1</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>
150	7260	484	8.2	(8750)	(575)	(8.3)	-	-	-	-	-	-
160	8090	522	8.7	9530	611	8.7	9590	599	8.8	(11440)	(707)	(8.8)
170	8982	561	9.1	10566	656	9.2	10620	644	9.2	12410	748	9.2
180	9924	601	9.6	11665	703	9.7	11720	689	9.7	13680	800	9.7
190	10918	642	10.1	12827	750	10.1	12876	736	10.1	15025	854	10.2
200	11968	684	10.6	14051	798	10.6	14096	783	10.6	16441	908	10.6
210	13070	726	11.0	15339	847	11.1	15380	831	11.1	17929	964	11.1
220	14227	769	11.5	16689	897	11.5	16725	880	11.6	19490	1020	11.6
230	15438	813	12.0	18102	948	12.0	18134	930	12.0	21123	1078	12.1
240	16702	857	12.5	19578	999	12.3	19605	980	12.5	22830	1136	12.5
250	18021	901	13.0	21116	1051	13.0	21139	1031	13.0	24608	1195	13.0
260	19392	946	13.4	22718	1103	13.5	22735	1083	13.5	26460	1254	13.5
270	20818	991	14.0	24382	1156	14.0	24394	1135	14.0	28383	1314	14.0
280	22297	1037	14.4	26109	1209	14.4	26115	1187	14.4	30380	1375	14.5
290	23830	1083	14.9	27899	1262	15.0	27900	1240	15.0	32449	1436	15.0
300	25418	1130	15.4	29751	1316	15.4	29746	1293	15.4	34591	1497	15.4
310	27058	1176	15.9	31667	1371	15.9	31656	1348	16.0	36805	1560	16.0
320	28753	1224	16.4	33645	1426	16.4	33627	1401	16.4	39092	1622	16.4
330	30502	1271	16.8	35686	1481	16.7	35662	1456	16.9	41451	1685	17.0
340	32304	1319	17.3	37790	1536	17.4	37759	1510	17.4	43884	1748	17.4
350	34161	1366	17.8	39956	1592	17.8	39919	1565	17.9	46388	1812	17.9
360	36070	1415	18.3	42190	1648	18.3	42141	1621	19.4	48966	1876	18.4
370	38030	1463	18.8	44480	1704	18.8	44426	1676	18.9	51615	1940	18.9
380	40050	1512	19.3	46830	1761	19.3	46773	1732	19.3	54338	2005	19.3
390	42120	1560	19.8	49250	1817	19.8	49184	1788	19.8	57133	2070	19.8
400	44250	1610	20.3	51730	1874	20.3	51656	1845	20.3	60001	2135	20.3
Profile	2 × IPE 360			2 × IPE 3600			2 × IPE 400			2 × IPE 400		
A	145			168			169			193		
I <sub>y</sub>	32540			38100			46260			53500		
W <sub>y</sub>	1808			2100			2320			2640		
i <sub>y</sub>	15.0			15.1			16.5			16.7		
i <sub>1</sub>	3.79			3.86			3.95			4.03		
a <sub>1</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>
170	12590	740	9.3	(14940)	(867)	(9.4)	-	-	-	-	-	-
180	13860	792	9.8	16120	916	9.8	16330	907	9.8	(19090)	(1049)	(9.9)
190	15209	845	10.2	17682	977	10.2	17888	967	10.3	20529	1104	10.3
200	16627	899	10.7	19322	1039	10.7	19536	1028	10.8	22409	1173	10.8
210	18117	954	11.1	21046	1102	11.2	21268	1091	11.2	24385	1244	11.3
220	19680	1009	11.6	22855	1166	11.7	23085	1154	11.7	26457	1316	11.7
230	21316	1066	12.1	24747	1231	12.1	24986	1219	12.2	28626	1390	12.2
240	23025	1123	12.6	26723	1297	12.6	26972	1284	12.6	30892	1464	12.7
250	24806	1181	13.1	28784	1364	13.1	29042	1351	13.1	33254	1540	13.1
260	26660	1240	13.5	30928	1432	13.6	31197	1418	13.6	35712	1616	13.6
270	28586	1299	14.0	33157	1500	14.0	33436	1486	14.1	38266	1693	14.1
280	30585	1359	14.5	35470	1569	14.5	35760	1555	14.6	40917	1771	14.6
290	32657	1420	15.0	37866	1639	15.0	38168	1624	15.0	43665	1850	15.1
300	34802	1481	15.5	40347	1710	15.5	40661	1694	15.5	46509	1930	15.5
310	37019	1542	16.0	42912	1781	16.0	43238	1765	16.0	49449	2010	16.0
320	39309	1604	16.4	45562	1852	16.5	45900	1836	16.5	52485	2091	16.5
330	41672	1667	16.9	48295	1924	16.9	48646	1908	17.0	55618	2173	17.0
340	44108	1730	17.4	51112	1997	17.4	51477	1980	17.5	58848	2255	17.5
350	46616	1793	17.9	54014	2069	17.9	54392	2053	17.9	62174	2337	18.0
360	49197	1856	18.4	56999	2143	18.4	57392	2126	18.4	65596	2421	18.5
370	51850	1920	18.9	60069	2217	18.9	60476	2199	18.9	69114	2504	18.9
380	54576	1985	19.4	63223	2291	19.4	63645	2273	19.4	72730	2588	19.4
390	57375	2049	19.9	66460	2365	19.9	66898	2347	19.9	76441	2673	20.0
400	60247	2114	20.4	69782	2440	20.4	70236	2423	20.4	80249	2758	20.4
410	63191	2179	20.9	73188	2515	20.9	73658	2497	20.9	84153	2843	20.9
420	66208	2244	21.3	76679	2590	21.4	77165	2572	21.4	88153	2929	21.4
430	69298	2310	21.8	80253	2666	21.8	80756	2648	21.9	92250	3015	21.9
440	72461	2376	22.3	83911	2742	22.3	84432	2724	22.4	96444	3101	22.4
450	75696	2442	22.8	87654	2818	22.8	88192	2800	22.8	100734	3188	22.9



## پروفیل I نیم پهن 2IPE (با فاصله داخلی a)

همراه با ورقهای تقویتی جوش شده یا برج شده روی بالهای پروفیل IPE طبق DIN 1025 قسمت پنجم در محاسبه اساس مقطع  $W_x$  و  $W_y$  سوراخهای مربوط به پرچها کاملاً برادر نظر گرفته شده است.

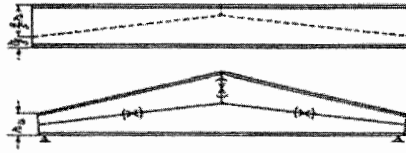
II PE	اندازه بر حسب میلیمتر			سطح مقطع عرضی و وزن		محورهای خمش						ارتفاع کلی	عرض کلی	II PE
						x-x			y-y					
						F cm <sup>2</sup>	G Kg/m	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>			
140	100	200	8	64.8	50.9	2 840	364	6.62	1 980	198	5.52	0.45	11	140
			10	72.8	57.1	3 340	417	8.77	2 240	224	5.55			
	150	250	8	72.8	63.4	3 270	420	6.71	4 020	321	7.43			
			10	82.8	65.0	3 900	487	6.86	4 540	363	7.40			
	200	300	8	80.8	63.4	3 710	476	6.78	6 970	455	9.29			
			10	92.8	72.8	4 460	558	6.93	7 870	525	9.21			
	250	350	8	88.8	69.7	4 150	532	6.84	10 930	625	11.1			
			10	103	80.7	5 030	628	6.99	12 360	705	11.0			
	300	400	8	96.8	76.0	4 590	589	6.89	16 000	800	12.9			
			10	113	88.5	5 590	699	7.04	18 140	907	12.7			
160	100	200	8	72.2	56.7	4 000	454	7.44	2 210	221	5.53	0.50	13	160
			10	80.2	63.0	4 630	515	7.60	2 470	247	5.56			
	150	250	8	80.2	63.1	4 560	518	7.54	4 480	358	7.47			
			10	90.2	70.8	5 350	595	7.70	5 000	400	7.45			
	200	300	8	88.2	69.2	5 130	583	7.62	7 760	517	9.38			
			10	100	78.7	6 080	675	7.79	8 660	577	9.29			
	250	350	8	96.2	75.5	5 690	647	7.69	12 130	693	11.2			
			10	110	86.5	6 800	756	7.86	13 560	775	11.1			
	300	400	8	104	81.8	6 260	711	7.75	17 710	886	13.0			
			10	120	94.4	7 520	836	7.91	19 850	992	12.9			
180	100	250	8	87.8	68.9	6 180	630	8.39	3 480	278	6.30	0.55	13	180
			10	97.8	76.8	7 160	716	8.55	4 000	320	6.40			
	150	300	8	95.8	75.2	6 880	702	8.48	6 490	433	8.23			
			10	108	84.6	8 060	806	8.65	7 390	493	8.23			
	200	350	8	104	81.5	7 590	775	8.55	10 700	611	10.2			
			10	118	92.5	8 960	896	8.72	12 130	693	10.1			
	250	400	8	112	87.8	8 300	847	8.62	16 200	810	12.0			
			10	128	100	9 870	987	8.79	18 340	917	12.0			
	300	450	8	120	94.0	9 010	919	8.67	23 110	1 030	13.9			
			10	138	108	10 770	1 080	8.84	26 140	1 160	13.8			
200	150	300	8	105	82.4	9 070	840	9.30	7 090	473	8.22	0.55	13	200
			10	117	91.8	10 500	955	9.47	7 990	533	8.26			
	200	350	8	113	88.7	9 940	920	9.38	11 700	669	10.2			
			10	127	99.7	11 600	1 050	9.56	13 130	750	10.2			
	250	400	8	121	95.0	10 810	1 000	9.45	17 720	886	12.1			
			10	137	108	12 710	1 160	9.63	19 860	993	12.0			
	300	450	8	120	101	11 670	1 080	9.51	25 260	1 120	14.0			
			10	147	115	13 810	1 260	9.69	28 300	1 260	13.9			
	350	500	8	137	108	12 540	1 160	9.57	34 410	1 380	15.8			
			10	157	123	14 910	1 360	9.75	38 570	1 540	15.7			
220	150	300	8	115	90.1	11 780	998	10.1	7 770	518	8.23	0.55	17	220
			10	127	99.5	13 480	1 120	10.3	8 670	578	8.27			
	200	350	8	123	96.4	12 820	1 090	10.2	12 810	732	10.2			
			10	137	107	14 800	1 230	10.4	14 240	813	10.2			
	250	400	8	131	103	13 860	1 170	10.3	19 360	969	12.2			
			10	147	115	16 130	1 340	10.5	21 510	1 080	12.1			
	300	450	8	139	109	14 900	1 260	10.4	27 590	1 230	14.1			
			10	157	123	17 450	1 450	10.5	30 630	1 360	14.0			
	350	500	8	147	115	15 940	1 350	10.4	37 530	1 500	16.0			
			10	167	131	18 770	1 560	10.6	41 700	1 670	15.8			

در محاسبه اساس مقطع  $W_x$  و  $W_y$  سوراخ‌های مربوط به برج‌ها کاملاً بر در نظر گرفته شده است.

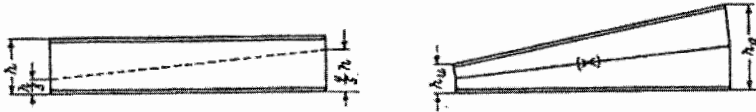
II PE	اندازه بر حسب میلیمتر			سطح مقطع عرضی و وزن		محورهای خمشی						شماره برج	شماره قطر سوراخ	II PE	
						x-x			y-y						
						$J_x$ cm <sup>4</sup>	$W_x$ cm <sup>3</sup>	$i_x$ cm	$J_y$ cm <sup>4</sup>	$W_y$ cm <sup>3</sup>	$i_y$ cm				
240	150	300	8	126	99.1	15 160	1 180	11.0	8 570	571	8.24	0.55	17	240	
			10	138	108	17 160	1 320	11.1	9 470	631	8.28	0.65			
	200	350	8	134	105	16 390	1 280	11.1	14 100	806	10.3	0.55			
			10	148	116	18 720	1 440	11.2	15 530	888	10.2	0.65			
	250	400	8	142	112	17 620	1 380	11.1	21 320	1 070	12.2	0.55			
			10	158	124	20 290	1 560	11.3	23 450	1 170	12.2	0.65			
	300	450	8	150	118	18 850	1 470	11.2	30 310	1 350	14.2	0.55			
			10	168	132	21 850	1 680	11.4	33 350	1 480	0.65	0.65			
	350	500	8	158	124	20 090	1 570	11.3	41 180	1 650	16.1	0.55			
			10	178	140	23 410	1 800	11.5	45 350	1 810	16.0	0.65			
270	200	350	10	162	127	25 310	1 750	12.5	17 170	981	10.3	0.70	21	270	
			12	176	138	28 290	1 920	12.7	18 600	1 060	10.3				
	250	400	10	172	135	27 270	1 880	12.6	25 850	1 290	12.3				
			12	188	147	30 680	2 090	12.8	27 980	1 400	12.2				
	300	450	10	182	143	29 230	2 020	12.7	36 680	1 630	14.2				
			12	200	157	33 060	2 250	12.9	39 720	1 770	14.1				
	350	500	10	192	151	31 190	2 150	12.8	49 790	1 990	16.1				
			12	212	166	35 450	2 410	12.9	53 950	2 160	15.9				
	400	550	10	202	158	33 150	2 290	12.8	65 290	2 370	18.0				
			12	224	176	37 840	2 570	13.0	70 840	2 580	17.8				
300	200	400	10	188	147	35 950	2 250	13.8	22 630	1 130	11.0	0.70	23	300	
			12	204	160	40 090	2 470	14.0	24 770	1 240	11.0				
	250	450	10	198	155	38 350	2 400	13.9	33 210	1 480	13.0				
			12	216	169	43 020	2 660	14.1	36 250	1 610	13.0				
	300	500	10	208	163	40 750	2 550	14.0	46 250	1 850	14.9				
			12	228	179	45 940	2 840	14.2	50 420	2 020	14.9				
	350	550	10	218	171	43 160	2 700	14.1	61 890	2 250	16.9				
			12	240	188	48 860	3 020	14.3	67 440	2 450	16.8				
	400	600	10	228	179	45 560	2 850	14.1	80 250	2 670	18.8				
			12	252	198	51 780	3 200	14.3	87 450	2 910	18.6				
530	200	400	10	205	161	45 670	2 670	15.1	24 760	1 240	11.0	0.70	25	330	
			12	221	174	51 620	2 920	15.3	26 900	1 340	11.0				0.80
	250	450	10	215	169	49 560	2 830	15.2	36 330	1 610	13.0				0.70
			12	233	183	55 130	3 110	15.4	39 360	1 750	13.0				0.80
	300	500	10	225	177	52 450	3 000	15.3	50 580	2 020	15.0				0.70
			12	245	192	58 640	3 310	15.5	54 750	2 190	14.9				0.80
	350	550	10	235	185	55 340	3 160	15.3	67 650	2 460	17.0				0.70
			12	257	202	62 150	3 510	15.5	73 190	2 660	16.9				0.80
	400	600	10	245	192	58 230	3 330	15.4	87 660	2 920	18.9				0.70
			12	269	211	65 660	3 710	15.6	94 860	3 160	18.8				0.80
360	250	450	10	235	185	63 350	3 330	16.4	39 990	1 780	13.0	0.70	25	360	
			12	253	199	69 920	3 640	16.6	43 020	1 910	13.0				0.80
	300	500	10	245	193	66 770	3 510	16.5	55 630	2 230	15.1				0.70
			12	265	208	74 070	3 850	16.7	59 800	2 390	15.0				0.80
	350	550	10	255	200	70 200	3 690	16.6	74 340	2 700	17.1				0.70
			12	277	218	78 220	4 070	16.8	79 880	2 900	17.0				0.80
	400	600	10	265	208	73 620	3 870	16.7	96 240	3 210	19.0				0.70
			12	289	227	82 380	4 290	16.9	103 400	3 450	18.9				0.80
	450	650	10	275	216	77 040	4 050	16.7	121 500	3 740	21.0				0.70
			12	301	237	86 530	4 510	16.9	130 600	4 020	20.8				0.80

## پروفیل I نیم پهن IPE

(تیرهای شیبدار بام)



در بام‌های شیبدار برای اتصال تیر به ستونهای دو طرف آن ارتفاع کمی برای اجرای اتصال موجود باشد، یعنی با  $h_u$  کوچک عمق مقطع تیر نیز در وسط دهانه زیاد است.

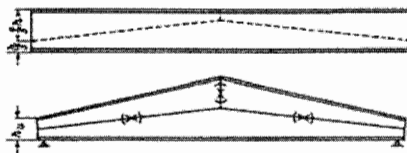


در سوله‌ها، بام‌ها با شیب یک طرفه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

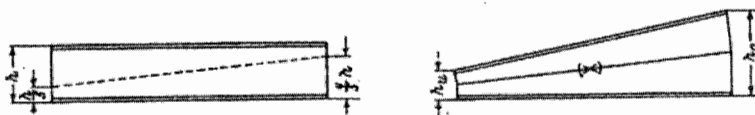
IPE	b	s	t	r	مقادیر مربوط به مقطع بزرگتر					مقادیر مربوط به مقطع کوچکتر			
					$h_o$	$F_o$	$Jx_o$	$Wx_o$	$Sx_o$	$h_u$	$Jx_u$	$Wx_u$	$Sx_u$
					mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	mm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
80	46	3.8	5.2	5	128	9.46	239	37.4	21.9	32	9.22	5.76	3.53
100	55	4.1	5.7	7	160	12.8	508	63.5	37.0	40	20.1	10.1	6.10
120	64	4.4	6.3	7	192	16.4	940	97.9	57.0	48	38.1	15.9	9.49
140	73	4.7	6.9	7	224	20.3	1 600	143	82.8	56	65.7	23.5	13.9
160	82	5.0	7.4	9	256	24.9	2 560	200	116	64	106	33.2	19.4
180	91	5.3	8.0	9	288	29.6	3 870	269	156	72	162	45.1	26.4
200	100	5.6	8.5	12	320	35.2	5 700	356	206	80	240	60.1	34.6
220	110	5.9	9.2	12	352	41.2	8 110	461	266	88	345	78.4	45.6
240	120	6.2	9.8	15	384	48.0	11 350	591	340	96	485	101	58.3
270	135	6.6	10.2	15	432	56.6	16 880	781	450	108	730	135	77.8
300	150	7.1	10.7	15	480	66.6	24 370	1 020	585	120	1 060	177	101
330	160	7.5	11.5	18	528	77.5	34 310	1 300	749	132	1 490	226	129
360	170	8.0	12.7	18	576	90.0	47 430	1 650	949	144	2 060	287	164
400	180	8.6	13.5	21	640	105	67 650	2 110	1 220	160	2 930	366	209
450	190	9.4	14.6	21	720	124	99 240	2 760	1 600	180	4 260	474	270
500	200	10.2	16.0	21	800	147	142 300	3 560	2 080	200	6 070	607	345
550	210	11.1	17.2	24	880	171	199 000	4 520	2 650	220	8 420	765	436
600	220	12.0	19.0	24	960	199	273 700	5 700	3 350	240	11 510	959	550

# پروفیل I نیم پهن IPB

(تیرهای شیبدار بام)



در بام‌های شیبدار برای اتصال تیر به ستونهای دو طرف آن ارتفاع کمی برای اجرای اتصال موجود باشد، یعنی با  $h_0$  کوچک عمق مقطع تیر نیز در وسط دهانه زیاد است.

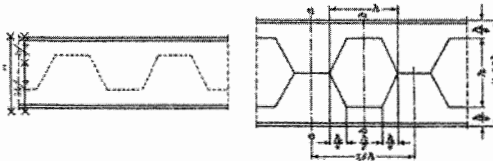


در سوله‌ها، بام‌ها با شیب یک طرفه مورد استفاده قرار می‌گیرد

IPE	b mm	s mm	t mm	r mm	مقادیر مربوط به مقطع بزرگتر					مقادیر مربوط به مقطع کوچکتر			
					$h_0$ mm	$F_0$ cm <sup>2</sup>	$J_{x_0}$ cm <sup>4</sup>	$W_{x_0}$ cm <sup>3</sup>	$S_{x_0}$ cm <sup>3</sup>	$h_u$ mm	$J_{x_u}$ cm <sup>4</sup>	$W_{x_u}$ cm <sup>3</sup>	$S_{x_u}$ cm <sup>3</sup>
140	140	7	12	12	224	48.9	4360	390	219	56	17	61.0	35.7
160	160	8	13	15	256	62.0	7200	562	316	64	285	89.0	56.0
180	180	8.5	14	15	264	74.5	11020	765	429	72	445	124	76.9
200	200	9	15	18	320	88.9	16350	1020	572	80	667	167	103
220	220	9.5	16	18	352	104	23160	1320	735	88	958	218	134
240	240	10	17	21	384	120	32170	1680	934	96	1340	279	171
260	260	10	17.5	24	416	134	42460	2040	1130	104	1800	345	210
280	260	10.5	18	24	448	149	54730	2440	1360	112	2350	419	253
300	300	11	19	27	480	169	71410	2980	1650	120	3070	512	308
320	300	11.5	20.5	27	512	183	87640	3420	1900	128	3750	586	353
330	300	12	21.5	27	544	195	104400	3640	2140	136	4460	656	395
360	300	12.5	22.5	27	576	208	123300	4260	2390	144	5260	731	439
400	300	13.5	24	27	640	230	165300	5160	2900	160	7040	880	526
450	300	14	26	27	720	256	229400	6370	3590	180	9790	1090	647
500	300	14.5	28	27	800	283	308600	7710	4360	200	13170	1320	781
550	300	15	29	27	880	304	494800	8970	5100	220	16880	1530	904
600	300	15.5	30	27	960	326	495800	10330	5890	240	21180	1760	1030
660	300	16	31	27	1040	348	612900	11790	6760	260	26110	2010	1170
700	300	17	32	27	1120	377	752200	13430	7760	280	31770	2270	1320
800	300	17.5	33	30	1280	418	1059000	16640	9630	320	44460	2780	1610
900	300	18.5	35	30	1440	471	1469000	20400	11980	360	60910	3360	1950
1000	300	19	36	30	1600	514	1930000	24130	14260	400	79280	3960	2260

## پروفیل I نیم پهن IPE (تیرهای لانه زنبوری)

با بریدن دیواره تیر IPE طبق الگوی زیر، مربوط به شرکت پاینر، و سپس جوش دادن دو قطعه، مقاومت خمشی مقطع تیر افزایش می‌یابد. در این صورت تحت بارگذاری و لنگر خمشی یکسان می‌توان پروفیل کوچکتری انتخاب کرد، البته به لحاظ ضعیف شدن دیواره تیر تقویت برشی با ورق‌های پرکننده لازم است.



IPE	H	s	t	Fa	Fb	G	G	Jx <sub>a</sub>	Wx <sub>a</sub>	Jx <sub>b</sub>	Wx <sub>b</sub>	Sx <sub>a</sub>	Sx <sub>b</sub>
	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	kg/1.5h	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
80	120	3.8	5.2	9.16	6.12	0.718	6.00	206	34.3	189	31.6	20.0	17.0
100	150	4.1	5.7	12.4	8.25	1.21	8.10	437	58.2	403	53.7	33.9	28.8
120	180	4.4	6.3	15.8	10.6	1.86	10.4	809	89.9	746	82.8	52.2	44.2
140	210	4.7	6.9	19.7	13.1	2.70	12.9	1 370	131	1 270	121	75.8	64.3
160	240	5.0	7.4	24.1	16.1	3.78	15.8	2 200	184	2 030	169	106	90.1
180	270	5.3	8.0	28.7	19.1	5.06	18.8	3 330	247	3 070	228	142	121
200	300	5.6	8.5	34.1	22.9	6.70	22.4	4 910	327	4 540	302	189	161
220	330	5.9	9.2	39.9	26.9	8.63	26.2	6 990	423	6 460	392	243	208
240	360	6.2	9.8	46.5	31.7	11.0	30.7	9 790	544	9 070	504	312	267
270	405	6.6	10.2	54.8	37.0	14.6	36.1	14 550	719	13 470	665	412	352
300	450	7.1	10.7	64.5	43.2	19.0	42.2	21 010	934	19 410	863	536	456
330	495	7.5	11.5	75.0	50.2	24.3	49.1	29 580	1 200	27 330	1 100	686	584
360	540	8.0	12.7	87.1	58.3	30.8	57.1	40 890	1 510	37 780	1 400	869	740
400	600	8.6	13.5	102	67.3	39.7	66.3	58 290	1 940	53 700	1 790	1 120	947
450	675	9.4	14.6	120	77.7	52.2	77.6	85 430	2 530	78 290	2 320	1 470	1 230
500	750	10.2	16.0	142	90.5	68.2	90.7	122 400	3 260	111 800	2 980	1 900	1 580
550	825	11.1	17.2	165	103	86.6	106	171 100	4 150	155 700	3 770	2 420	2 000
600	900	12.0	19.0	192	120	110	122	235 300	5 230	213 700	4 750	3 060	2 520



پروفیل‌های ناودانی 2UNP (با فاصله داخلی a)

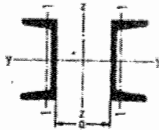
پروفیل U طبق DIN 1026

F = سطح مقطع پروفیل بر حسب  $cm^2$

J = ممان اینرسی (لنگر دوم سطح) بر حسب  $cm^4$

W = گشتاور مقاوم بر حسب  $cm^3$

i = شعاع ماند (ژایرسیون) بر حسب cm



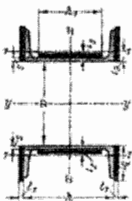
Profile	[[ 80			[[ 100			[[ 120			[[ 140			[[ 160			[[ 180		
A	22.0			27.0			34.0			40.8			48.0			56.0		
I <sub>y</sub>	212			412			728			1210			1850			2700		
W <sub>y</sub>	53.0			82.4			121			173			232			300		
i <sub>y</sub>	3.10			3.91			4.62			5.45			6.21			6.95		
i <sub>1</sub>	1.33			1.47			1.59			1.75			1.89			2.02		
a	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>
0	85	18.9	1.96	123	24.6	2.13	173	31.5	2.26	250	41.7	2.47	334	51.4	2.63	434	62.0	2.78
8	114	23.3	2.18	161	29.8	2.44	222	37.6	2.56	314	49.1	2.77	411	59.6	2.92	530	71.6	3.07
10	122	24.4	2.35	172	31.3	2.52	236	39.3	2.64	332	51.5	2.85	433	61.9	3.00	555	74.0	3.14
12	131	25.7	2.43	183	32.7	2.60	251	41.1	2.72	350	53.0	3.93	456	64.2	3.08	584	76.8	3.23
15	145	27.6	2.57	201	35.0	2.72	274	43.8	2.84	380	56.3	3.05	493	68.0	3.20	627	80.9	3.34
20	171	31.1	2.79	234	39.0	2.94	316	48.6	3.05	434	62.0	3.26	558	74.4	3.40	705	88.1	3.55
25	199	34.6	3.01	270	43.2	3.16	362	53.6	3.26	493	68.0	3.48	630	81.3	3.62	791	95.9	3.76
30	230	38.3	3.23	310	47.7	3.39	413	59.0	3.48	556	74.1	3.69	706	88.3	3.83	883	104	3.97
35	264	42.2	3.47	353	52.3	3.62	468	64.6	3.71	625	80.6	3.92	789	95.6	4.06	982	112	4.19
40	301	46.3	3.70	399	57.0	3.84	527	70.3	3.93	700	87.5	4.14	878	103	4.27	1090	121	4.41
45	340	50.4	3.93	449	61.9	4.08	590	76.1	4.17	778	94.3	4.37	974	111	4.43	1200	130	4.63
50	382	54.6	4.17	501	66.8	4.31	658	82.3	4.40	862	101	4.60	1070	119	4.73	1320	139	4.86
60	474	63.2	4.64	618	77.3	4.78	806	94.8	4.87	1050	117	5.06	1290	136	5.19	1580	158	5.32
70	578	72.3	5.13	747	87.9	5.26	971	108	5.34	1250	132	5.54	1540	154	5.67	1870	178	5.79
80	692	81.4	5.61	890	98.9	5.74	1150	121	5.82	1470	147	6.00	1810	172	6.14	2190	199	6.25
90	818	90.9	6.10	1050	111	6.23	1350	135	6.30	1720	164	6.49	2100	191	6.61	2540	221	6.73
100	954	100	6.58	1220	122	6.72	1570	150	6.79	1980	180	6.97	2420	210	7.10	2910	243	7.21
110	1100	110	7.08	1400	133	7.20	1800	164	7.28	2270	197	7.46	2760	230	7.58	3310	265	7.69
120	1260	120	7.57	1600	145	7.70	2050	178	7.76	2580	215	7.95	3120	250	8.06	3740	288	8.17
130	1430	130	8.06	1810	157	8.19	2320	193	8.26	2900	232	8.43	3510	270	8.55	4200	311	8.66
140	1610	140	8.55	2030	169	8.67	2600	208	8.75	3250	250	8.93	3920	290	9.04	4680	334	9.14
150	1800	150	9.05	2270	182	9.17	2900	223	9.24	3620	268	9.42	4360	311	9.53	5200	359	9.64
160	2000	160	9.54	2520	194	9.66	3220	239	9.73	4000	286	9.90	4820	332	10.0	5740	383	10.1
180	2440	181	10.5	3060	219	10.6	3910	270	10.7	4840	323	10.9	5810	375	11.0	6910	432	11.1
200	2920	202	11.5	3660	244	11.6	4660	301	11.7	5760	360	11.9	6900	418	12.0	8180	481	12.1
220	3450	223	12.5	4310	269	12.6	5480	332	12.7	6760	398	12.9	8080	462	13.0	9580	532	13.1
240	4020	244	13.5	5020	295	13.6	6380	365	13.7	7840	436	13.9	9360	506	14.0	11080	583	14.1
250	4320	254	14.0	5390	308	14.1	6850	381	14.2	8410	455	14.4	10040	528	14.5	11870	609	14.6
260	4630	265	14.5	5770	321	14.6	7330	396	14.7	9000	474	14.9	10740	551	15.0	12690	635	15.1
280	5290	286	15.5	6590	347	15.6	8360	429	15.7	10250	513	15.9	12210	596	16.0	14420	687	16.0
300	5990	307	16.5	7450	373	16.6	9460	461	16.7	11570	551	16.8	13780	641	16.9	16260	739	17.0
320	6740	329	17.5	8370	399	17.6	10620	494	17.7	12980	590	17.8	15450	687	17.9	18210	792	18.0
350	7940	361	19.0	9860	438	19.1	12490	543	19.2	15240	649	19.3	18120	755	19.4	21350	871	19.5
380	9240	393	20.5	11460	478	20.6	14510	592	20.7	17690	708	20.8	21020	824	20.9	24740	952	21.0
400	10160	415	21.5	12600	504	21.6	15950	625	21.7	19430	747	21.8	23070	871	21.9	27140	1010	22.0

Profile	200			220			240			260			280		
A	64.4			74.8			84.6			96.6			107		
I <sub>y</sub>	3820			5380			7200			9640			12560		
W <sub>y</sub>	382			490			600			742			896		
i <sub>y</sub>	7.70			8.48			9.22			9.99			10.9		
i <sub>1</sub>	2.14			2.30			2.42			2.56			2.74		
a	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>
0	556	74.1	2.94	736	92.0	3.16	916	108	3.29	1170	130	3.48	1480	156	3.72
8	670	84.8	3.13	877	104	3.43	1080	121	3.57	1370	146	3.76	1710	173	4.01
10	702	87.8	3.11	915	108	3.50	1130	126	3.65	1420	149	3.84	1780	178	4.07
12	735	90.7	3.38	956	111	3.57	1170	129	3.73	1480	154	3.91	1840	182	4.15
15	787	95.4	3.51	1020	117	3.69	1250	135	3.84	1570	161	4.03	1940	189	4.27
20	880	104	3.70	1130	126	3.89	1380	145	4.04	1720	172	4.13	2120	202	4.47
25	981	112	3.90	1250	135	4.09	1520	156	4.14	1890	184	4.43	2320	216	4.67
30	1090	121	4.11	1380	145	4.31	1670	167	4.45	2070	197	4.61	2530	230	4.87
35	1210	131	4.33	1530	157	4.52	1840	180	4.66	2270	211	4.84	2750	244	5.08
40	1330	140	4.55	1680	168	4.74	2010	191	4.88	2470	225	5.06	2980	259	5.29
45	1460	150	4.77	1830	179	4.95	2190	204	5.09	2690	239	5.18	3230	275	5.51
50	1600	160	5.00	2000	190	5.18	2390	217	5.31	2910	253	5.50	3490	291	5.72
60	1910	182	5.45	2370	215	5.63	2810	244	5.76	3410	284	5.94	4060	325	6.17
70	2250	205	5.91	2770	241	6.09	3270	273	6.22	3950	316	6.40	4670	359	6.62
80	2620	228	6.38	3210	268	6.56	3780	302	6.69	4540	349	6.86	5340	396	7.08
90	3030	253	6.86	3690	295	7.03	4330	333	7.15	5180	384	7.22	6070	434	7.54
100	3460	277	7.33	4210	324	7.50	4920	364	7.62	5870	419	7.79	6840	472	8.01
110	3930	302	7.81	4760	353	7.98	5550	396	8.10	6600	455	8.17	7670	511	8.48
120	4430	328	8.29	5350	382	8.46	6230	430	8.58	7390	493	8.75	8550	552	8.96
130	4950	354	8.78	5980	412	8.94	6940	463	9.06	8220	530	9.22	9490	593	9.43
140	5520	381	9.26	6640	443	9.42	7700	497	9.54	9100	569	9.70	10480	635	9.92
150	6120	408	9.75	7340	474	9.91	8500	531	10.0	10020	607	10.2	11520	678	10.4
160	6750	435	10.2	8080	505	10.4	9350	567	10.5	11000	647	10.7	12620	721	10.9
180	8100	491	11.2	9680	569	11.4	11160	638	11.5	13100	728	11.6	14970	809	11.8
200	9580	547	12.2	11420	634	12.4	13150	711	12.5	15390	810	12.6	17530	899	12.8
220	11200	605	13.2	13310	701	13.3	13500	785	13.4	17880	894	13.6	20310	991	13.8
240	12940	664	14.2	15350	768	14.3	17630	860	14.4	20550	979	14.6	23300	1080	14.8
250	13860	693	14.7	16430	801	14.8	18850	898	14.9	21960	1020	15.1	24880	1130	15.2
260	14810	722	15.2	17540	835	15.3	20120	936	15.4	23420	1060	15.6	26510	1180	15.7
280	16800	781	16.2	19880	904	16.3	22780	1010	16.4	26490	1150	16.6	29930	1270	16.7
300	18930	841	17.1	22370	973	17.3	25610	1090	17.4	29750	1240	17.6	33560	1370	17.7
320	21180	901	18.1	25010	1040	18.3	28610	1170	18.4	33200	1330	18.5	37400	1470	18.7
350	24810	992	19.6	29250	1150	19.8	33430	1290	19.9	38730	1460	20.0	43570	1610	20.2
380	28720	1080	21.1	33820	1250	21.3	38630	1400	21.4	44710	1590	21.5	50210	1760	21.7
400	31490	1150	22.1	37060	1320	22.3	42300	1480	22.4	48930	1690	22.5	54910	1860	22.7
450	38980	1300	24.6	45810	1500	24.7	52240	1690	24.9	60340	1920	25.0	67580	2110	25.1
500	47340	1460	27.1	55490	1680	27.2	63220	1890	27.3	72950	2150	27.5	81590	2340	27.6

Profile	300			320			350			380			400		
A	118			152			155			161			183		
I <sub>y</sub>	16060			21740			25680			31520			40700		
W <sub>y</sub>	1070			1380			1470			1660			2040		
i <sub>y</sub>	11.7			12.1			12.9			14.0			14.9		
i <sub>1</sub>	2.90			2.81			2.72			2.77			3.04		
a	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>
0	1850	185	3.97	2220	222	3.82	2030	203	3.62	2140	210	3.65	2980	271	4.04
10	2190	209	4.32	2650	252	4.18	2440	232	3.97	2570	240	3.99	3510	305	4.38
12	2270	214	4.40	2750	259	4.25	2530	239	4.04	2660	246	4.06	3620	312	4.45
15	2390	222	4.51	2900	270	4.37	2670	248	4.15	2810	256	4.18	3810	324	4.56
20	2600	236	4.70	3160	287	4.56	2930	266	4.35	3070	274	4.37	4130	344	4.75
25	2820	251	4.90	3440	306	4.76	3200	284	4.54	3350	293	4.56	4480	366	4.95
30	3060	266	5.11	3740	325	4.96	3490	303	4.75	3650	312	4.76	4840	387	5.14
35	3320	283	5.31	4060	346	5.17	3800	323	4.95	3980	333	4.97	5230	410	5.34
40	3590	299	5.53	4400	367	5.38	4130	344	5.16	4320	354	5.18	5650	435	5.56
45	3870	316	5.74	4760	389	5.60	4480	366	5.38	4680	376	5.39	6090	460	5.77
50	4170	334	5.96	5140	411	5.82	4850	388	5.59	5060	399	5.61	6550	485	5.98
60	4810	370	6.40	5950	458	6.26	5650	435	6.04	5890	446	6.05	7530	538	6.41
70	5510	408	6.85	6840	507	6.71	6520	483	6.48	6800	496	6.50	8610	594	6.86
80	6270	448	7.30	7800	557	7.16	7470	534	6.94	7780	548	6.95	9780	652	7.31
90	7090	489	7.76	8840	610	7.63	8500	586	7.41	8850	602	7.41	11050	713	7.77
100	7960	531	8.23	9950	663	8.09	9610	641	7.87	10000	658	7.88	12400	775	8.23
110	8900	574	8.70	11140	719	8.56	10790	696	8.34	11230	715	8.35	13850	839	8.70
120	9890	618	9.17	12410	776	9.04	12050	753	8.82	12540	774	8.82	15380	905	9.17
130	10940	663	9.65	13750	833	9.51	13390	812	9.29	13930	834	9.311	17010	972	9.64
140	12050	709	10.1	15170	892	9.99	14800	871	9.77	15400	895	9.78	18730	1040	10.2
150	13220	755	10.6	16660	952	10.5	16290	931	10.3	16950	957	10.3	20550	1110	10.6
160	14450	803	11.1	18230	1010	11.0	17860	992	10.7	18580	1020	10.7	22450	1180	11.1
180	17090	899	12.0	21590	1140	11.9	21230	1120	11.7	22080	1150	11.7	26530	1330	12.0
200	19960	998	13.0	25260	1260	12.9	24910	1250	12.7	25910	1280	12.7	30980	1480	13.0
220	23060	1100	14.0	29230	1390	13.9	28900	1380	13.7	30050	1420	13.7	35790	1630	14.0
240	26400	1200	15.0	33510	1520	14.8	33200	1510	14.6	34520	1560	14.6	40930	1870	15.0
250	28160	1250	15.5	35760	1590	15.3	35460	1580	15.1	36880	1620	15.1	43690	1860	15.4
260	30000	1300	15.9	38090	1660	15.8	37800	1640	15.6	39310	1690	15.6	46510	1940	15.9
280	33790	1410	16.9	42970	1790	16.8	42720	1780	16.6	44430	1840	16.6	52420	2100	16.9
300	37830	1510	17.9	48150	1930	17.8	47950	1920	17.6	49860	1980	17.6	58700	2260	17.9
320	42110	1620	18.9	53640	2060	18.8	53480	2060	18.6	55620	2120	18.6	65340	2420	18.9
350	48980	1780	20.4	62440	2270	20.3	62360	2270	20.1	64860	2340	20.1	75990	2670	20.4
380	56370	1940	21.9	71920	2480	21.8	71940	2480	21.5	74820	2560	21.6	87470	2920	21.9
400	61590	2050	22.8	78630	2620	22.7	78710	2620	22.5	81870	2710	22.6	95580	3080	22.0
450	75670	2330	25.3	96700	2980	25.2	96990	2980	25.0	100900	3090	25.0	117400	3510	25.3
500	91220	2610	27.8	116700	3330	27.7	117200	3350	27.5	121900	3460	27.5	141600	3930	27.8
550	108200	2890	30.3	138500	3690	30.2	139400	3720	30.0	145000	3850	30.0	168000	4360	30.3
600	126700	3170	32.8	162300	4060	32.7	163400	4090	32.5	170000	4230	32.5	196800	4800	32.8

**پروفیل های ناودانی 2UNP (با فولادهای تسمه تقویتی روی بالها و دیواره)**

فاصله داخلی دو ناودانی برابر با  $a$  است. مقادیری که در ستونهای 3 تا 27 جدول داده شده، فقط مربوط به همان ایرسی است.  $a$  (طبق جدول صفحه قبل) افزوده شود.



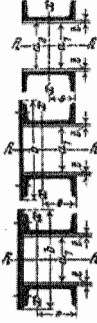
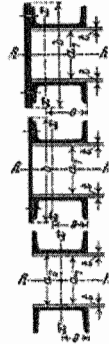
II	محل تقویت	انبار		کل تسمه		کل مقطع		بک ناودانی تقویت شده		بازمان ایرسی بر حسب $cm^3$ که بر اساس فاصله دو ناودانی برابر با $a$ تنظیم شده است. (از 120 الی 400 میلیمتر متغیر است)																
		$b_1$	$t_1$	$f$	$J_x$	$f$	$J_k$	$k$	$e_1$	$J_1(\psi)$	$t_1$	120	130	140	150	160	180	200	220	240	250	260	280	300	350	400
200	بال ها	10	32.0	3.530							3.370	3.690	4.040	4.400	4.780	5.580	6.440	7.370	8.360	8.880	9.420	10.540	11.720	14.960	18.600	
		12	38.4	4.320							4.040	4.440	4.850	5.280	5.730	6.690	7.730	8.840	10.040	10.660	11.300	12.650	14.070	17.960	22.320	
		15	48.0	5.560							5.060	5.550	6.060	6.600	7.170	8.370	9.660	11.060	12.540	13.320	14.130	15.800	17.580	22.440	27.900	
200	دیواره	8	24.0	4.50							1.260	1.440	1.630	1.840	2.050	2.520	2.040	3.600	4.210	4.540	4.870	5.580	6.340	8.840	10.840	
		10	30.0	5.64							1.620	1.850	2.090	2.350	2.630	3.220	3.870	4.580	5.350	5.760	6.180	7.070	8.020	10.660	13.680	
		12	36.0	6.76							2.000	2.280	2.570	2.890	3.220	3.940	4.720	5.580	6.520	7.010	7.520	8.600	9.750	12.930	16.570	
220	بال ها	10	36.0	4.760							4.210	4.600	5.000	5.430	5.870	6.800	7.810	8.890	10.040	10.650	11.270	12.560	13.930	17.670	21.850	
		12	43.2	5.820							5.050	5.520	6.000	6.510	7.040	8.160	9.370	10.670	12.060	12.780	13.520	15.060	16.720	21.200	26.220	
		15	54.2	7.470							6.320	6.900	7.510	8.140	8.800	10.210	11.720	13.340	15.070	15.970	16.900	18.850	20.900	26.500	32.780	
220	دیواره	8	25.6	5.46							1.370	1.560	1.760	1.980	2.220	2.720	3.270	3.870	4.530	4.880	5.240	5.990	6.800	9.050	11.620	
		10	32.0	6.84							1.750	2.000	2.260	2.540	2.830	3.460	4.160	4.920	5.750	6.190	6.640	7.590	8.610	11.430	14.660	
		12	38.4	8.20							2.160	2.450	2.780	3.120	3.470	4.240	5.080	6.000	7.000	7.530	8.080	9.230	10.460	13.870	17.760	
240	بال ها	10	36.0	5.630							4.210	4.600	5.000	5.430	5.870	6.800	7.810	8.890	10.040	10.650	11.270	12.560	13.930	17.670	21.850	
		12	43.2	6.860							5.050	5.520	6.000	6.510	7.040	8.160	9.370	10.670	12.060	12.780	13.520	15.080	16.720	21.200	26.220	
		15	54.0	8.790							6.320	6.900	7.510	8.140	8.800	10.210	11.720	13.340	15.070	15.970	16.900	18.850	20.900	26.500	32.780	
240	دیواره	8	28.8	7.78							1.580	1.780	2.010	2.260	2.520	3.090	3.710	4.390	5.130	5.520	5.930	6.700	7.740	10.230	13.130	
		10	36.0	9.72							2.000	2.280	2.570	2.890	3.220	3.930	4.720	5.580	6.520	7.010	7.530	8.600	9.740	12.930	16.570	
		12	43.2	1.170							2.470	2.800	3.160	3.540	3.950	4.810	5.770	6.810	7.940	8.530	9.150	10.450	11.840	15.680	20.070	
260	بال ها	10	48.0	8.880							6.210	6.750	7.310	7.900	8.510	9.810	11.200	12.690	14.270	15.100	15.950	17.730	19.600	24.700	30.400	
		12	60.0	11.350							7.760	8.430	9.140	9.870	10.640	12.260	14.000	15.860	17.840	18.670	19.940	22.160	24.500	30.870	38.000	
		15	72.0	13.930							9.310	10.120	10.970	11.850	12.770	14.710	16.800	19.030	21.410	22.650	23.930	26.590	29.400	37.050	45.600	
260	دیواره	8	40.0	9.330							2.250	2.560	2.890	3.240	3.610	4.410	5.290	6.250	7.290	7.840	8.410	9.610	10.890	14.440	18.490	
		10	48.0	11.600							2.780	3.150	3.560	3.980	4.430	5.400	6.460	7.630	8.880	9.550	10.240	11.690	13.230	17.520	22.400	
		12	60.0	2.000							3.610	4.090	4.600	5.140	5.710	6.940	8.290	9.760	11.350	12.190	13.060	14.890	16.840	22.240	28.390	

II	محل تابوتی		کل مساحتها		کل مقطع		بک تابوتی تقویت شده		برگ معیار اینرسی بر حسب $cm^4$																
	شماره	شماره	$f$	$J_k$	$f$	$J_k$	$e_1$	$J_1(\psi)$	$t_1$	$cm$	150	160	180	200	220	240	260	260	280	300	350	400	450	500	
																									$b_1$
280	بال ها	12	48.0	10240	24130	195	11.1	2.93	753	2.78	7900	8510	9810	11200	12690	14270	15100	15950	17730	19600	24700	30400	-	-	
		15	60.0	13060	27220	215	11.2	3.01	831	2.78	9870	10640	12260	14000	15860	17840	18870	19940	22160	24500	30870	38000	-	-	
		18	72.0	16000	30560	239	11.3	3.08	907	2.76	11850	12770	14710	16800	19030	21410	22650	23930	26590	29400	37050	45600	-	-	
300	دیواره	10	40.0	1330	27220	215	11.3	3.08	907	2.76	3240	3610	4410	5290	6250	7290	7840	8410	9610	10890	14440	18490	-	-	
		12	48.0	1600	30560	239	11.3	3.08	907	2.76	3980	4430	5400	6460	7630	8880	9550	10240	11690	13230	17520	22400	-	-	
		15	60.0	2000	38770	263	11.3	3.11	950	2.76	5140	5710	6940	8290	9760	11350	12190	13060	14890	16840	22240	28390	-	-	
320	بال ها	12	52.8	12660	30690	214	12.0	3.14	981	3.02	9460	10160	11630	13220	14910	16700	17640	18600	20610	22720	28460	34870	41930	49650	
		15	66.0	16380	34570	236	12.1	3.24	1090	3.03	11820	12690	14540	16520	18630	20880	22050	23250	25760	28400	35580	43580	52410	62060	
		18	79.2	20040	38770	263	12.2	3.31	1190	3.01	14180	15230	17450	19830	22360	25050	26460	27900	30910	34080	42700	52300	62890	74470	
360	دیواره	10	44.0	1770	42400	270	12.5	3.19	1170	2.95	4380	4870	5940	7110	8390	9770	10500	11260	12860	14560	18530	24470	31230	38380	47240
		12	52.8	2130	47040	297	12.6	3.27	1270	2.93	5660	6290	7640	9120	10740	12490	13410	14370	16380	18530	24470	31230	38380	47240	
		15	66.0	2660	50390	319	12.6	3.33	1340	2.93	7630	8420	10130	12000	14030	16220	17370	18560	20620	23730	31070	39410	48730	59050	
380	بال ها	15	72.0	23990	54060	294	13.6	3.29	1330	3.07	11390	14990	17060	19300	21670	24190	25510	26860	29660	32620	40630	49540	59350	70060	
		18	86.4	29270	60440	325	13.6	3.35	1420	3.07	16780	17970	20480	23160	26010	29030	30610	32230	35600	39140	48750	59440	71220	84070	
		20	96.0	32890	65150	351	13.6	3.35	1620	3.04	18650	19970	22750	25730	28900	32260	34010	35810	39550	43490	54470	66050	79130	93410	
400	دیواره	12	67.2	4390	78270	337	14.6	3.29	1680	3.08	6070	6730	8140	9680	11360	13180	14140	15130	17230	19420	25500	32390	40120	48660	
		15	84.0	5490	86510	365	14.6	3.35	1860	3.04	7840	8670	10460	12420	14540	16830	18040	19300	21920	24720	32450	41230	51060	61930	
		18	101	6590	92900	394	14.6	3.35	2060	3.04	9710	10720	12900	15280	17860	20640	22110	23620	26810	30200	39540	50150	62020	75150	
400	بال ها	15	72.0	28240	88270	337	15.4	3.23	1860	3.15	13990	14980	17060	19300	21670	24190	25510	26860	29660	32620	40630	49540	59350	70060	
		18	86.4	34410	92510	365	15.4	3.33	2060	3.15	16780	17970	20480	23160	26010	29030	30610	32230	35600	39140	48750	59440	71220	84070	
		20	96.0	36620	96660	394	15.4	3.35	2260	3.15	18650	19970	22750	25730	28900	32260	34010	35810	39550	43490	54470	66050	79130	93410	
400	دیواره	12	72.0	5400	78270	337	15.4	3.23	1860	3.15	6420	7110	8720	10260	12050	13990	15670	18290	20660	27200	34650	42990	52240	66040	
		15	90.0	6750	86510	365	15.4	3.33	2060	3.15	8280	9170	11070	13160	15420	17870	19160	20490	23300	26280	34530	43910	54410	66040	
		18	108	8100	92900	394	15.4	3.35	2260	3.15	10260	11340	13660	16190	18940	21910	23470	25090	28490	32110	42090	53420	66100	80130	
400	بال ها	15	72.0	31010	88270	337	15.4	3.23	1860	3.15	13990	14980	17060	19300	21670	24190	25510	26860	29660	32620	40630	49540	59350	70060	
		18	86.4	37760	92510	365	15.4	3.33	2060	3.15	16780	17970	20480	23160	26010	29030	30610	32230	35600	39140	48750	59440	71220	84070	
		20	96.0	42370	96660	394	15.4	3.35	2260	3.15	18650	19970	22750	25730	28900	32260	34010	35810	39550	43490	54470	66050	79130	93410	
400	دیواره	12	76.8	6550	78270	337	15.4	3.23	1860	3.15	6940	7690	9270	11070	12990	15060	16160	17290	19670	22200	29210	37180	46110	56000	
		15	96.0	8190	86510	365	15.4	3.33	2060	3.15	8960	9910	11630	14190	16620	19240	20620	22050	25060	28250	37090	47120	58350	70780	
		18	115	9830	92900	394	15.4	3.35	2260	3.15	11090	12250	13970	17460	20410	23590	25260	27000	30640	34510	45190	57320	70880	85890	

پروفیل های نودانی 2UNP (با ورق تقویتی و یا بدون ورق تقویتی روی بالهای فوقانی)

ویژه اعضای فوقانی و تحتانی خرابهای بزرگ

طبق DIN 102

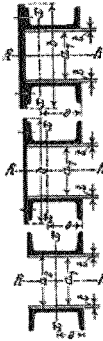
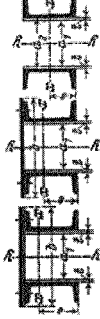


PL 8 2UNP 120 ورق تقویتی

PL 10 2UNP 140 ورق تقویتی

a <sub>1</sub> mm	t mm	a <sub>2</sub> mm	ورق تقویتی		مشخصات کل مقطع				محورهای خمش X-X				محورهای خمش Y-Y				e cm					
			تعداد	b mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	i <sub>x</sub> cm	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x0</sub> cm <sup>3</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x0</sub> cm <sup>3</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm							
																عدد		b mm				
120	8	136	0	250	34.0	26.7	4.62	728	121	2 500	8.58	6.00	0	280	40.8	32.0	5.45	1 210	173	3 120	8.74	7.00
	10	140	1	250	54.0	42.4	4.80	1 240	149	3 550	8.10	8.37	1	280	68.8	54.0	5.59	2 150	214	4 950	8.48	10.1
140	8	156	0	280	74.0	58.1	4.83	1 590	164	4 590	7.87	9.67	2	300	96.8	76.0	5.32	2 740	237	6 780	8.37	11.6
	10	140	1	280	34.0	26.7	4.62	728	121	2 600	8.75	6.00	0	280	40.8	32.0	5.45	1 210	173	3 250	8.93	7.00
160	8	176	0	300	56.4	44.3	4.77	1 280	150	4 060	8.49	8.54	1	300	68.8	54.0	5.59	2 150	214	5 080	8.60	10.1
	10	160	1	300	78.8	61.9	4.55	1 630	165	5 530	8.37	9.86	2	300	96.8	76.0	5.32	2 740	236	6 910	8.45	11.6
180	8	196	0	320	34.0	26.7	4.62	728	121	3 090	9.53	6.00	0	320	40.8	32.0	5.45	1 210	173	3 850	9.71	7.00
	10	180	1	320	58.0	45.5	4.74	1 300	151	5 560	9.79	8.65	1	320	70.8	55.6	5.55	2 180	214	6 100	9.28	10.2
200	8	200	0	350	78.8	61.9	4.55	1 630	166	6 170	8.85	9.86	2	350	101	79.1	5.25	2 780	237	8 500	9.18	11.8
	10	200	1	350	34.0	26.7	4.62	728	121	3 760	10.5	6.00	0	350	40.8	32.0	5.45	1 210	173	4 670	10.7	7.00
220	8	220	0	380	58.0	45.5	4.74	1 300	151	5 560	9.79	8.65	1	380	72.8	57.1	5.52	2 220	216	7 400	10.1	10.3
	10	200	1	380	82.0	64.4	4.50	1 660	166	7 360	9.48	9.98	2	380	105	82.3	5.19	2 830	238	10 130	9.83	11.9
240	8	240	0	400	34.0	26.7	4.52	728	121	3 910	10.7	6.00	0	400	40.8	32.0	5.45	1 210	173	4 840	10.9	7.00
	10	240	1	400	58.0	45.5	4.74	1 300	151	5 730	9.94	8.65	1	400	72.8	57.1	5.52	2 220	216	7 570	10.2	10.3
260	8	260	0	420	82.0	64.4	4.50	1 660	155	7 530	9.58	9.98	2	420	105	82.3	5.19	2 830	238	10 300	9.91	11.9
	10	260	1	420	34.0	26.7	4.52	728	121	4 500	11.5	6.00	0	420	40.8	32.0	5.45	1 210	173	5 570	11.7	7.00
280	8	280	0	450	59.6	46.8	4.72	1 330	152	6 690	10.6	8.75	1	450	75.8	59.5	5.45	2 260	216	9 140	11.0	10.5
	10	280	1	450	85.2	66.9	4.45	1 680	157	8 870	10.2	10.1	2	450	111	87.0	5.10	2 880	239	12 710	10.7	12.1
300	8	300	0	480	34.0	26.7	4.62	728	121	4 660	11.7	6.00	0	480	40.8	32.0	5.45	1 210	173	5 760	11.9	7.00
	10	300	1	480	59.6	46.8	4.72	1 330	152	6 840	10.7	8.75	1	480	75.8	59.5	5.46	2 260	216	9 330	11.1	10.5
320	8	320	0	510	85.2	66.9	4.45	1 680	167	9 030	10.3	10.1	2	510	111	87.0	5.10	2 880	239	12 900	10.8	12.1
	10	320	1	510	34.0	26.7	4.62	728	121	4 860	11.7	6.00	0	510	40.8	32.0	5.45	1 210	173	5 760	11.9	7.00
340	8	340	0	540	59.6	46.8	4.72	1 330	152	6 990	10.6	8.75	1	540	75.8	59.5	5.45	2 260	216	9 330	11.1	10.5
	10	340	1	540	85.2	66.9	4.45	1 680	167	9 030	10.3	10.1	2	540	111	87.0	5.10	2 880	239	12 900	10.8	12.1

التمه جدول صفحه قبل :



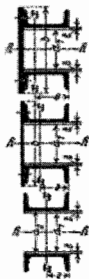
PL 10 درق تقوتی 2UNP 160

PL 10 درق تقوتی 2UNP 180

تعداد ورق تقوتی	تعداد ورق تقوتی	مشخصات كل مقطع						محوذای خصش						e cm							
		X-X			Y-Y			X-X			Y-Y										
		F cm <sup>2</sup>	G Kg/m	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x<sub>u</sub></sub> cm <sup>3</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	F cm <sup>2</sup>	G Kg/m	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x<sub>u</sub></sub> cm <sup>3</sup>		J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>					
t mm	a <sub>1</sub> mm	a <sub>2</sub> mm	b mm	b <sub>1</sub> mm	t mm	a <sub>2</sub> mm	c cm	i <sub>x</sub> cm	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x<sub>u</sub></sub> cm <sup>3</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm	F cm <sup>2</sup>	G Kg/m	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x<sub>u</sub></sub> cm <sup>3</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm	e cm	
8	156	156	0	0	8	156	8.00	6.21	1850	232	4630	9.82	56.0	44.0	2700	300	5520	300	5520	9.93	9.00
10	160	160	0	0	10	160	8.00	6.21	1850	232	4820	10.0	88.0	69.1	4550	365	8250	365	8250	9.68	12.5
10	176	176	0	0	10	176	8.00	6.21	1850	232	5600	10.8	120	94.2	5720	399	10980	399	10980	9.57	14.3
10	180	180	0	0	10	180	8.00	6.21	1850	232	5810	11.0	120	94.2	5720	399	11200	399	11200	9.66	14.3
10	200	200	0	0	10	200	8.00	6.21	1850	232	6900	12.0	126	98.9	5840	401	14050	401	14050	10.6	14.6
10	220	220	0	0	10	220	8.00	6.21	1850	232	8080	13.0	126	98.9	5840	401	15330	401	15330	11.0	14.6
10	240	240	0	0	10	240	8.00	6.21	1850	232	9360	14.0	132	104	5960	404	18720	404	18720	11.9	14.8
10	260	260	0	0	10	260	8.00	6.21	1850	232	10740	15.0	136	107	6030	405	21740	405	21740	12.6	14.9
10	280	280	0	0	10	280	8.00	6.21	1850	232	12260	16.0	136	107	6030	405	25040	405	25040	13.4	15.0
10	300	300	0	0	10	300	8.00	6.21	1850	232	13940	17.0	146	110	6100	406	28600	406	28600	14.2	15.2
10	320	320	0	0	10	320	8.00	6.21	1850	232	15800	18.0	146	110	6100	406	32600	406	32600	15.0	15.2
10	350	350	0	0	10	350	8.00	6.21	1850	232	17860	19.0	146	110	6100	406	37200	406	37200	15.8	15.2
10	380	380	0	0	10	380	8.00	6.21	1850	232	20040	20.0	146	110	6100	406	42400	406	42400	16.6	15.2
10	400	400	0	0	10	400	8.00	6.21	1850	232	22460	21.0	146	110	6100	406	48200	406	48200	17.4	15.2
10	450	450	0	0	10	450	8.00	6.21	1850	232	26140	22.0	146	110	6100	406	55600	406	55600	18.2	15.2

PL 10 200										PL 10 220										
ارتفاع ورق تقویتی	عرض ورق تقویتی	تعداد ورق تقویتی	مشخصات كل مقطع		محورهای خمش					مشخصات كل مقطع		محورهای خمش								
			F	G	i <sub>k</sub>	J <sub>k</sub>	W <sub>x<sub>k</sub></sub>	i <sub>y</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>x<sub>k</sub></sub>	J <sub>k</sub>	i <sub>k</sub>	G	i <sub>k</sub>	J <sub>k</sub>	W <sub>x<sub>k</sub></sub>	i <sub>y</sub>	J <sub>y</sub>		
																			mm	mm
140	10	160	0	64.4	50.6	7.70	3820	382	6750	10.2	100	0	74.8	58.7	8.48	5380	490	8080	10.4	11.0
		320	1	96.4	75.7	8.01	6180	469	9480	9.92	13.5	1	110	86.2	8.82	8540	682	11660	10.3	14.7
			2	128	101	7.76	7730	499	12210	9.75	15.5	2	145	114	8.55	10590	630	15230	10.3	16.8
160	10	180	0	64.4	50.6	7.70	3820	382	8100	11.2	100	0	74.8	58.7	8.48	5380	490	9680	11.4	11.0
		350	1	99.4	78.0	7.98	6320	462	11680	10.8	13.7	1	110	86.2	8.82	8540	582	13250	11.0	14.7
			2	134	106	7.67	7900	503	15250	10.7	15.7	2	145	114	8.56	10590	630	16820	10.8	16.8
180	10	200	0	64.4	50.6	7.70	3820	382	9580	12.2	100	0	74.8	58.7	8.48	5380	490	11420	12.4	11.0
		380	1	102	80.4	7.94	6460	465	14160	11.8	13.9	1	113	88.6	8.79	8720	586	15990	11.9	14.9
			2	140	110	7.58	8060	506	18730	11.6	16.0	2	151	118	8.48	10830	635	20560	11.7	17.1
200	10	220	0	64.4	50.6	7.70	3820	382	11200	13.2	100	0	74.8	58.7	8.48	5380	490	13310	13.3	11.0
		380	1	102	80.4	7.94	6460	465	1770	12.4	13.9	1	115	90.1	8.77	8830	590	18640	12.7	15.0
			2	140	110	7.58	8060	506	2340	12.0	16.0	2	155	122	8.42	10970	638	23970	12.4	17.2
PL 10 240										PL 12 240										
140	10	160	0	84.6	66.4	9.22	7200	600	9350	10.5	120	0	84.6	66.4	9.22	7200	600	9350	10.5	12.0
		350	1	120	93.9	9.62	11070	707	12920	10.4	15.7	1	127	99.4	9.60	11660	721	13640	10.4	16.2
			2	155	121	9.44	13690	765	16500	10.3	17.9	2	169	132	9.30	14580	785	17930	10.3	18.6
160	10	180	0	84.6	66.4	9.22	7200	600	11150	11.5	120	0	84.6	66.4	9.22	7200	600	11160	11.5	12.0
		380	1	123	96.3	9.60	11300	712	15740	11.3	15.9	1	130	102	9.56	11900	726	16650	11.3	16.4
			2	161	126	9.38	13990	771	20310	11.3	18.2	2	176	138	9.20	14890	790	22140	11.2	18.9
180	10	200	0	84.6	66.4	9.22	7200	600	13150	12.5	120	0	84.6	66.4	9.22	7200	600	13150	12.5	12.0
		380	1	123	96.3	9.60	11300	712	17720	12.0	15.9	1	130	102	9.56	11900	726	18660	12.0	16.4
			2	161	126	9.38	13990	771	22300	11.8	18.2	2	176	138	9.20	14890	790	24120	11.7	18.9
200	10	220	0	84.6	66.4	9.22	7200	600	15300	13.4	120	0	84.6	66.4	9.22	7200	600	15300	13.4	12.0
		400	1	125	97.8	9.58	11440	715	20640	12.9	16.0	1	133	104	9.54	12060	729	21700	12.8	16.6
			2	165	129	9.28	14170	774	25970	12.6	18.3	2	181	142	9.14	15080	793	28100	12.5	19.2





اندازه جدول صفحه قبل :

PL 10 یا ورق تقویتی 2UNP 260										PL 12 یا ورق تقویتی 2UNP 260												
a <sub>1</sub> mm	t mm	a <sub>2</sub> mm	ورق تقویتی		فاصله محور نقل e cm	محورهای خمش					مشخصات کل مقطع					محورهای خمش						
			تعداد	b mm		F cm <sup>2</sup>	G kg/m	i <sub>x</sub> cm	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	i <sub>x</sub> cm	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm			
160	10	180	0	380	96.6	75.8	9.99	9640	742	13100	11.6	13.0	11.6	13.0	96.6	75.8	9.99	9640	742	13100	11.6	13.0
			1	380	135	106	10.4	14620	870	17670	11.5	16.8	11.5	16.8	142	112	10.4	15380	886	18590	11.4	17.4
			2	380	173	136	10.2	18010	940	22240	11.3	19.2	11.3	19.2	188	147	10.1	19150	963	24070	11.3	19.9
180	10	200	0	400	96.6	75.8	9.99	9640	742	15390	12.6	13.0	12.6	13.0	96.6	75.8	9.99	9640	742	15390	12.6	13.0
			1	400	137	107	10.4	14800	873	20720	12.3	17.0	12.3	17.0	145	114	10.4	15580	890	21790	12.3	17.0
			2	400	177	139	10.2	18250	944	26060	12.2	19.3	12.2	19.3	193	151	10.0	19400	966	28190	12.1	20.1
200	10	220	0	420	96.6	75.8	9.99	9640	742	17880	13.6	13.0	13.6	13.0	96.6	75.8	9.99	9640	742	17880	13.6	13.0
			1	420	139	109	10.4	14980	877	24050	13.2	17.1	13.2	17.1	147	115	10.4	15780	893	25280	13.1	17.7
			2	420	181	142	10.1	18480	947	30220	12.9	19.5	12.9	19.5	197	155	9.97	19640	970	32690	12.9	20.3
220	10	240	0	450	96.6	75.8	9.99	9640	742	20550	14.6	13.0	14.6	13.0	96.6	75.8	9.99	9640	742	20550	14.6	13.0
			1	450	142	111	10.4	15240	882	28150	14.1	17.3	14.1	17.3	151	118	10.3	16060	898	29670	14.0	17.9
			2	450	187	146	10.0	18810	952	35740	13.8	19.8	13.8	19.8	205	161	9.88	19880	975	38780	13.8	20.5

PL 12 یا ورق تقویتی 2UNP 280										PL 12 یا ورق تقویتی 2UNP 300												
a <sub>1</sub> mm	t mm	a <sub>2</sub> mm	ورق تقویتی		فاصله محور نقل e cm	محورهای خمش					مشخصات کل مقطع					محورهای خمش						
			تعداد	b mm		F cm <sup>2</sup>	G kg/m	i <sub>x</sub> cm	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	i <sub>x</sub> cm	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm			
180	10	200	0	420	107	83.7	10.9	12560	896	17530	12.8	14.0	12.8	14.0	118	92.3	11.7	16060	1070	19960	13.0	15.0
			1	420	155	121	11.2	19590	1106	23930	12.4	18.5	12.4	18.5	168	132	12.1	24640	1250	27370	12.8	19.7
			2	420	203	159	10.9	24270	1140	30330	12.2	21.2	12.2	21.2	218	171	11.8	30340	1350	34780	12.6	22.5
200	12	204	0	400	107	83.7	10.9	12560	896	18070	13.0	14.0	13.0	14.0	118	92.3	11.7	16060	1070	20560	13.2	15.0
			1	400	155	121	11.2	19590	1060	24470	12.6	18.5	12.6	18.5	168	132	12.1	24640	1250	27970	12.9	19.7
			2	400	203	159	10.9	24270	1140	30870	12.3	21.2	12.3	21.2	218	171	11.8	30340	1350	35380	12.7	22.5
200	10	220	0	420	107	83.7	10.9	12560	896	20710	13.8	14.0	13.8	14.0	118	92.3	11.7	16060	1070	23060	14.0	15.0
			1	420	157	123	11.2	19850	1050	27320	13.3	18.7	13.3	18.7	172	136	12.1	25060	1260	32170	13.7	19.9
			2	420	207	163	10.9	24570	1150	35130	13.0	21.4	13.0	21.4	226	177	11.7	30880	1360	41290	13.5	22.8
200	12	224	0	420	107	83.7	10.9	12560	896	20890	14.0	14.0	14.0	14.0	118	92.3	11.7	16060	1070	26400	15.0	15.0
			1	420	157	123	11.2	19850	1060	28300	13.4	18.7	13.4	18.7	172	136	12.1	25060	1260	32820	13.8	19.9
			2	420	207	163	10.9	24570	1150	35710	13.1	21.4	13.1	21.4	226	177	11.7	30880	1360	41940	13.6	22.8
220	10	240	0	450	107	83.7	10.9	12560	896	23300	14.8	14.0	14.8	14.0	118	92.3	11.7	16060	1070	27100	15.2	15.0
			1	450	161	126	11.2	20200	1070	32420	14.2	18.9	14.2	18.9	172	136	12.1	25060	1260	36210	14.5	19.9
			2	450	215	168	10.8	25000	1150	41530	13.9	21.7	13.9	21.7	226	177	11.7	30880	1360	45320	14.2	22.8
220	12	244	0	450	107	83.7	10.9	12560	896	23930	15.0	14.0	15.0	14.0	118	92.3	11.7	16060	1070	29880	16.0	15.0
			1	450	161	126	11.2	20200	1070	33040	14.3	18.9	14.3	18.9	172	136	12.1	25060	1260	36210	14.5	19.9
			2	450	215	168	10.8	25000	1150	42150	14.0	21.7	14.0	21.7	226	177	11.7	30880	1360	45320	14.2	22.8
240	10	260	0	480	107	83.7	10.9	12560	896	26510	15.8	14.0	15.8	14.0	118	92.3	11.7	16060	1070	29880	16.0	15.0
			1	480	164	129	11.2	20530	1071	37570	15.1	19.1	15.1	19.1	175	138	12.1	25470	1270	41040	15.3	20.1
			2	480	222	174	10.7	25400	1161	46630	14.8	21.9	14.8	21.9	233	183	11.6	31380	1360	52090	15.0	23.0
240	12	264	0	480	107	83.7	10.9	12560	896	27170	16.0	14.0	16.0	14.0	118	92.3	11.7	16060	1070	30720	16.2	15.0
			1	480	164	129	11.2	20530	1070	38230	15.3	19.1	15.3	19.1	175	138	12.1	25470	1270	41780	15.4	20.1
			2	480	222	174	10.7	25400	1160	49300	15.0	21.9	15.0	21.9	233	183	11.6	31380	1360	52640	15.1	23.0



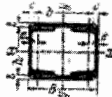
## پروفیل‌های ناودانی 2UNP (با فاصله داخلی بال ها t)

DIN 1026 پروفیل U طبق

مشخصات مقطع بر حسب cm تنظیم شده‌اند.

مقادیری که به صورت تنظیم چاپ شده‌اند، شعاع ماند (زیراسیون) حداقل مقطع را نشان می‌دهند.

Profile	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>x</sub> cm	i <sub>y</sub> cm	مشخصات مقطع	محورهای خمشی y-y بر حسب فاصله داخلی بال ها t به mm					
							0	8	10	12	15	20
80	22.0	17.3	212	3.10	1.33	J <sub>y</sub>	243	301	316	332	356	-
						W <sub>y</sub>	54	61	63	65	68	-
						i <sub>y</sub>	3.33	3.70	3.79	3.88	4.03	-
100	27.0	21.2	412	3.91	1.47	J <sub>y</sub>	380	459	480	501	535	-
						W <sub>y</sub>	76	85	87	89	93	-
						i <sub>y</sub>	3.75	4.12	4.22	4.31	4.45	-
120	34.0	26.7	728	4.62	1.59	J <sub>y</sub>	604	715	745	775	822	-
						W <sub>y</sub>	110	121	124	127	132	-
						i <sub>y</sub>	4.21	4.59	4.68	4.77	4.92	-
140	40.8	32.0	1210	5.45	1.75	J <sub>y</sub>	862	1010	1050	1090	1150	-
						W <sub>y</sub>	144	158	162	165	170	-
						i <sub>y</sub>	4.59	4.97	5.06	5.16	5.30	-
160	48.0	37.7	1850	6.21	1.89	J <sub>y</sub>	1210	1400	1450	1500	1580	-
						W <sub>y</sub>	186	203	207	211	218	-
						i <sub>y</sub>	5.03	5.40	5.49	5.59	5.73	-
180	56.0	44.0	2700	6.95	2.02	J <sub>y</sub>	1670	1910	1970	2030	2130	-
						W <sub>y</sub>	239	258	263	267	275	-
						i <sub>y</sub>	5.47	5.84	5.93	6.03	6.17	-
200	64.4	50.6	3820	7.70	2.14	J <sub>y</sub>	2240	-	2610	2680	2800	3020
						W <sub>y</sub>	299	-	326	331	339	355
						i <sub>y</sub>	5.89	-	6.36	6.46	6.60	6.84
220	74.8	58.7	5380	8.48	2.30	J <sub>y</sub>	2960	-	3420	3520	3660	3920
						W <sub>y</sub>	370	-	402	409	418	436
						i <sub>y</sub>	6.29	-	6.76	6.86	7.00	7.24
240	84.6	66.4	7200	9.22	2.42	J <sub>y</sub>	3820	-	4370	4490	4670	4970
						W <sub>y</sub>	449	-	486	493	505	523
						i <sub>y</sub>	6.72	-	7.19	7.28	7.43	7.65
260	96.6	75.8	9640	9.99	2.56	J <sub>y</sub>	4890	-	5560	5700	5910	6200
						W <sub>y</sub>	543	-	585	594	606	620
						i <sub>y</sub>	7.12	-	7.511	7.68	7.82	8.00
280	107	84.0	12560	10.9	2.74	J <sub>y</sub>	5980	-	6750	6910	7150	7600
						W <sub>y</sub>	629	-	675	684	698	724
						i <sub>y</sub>	7.49	-	7.118	8.05	8.19	8.32
300	118	92.6	16060	11.7	2.90	J <sub>y</sub>	7260	-	8140	8330	8610	11090
						W <sub>y</sub>	726	-	775	786	801	826
						i <sub>y</sub>	7.86	-	8.32	8.42	8.58	8.77



## پروفیل‌های ناودانی 2UNP (با ورقهای تقویتی جوش شده روی بال ها)

U = سطح روکش

Profile	اندازه بر حسب میلیمتر				F cm <sup>2</sup>	G kg/m	برای محور x-x			برای محور y-y			U m <sup>2</sup> /m	Profile
	ورق تقویتی b × t	B	h	c			J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm		
100	110 × 8	130	100	10	44.6	35.0	925	160	4.55	897	138	4.49	0.492	100
120	130 × 8	150	120	10	54.8	43.0	1580	232	5.37	1560	209	5.34	0.572	120
140	160 × 10	180	140	10	72.8	57.1	3010	376	6.43	2950	328	6.37	0.680	140
160	180 × 10	200	160	10	84.0	65.9	4450	495	7.28	4340	434	7.19	0.760	160
180	200 × 10	220	180	10	96.0	75.4	6310	631	8.11	6180	562	8.02	0.840	160
200	220 × 10	240	200	10	108	85.1	8670	788	8.94	8500	708	8.85	0.920	200
220	240 × 10	260	220	10	123	96.4	11730	977	9.77	11520	886	9.69	1.000	220
240	250 × 10	280	240	15	135	106	15010	1150	10.6	14820	1060	10.5	1.080	240
260	280 × 10	300	260	10	153	120	19850	1420	11.4	19730	1320	11.4	1.160	260
280	300 × 10	325	280	12.5	167	131	25170	1680	12.3	25360	1560	12.3	1.250	280
300	320 × 12	350	300	15	194	153	34760	2150	13.4	33300	1900	13.1	1.350	300
320	350 × 15	380	320	15	257	201	51220	2930	14.1	52690	2770	14.3	1.460	320
350	360 × 15	400	350	20	263	206	61670	3250	15.3	60700	3030	15.2	1.560	350
380	390 × 15	430	380	20	278	218	77180	3770	16.7	74840	3480	16.4	1.680	330
400	410 × 15	450	400	20	306	240	93680	4360	17.5	91030	4050	17.2	1.760	400



## پروفیل‌های ناودانی 2UNP (با فاصله خارجی بال ها a)

پروفیل U طبق DIN 1026

مشخصات مقطع بر حسب cm تنظیم شده‌اند.

مقادیر جدول برای  $a=2b$  (دو برابر پهنای بال) مربوط به حالتی است که دو پروفیل به یکدیگر جسیده باشند.

Profile 2U	A cm <sup>2</sup>	i <sub>1</sub> cm	مشخصات مقطع برای محور خمش y-y	محورهای خمش y-y بر حسب فاصله داخلی بال ها a به mm										
				150	160	180	200	220	240	250	260	280	300	
80	22.0	1.33	I <sub>y</sub> =212	I <sub>y</sub> =	844	983	1290	1650	2050	2490	2720	2970	3500	4080
			W <sub>y</sub> =53.0	W <sub>y</sub> =	113	123	143	165	186	208	218	228	250	272
			i <sub>y</sub> =3.10	i <sub>y</sub> =	6.19	6.68	7.66	8.66	9.65	10.6	11.1	11.6	12.6	13.6
100	27.0	1.47	I <sub>y</sub> =412	I <sub>y</sub> =	1010	1180	1560	1990	2470	3010	3300	3600	4240	4940
			W <sub>y</sub> =82.4	W <sub>y</sub> =	135	148	173	199	225	251	264	277	303	330
			i <sub>y</sub> =3.91	i <sub>y</sub> =	6.12	6.61	7.60	8.58	9.56	10.6	11.1	11.5	12.5	13.5
120	34.0	1.59	I <sub>y</sub> =728	I <sub>y</sub> =	1270	1480	1950	2490	3090	3760	4130	4510	5310	6190
			W <sub>y</sub> =121	W <sub>y</sub> =	169	185	217	249	281	313	330	347	379	413
			i <sub>y</sub> =4.62	i <sub>y</sub> =	6.11	6.60	7.57	8.56	9.53	10.5	11.0	11.5	12.5	13.5
140	40.8	1.75	I <sub>y</sub> =1210	I <sub>y</sub> =	1470	1720	2270	2900	3620	4410	4840	5290	6250	7290
			W <sub>y</sub> =173	W <sub>y</sub> =	196	215	252	290	329	368	387	407	446	486
			i <sub>y</sub> =5.45	i <sub>y</sub> =	6.00	6.49	7.46	8.43	9.42	10.4	10.9	11.4	12.4	13.4
160	48.0	1.89	I <sub>y</sub> =1850	I <sub>y</sub> =	1710	1990	2630	3370	4200	5130	5620	6150	7270	8480
			W <sub>y</sub> =232	W <sub>y</sub> =	228	249	292	337	382	428	450	473	519	566
			i <sub>y</sub> =6.21	i <sub>y</sub> =	5.97	6.44	7.40	8.38	9.35	10.3	10.8	11.3	12.3	13.3
180	56.0	2.02	I <sub>y</sub> =2700	I <sub>y</sub> =	1970	2300	3040	3880	4840	5920	6500	7100	8400	9810
			W <sub>y</sub> =300	W <sub>y</sub> =	263	288	338	388	440	493	520	546	600	654
			i <sub>y</sub> =6.95	i <sub>y</sub> =	5.93	6.41	7.37	8.32	9.30	10.3	10.8	11.3	12.3	13.2
200	64.4	2.14	I <sub>y</sub> =3820	I <sub>y</sub> =	2240	2610	3440	4410	5500	6720	7380	8070	9550	11160
			W <sub>y</sub> =382	W <sub>y</sub> =	298	326	382	441	500	560	591	621	682	744
			i <sub>y</sub> =7.70	i <sub>y</sub> =	5.89	6.36	7.31	8.27	9.24	10.2	10.7	11.2	12.2	13.2
220	74.8	2.30	I <sub>y</sub> =5380	I <sub>y</sub> =	-	2960	3910	5020	6270	7670	8420	9220	10920	12760
			W <sub>y</sub> =490	W <sub>y</sub> =	-	370	434	502	570	639	674	702	780	851
			i <sub>y</sub> =8.48	i <sub>y</sub> =	-	6.29	7.33	8.19	9.16	10.1	10.6	11.1	12.1	13.1
240	84.6	2.42	I <sub>y</sub> =7200	I <sub>y</sub> =	-	-	4370	5600	7000	8570	9420	10310	12220	14290
			W <sub>y</sub> =600	W <sub>y</sub> =	-	-	486	560	636	714	754	793	873	953
			i <sub>y</sub> =9.22	i <sub>y</sub> =	-	-	7.19	8.14	9.10	10.1	10.6	11.0	12.0	13.0
260	96.6	2.56	I <sub>y</sub> =9640	I <sub>y</sub> =	-	-	4890	6270	7850	9610	10570	11570	13720	16070
			W <sub>y</sub> =742	W <sub>y</sub> =	-	-	544	627	714	801	845	890	980	1070
			i <sub>y</sub> =9.99	i <sub>y</sub> =	-	-	7.12	8.06	9.01	9.97	10.5	10.9	11.9	12.9
280	107	2.74	I <sub>y</sub> =12560	I <sub>y</sub> =	-	-	-	6750	8450	10360	11390	12470	14820	17370
			W <sub>y</sub> =896	W <sub>y</sub> =	-	-	-	675	768	863	911	959	1060	1160
			i <sub>y</sub> =10.9	i <sub>y</sub> =	-	-	-	7.96	8.89	9.84	10.3	10.8	11.8	12.7
300	118	2.90	I <sub>y</sub> =16060	I <sub>y</sub> =	-	-	-	7260	9090	11160	12280	13470	16010	18780
			W <sub>y</sub> =1070	W <sub>y</sub> =	-	-	-	726	826	930	982	1040	1140	1250
			i <sub>y</sub> =11.7	i <sub>y</sub> =	-	-	-	7.86	8.78	9.74	10.2	10.7	11.6	12.6
320	152	2.81	I <sub>y</sub> =21740	I <sub>y</sub> =	-	-	-	9500	11890	14590	16050	17590	20900	24500
			W <sub>y</sub> =1360	W <sub>y</sub> =	-	-	-	950	1080	1220	1280	1350	1490	1630
			i <sub>y</sub> =12.1	i <sub>y</sub> =	-	-	-	7.91	8.84	9.81	10.3	10.8	11.7	12.7
350	155	2.72	I <sub>y</sub> =25680	I <sub>y</sub> =	-	-	-	10070	12570	15390	16910	18510	21940	25680
			W <sub>y</sub> =1470	W <sub>y</sub> =	-	-	-	1010	1140	1280	1350	1420	1570	1710
			i <sub>y</sub> =12.9	i <sub>y</sub> =	-	-	-	8.07	9.01	9.98	10.4	10.9	11.9	12.9
400	183	3.04	I <sub>y</sub> =40700	I <sub>y</sub> =	-	-	-	-	14450	17690	19450	21300	25270	29600
			W <sub>y</sub> =2040	W <sub>y</sub> =	-	-	-	-	1310	1470	1560	1640	1810	1970
			i <sub>y</sub> =14.9	i <sub>y</sub> =	-	-	-	-	8.89	9.83	10.3	10.8	11.8	12.7

پال حاه به mm													مشخصات مقطع	Profile 2U
350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	1000		
5710	7630	9790	12240	14970	17970	21250	24800	28630	32730	37110	41760	51900	$I_z =$	80
326	382	435	490	544	599	654	709	763	818	873	928	1040	$W_z =$	
16.1	18.6	21.1	23.6	26.1	28.6	31.1	33.6	36.1	38.6	41.1	43.6	48.6	$i_z =$	
6930	9250	11910	14910	18240	21910	25920	30270	34950	39980	45330	51030	63440	$I_z =$	100
396	465	529	596	663	730	798	865	932	1000	1070	1130	1270	$W_z =$	
16.0	18.5	21.0	23.5	26.0	28.5	31.0	33.5	36.0	38.5	41.0	43.5	48.5	$i_z =$	
8680	11600	14940	18700	22890	27470	32550	38010	43910	50220	56960	64130	79730	$I_z =$	120
496	580	664	748	833	916	1000	1090	1170	1260	1340	1430	1590	$W_z =$	
16.0	18.5	21.0	23.5	25.9	28.4	30.9	33.4	35.9	38.4	40.9	43.4	48.4	$i_z =$	
10250	13710	17690	22180	27180	32690	38700	45230	52270	59820	67880	76440	95110	$I_z =$	140
585	686	786	887	988	1090	1190	1290	1390	1500	1600	1700	1900	$W_z =$	
15.9	18.3	20.8	23.3	25.8	28.3	30.8	33.3	35.8	38.3	40.8	43.3	48.3	$i_z =$	
11900	16000	20660	25920	31780	38230	45290	52950	61210	70070	79530	89580	111500	$I_z =$	160
682	800	918	1040	1160	1270	1390	1510	1630	1750	1870	1990	2230	$W_z =$	
15.8	18.3	20.7	23.2	25.7	28.2	30.7	33.2	35.7	38.2	41.0	43.2	48.2	$i_z =$	
13820	18530	23950	30060	36870	44380	52600	61510	71120	81430	92440	104200	129700	$I_z =$	180
790	927	1060	1200	1340	1480	1620	1760	1900	2040	2170	2320	2590	$W_z =$	
15.7	18.2	20.7	23.2	25.7	28.2	30.6	33.1	35.6	38.1	40.6	43.1	418.1	$i_z =$	
15750	21140	27330	34330	42140	50750	60160	70380	81410	93240	105900	119300	148600	$I_z =$	100
900	1060	1210	1370	1530	1690	1850	2010	2170	2330	2490	2650	2970	$W_z =$	
15.6	18.1	20.6	23.1	25.6	28.1	30.6	33.1	35.6	38.1	410.6	43.0	48.0	$i_z =$	
18040	24250	31400	39480	48500	58450	69340	81160	93920	107600	122200	137800	171700	$I_z =$	220
1030	1210	1400	1580	1760	1950	2130	2320	2500	2690	2880	3060	3440	$W_z =$	
15.5	18.0	20.5	23.0	25.5	28.0	30.4	32.9	35.4	37.9	40.4	42.9	47.9	$i_z =$	
20220	27210	35260	44360	54520	65740	78010	91350	105700	121200	137700	155300	193600	$I_z =$	240
1160	1360	1570	1770	1980	2190	2400	2610	2820	3030	3240	3450	3870	$W_z =$	
15.5	17.9	20.4	22.9	25.4	27.9	30.4	32.9	35.3	37.9	40.3	42.8	47.8	$i_z =$	
22780	30690	39820	50150	61690	74430	88390	103500	119900	137500	156300	176300	220000	$I_z =$	260
1300	1530	1770	2010	2240	2480	2720	2960	3200	3440	3680	3920	4400	$W_z =$	
15.4	17.8	20.3	22.8	25.3	27.8	30.2	32.7	35.2	37.7	40.2	42.7	47.7	$i_z =$	
24690	33330	43310	54620	67260	81240	96550	113200	131200	150800	171100	193100	241000	$I_z =$	280
1410	1670	1920	2180	2450	2710	2970	3230	3500	3770	4030	4290	4820	$W_z =$	
15.2	17.6	20.1	22.6	25.1	27.6	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0	42.5	47.5	$i_z =$	
26750	36190	47090	59470	73320	88640	105400	123700	143400	164600	187300	211400	264100	$I_z =$	300
1530	1810	2090	2380	2670	2950	3240	3530	3820	4110	4410	4700	5280	$W_z =$	
15.1	17.5	20.0	22.4	25.0	27.4	29.9	32.4	34.9	37.3	39.9	42.3	47.3	$i_z =$	
34850	47090	61230	77260	95190	115000	136700	160300	185800	213200	242500	273700	341800	$I_z =$	320
1990	2350	2720	3090	3460	3820	4210	4580	4950	5330	5710	6080	6840	$W_z =$	
15.1	17.6	20.1	22.5	25.1	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0	42.4	47.4	$i_z =$	
36390	49030	63600	80100	98540	118900	141200	165400	191600	219700	249700	281700	351400	$I_z =$	350
2080	2450	2830	3200	3580	3960	4350	4730	5110	5490	5880	6260	7030	$W_z =$	
15.3	17.8	20.3	22.7	25.2	27.8	30.2	32.7	35.2	37.6	40.2	42.6	47.6	$i_z =$	
42050	56780	73800	93100	114700	138600	164700	193200	223900	257000	292300	329900	412000	$I_z =$	400
2400	2840	3280	3720	4170	4620	5070	5520	5970	6430	6880	7330	8240	$W_z =$	
15.2	17.6	20.1	22.6	25.0	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0	42.5	47.4	$i_z =$	



پروفیل‌های نبشی 2L ( با فاصله داخلی t )

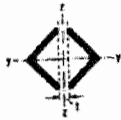
طبق DIN 1028

فاصله داخلی t برابر با ضخامت‌های متداول برای ورق اتصال دو نبشی است.

شعاع ماند (زیراسیون) پ آ همواره کوچکتر از ی<sub>۲</sub> و آ شعاع ماند حداقل مربوط به یک نبشی است

Profile		A cm <sup>2</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm	i <sub>l</sub> cm	فاصله داخلی t به mm							
a mm	s mm					0	8	10	12	15	20	24	30
35	4	5.33	9.36	1.32	0.68	13.2	23.4	26.5	29.9	35.2	45.2	54.2	69.3
	5	6.55	11.3	1.31	0.67	1.57	2.10	2.23	2.37	2.57	2.91	3.19	3.60
40	4	6.16	14.2	1.52	0.78	17.2	30.3	34.2	38.4	45.1	57.7	68.9	87.8
	5	7.58	17.2	1.51	0.77	1.62	2.15	2.28	2.42	2.62	2.97	3.24	3.66
45	4	6.99	20.4	1.71	0.88	19.2	32.2	36.0	40.1	46.8	59.0	70.0	88.2
	5	8.61	24.8	1.70	0.87	1.76	2.29	2.42	2.55	2.76	3.10	3.37	3.79
50	4	6.99	20.4	1.71	0.88	25.0	41.5	46.4	51.6	59.9	75.4	89.1	112
	5	8.61	24.8	1.70	0.87	1.82	2.34	2.47	2.61	2.81	3.15	3.43	3.84
55	4	6.99	20.4	1.71	0.88	26.7	42.7	47.4	52.4	60.4	75.1	88.2	110
	5	8.61	24.8	1.70	0.87	1.95	2.47	2.60	2.74	2.94	3.28	3.55	3.97
60	4	6.99	20.4	1.71	0.88	34.7	55.1	61.0	67.3	77.4	95.9	112	139
	5	8.61	24.8	1.70	0.87	2.01	2.53	2.66	2.80	3.00	3.34	3.61	4.03
65	4	6.99	20.4	1.71	0.88	46.9	71.6	78.7	86.2	98.2	120	139	171
	5	9.61	34.8	1.90	0.97	2.21	2.73	2.86	3.00	3.20	3.54	3.81	4.22
70	4	6.99	20.4	1.71	0.88	58.3	88.2	96.96	106	120	147	170	208
	5	11.4	40.7	1.89	0.97	2.26	2.78	2.92	3.05	3.25	3.59	3.86	4.28
75	4	6.99	20.4	1.71	0.88	70.1	106	116	126	143	174	202	246
	5	13.1	46.2	1.88	0.97	2.31	2.84	2.97	3.10	3.31	3.64	3.92	4.33
80	4	6.99	20.4	1.71	0.88	76.0	112	122	132	149	180	207	251
	5	12.6	54.8	2.08	1.07	2.45	2.97	3.11	3.24	3.44	3.78	4.05	4.46
85	4	6.99	20.4	1.71	0.88	78.9	113	123	133	149	179	204	246
	5	11.6	61.4	2.30	1.17	2.60	3.12	3.25	3.38	3.58	3.92	4.19	4.60
90	4	6.99	20.4	1.71	0.88	97.6	139	151	163	183	218	249	300
	5	13.8	72.3	2.29	1.17	2.66	3.18	3.31	3.44	3.64	3.98	4.25	4.66
95	4	6.99	20.4	1.71	0.88	137	194	210	227	253	301	343	410
	5	18.1	92.3	2.26	1.16	2.76	3.28	3.41	3.55	3.75	4.08	4.36	4.77
100	4	6.99	20.4	1.71	0.88	146	203	219	236	262	310	351	417
	5	17.4	106	2.47	1.26	2.90	3.42	3.55	3.68	3.88	4.22	4.49	4.90
105	4	6.99	20.4	1.71	0.88	151	207	222	238	264	309	349	413
	5	16.3	117	2.68	1.37	3.05	3.57	3.70	3.83	4.03	4.36	4.63	5.04
110	4	6.99	20.4	1.71	0.88	181	246	265	284	313	367	413	488
	5	18.8	134	2.67	1.36	3.10	3.62	3.75	3.88	4.08	4.42	4.69	5.10
115	4	6.99	20.4	1.71	0.88	244	329	353	378	417	486	546	643
	5	23.8	166	2.64	1.36	3.20	3.72	3.86	3.99	4.19	4.52	4.80	5.20
120	4	6.99	20.4	1.71	0.88	220	294	314	336	369	429	481	564
	5	20.2	166	2.86	1.46	3.30	3.81	3.94	4.07	4.27	4.61	4.87	5.28
125	4	6.99	20.4	1.71	0.88	257	343	366	391	429	498	558	653
	5	22.9	187	2.85	1.46	3.35	3.86	4.00	4.13	4.33	4.66	4.93	5.34
130	4	6.99	20.4	1.71	0.88	222	293	312	333	364	421	470	549
	5	18.7	177	3.08	1.57	3.45	3.96	4.09	4.22	4.42	4.75	5.02	5.42
135	4	6.99	20.4	1.71	0.88	309	406	432	460	503	580	646	752
	5	24.5	229	3.06	1.56	3.55	4.07	4.20	4.33	4.53	4.86	5.13	5.54
140	4	6.99	20.4	1.71	0.88	403	525	559	594	648	745	828	962
	5	30.2	277	3.03	1.55	3.65	4.17	4.30	4.43	4.63	4.97	5.24	5.64
145	4	6.99	20.4	1.71	0.88	371	475	503	533	579	660	730	841
	5	24.5	294	3.46	1.17	3.89	4.40	4.53	4.66	4.86	5.19	5.46	5.86
150	4	6.99	20.4	1.71	0.88	496	632	669	707	767	873	964	1110
	5	31.0	368	3.44	1.76	4.00	4.51	4.64	4.77	4.97	5.30	5.57	5.98

Profile L		فاصله داخلی t به mm											
a	s	A	I <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>x</sub>	0	8	10	12	15	20	24	30
mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm								
100	8	31.0	460	3.85	1.96	585	730	770	811	874	986	1080	1230
						4.34	4.85	4.98	5.11	5.31	5.64	5.90	6.31
	10	38.3	561	3.83	1.95	756	942	992	1040	1120	1270	1390	1580
						4.44	4.96	5.09	5.22	5.42	5.75	6.01	6.42
	12	45.4	655	3.80	1.94	937	1160	1220	1290	1380	1560	1700	1930
						4.54	5.06	5.19	5.32	5.52	5.85	6.12	6.52
110	10	42.3	758	4.23	2.16	995	1220	1280	1340	1430	1600	1740	1970
						4.85	5.36	5.49	5.62	5.82	6.15	6.41	6.82
120	10	46.4	994	4.63	2.36	1280	1540	1610	1680	1790	1980	2150	2410
						5.25	5.76	5.89	6.02	6.21	6.54	6.80	7.20
	11	50.7	1080	4.62	2.35	1420	1710	1790	1870	1990	2210	2390	2670
						5.30	5.81	5.94	6.07	6.26	6.59	6.86	7.26
	12	55.1	1170	4.60	2.35	1570	1890	1980	2060	2200	2430	2630	2940
						5.35	5.86	5.99	6.12	6.32	6.65	6.91	7.31
130	12	59.9	1500	5.00	2.55	1980	2350	2440	2540	2700	2970	3200	3560
						5.74	6.25	6.38	6.51	6.71	7.04	7.30	7.70
140	13	69.9	2030	5.39	2.74	2680	3140	3260	3390	3580	3910	4200	4640
						6.19	6.70	6.83	6.96	7.16	7.48	7.75	8.15
150	12	69.7	2340	5.80	2.95	2980	3460	3580	3710	3920	4260	4550	5010
						6.53	7.04	7.17	7.30	7.50	7.82	8.09	8.48
	14	80.6	2690	5.77	2.94	3550	4120	4270	4420	4660	5070	5410	7520
						6.64	7.15	7.28	7.41	7.60	7.93	8.19	8.59
	15	86.0	2850	5.76	2.93	3850	4460	4620	4780	5040	5480	5850	6430
						6.68	7.20	7.33	7.46	7.65	7.98	8.24	8.64
160	15	92.1	3490	6.16	3.13	4620	5310	5490	5680	5960	6460	6870	7520
						7.08	7.59	7.72	7.85	8.05	8.37	8.64	9.03
	17	104	3890	6.13	3.12	5340	6130	6340	6550	6880	7440	7910	8650
						7.18	7.69	7.82	7.95	8.15	8.48	8.74	9.14
180	16	111	5350	6.95	3.53	6970	7900	8140	8390	8770	9420	9970	10810
						7.93	8.45	8.57	8.70	8.90	9.22	9.48	9.88
	18	124	5930	6.92	3.52	7990	9040	9310	9590	10020	10760	11380	12340
						8.03	8.54	8.67	8.80	9.00	9.32	9.59	9.98
200	16	124	7450	7.76	3.94	9460	10590	10890	11190	11650	12440	13090	14110
						8.75	9.26	9.39	9.51	9.71	10.03	10.29	10.69
	18	138	8270	7.73	3.93	10820	12100	12430	12770	13300	14190	14930	16090
						8.85	9.36	9.48	9.61	9.81	10.13	10.39	10.79
	20	153	9060	7.70	3.92	12210	13650	1420	14400	14980	15990	16810	18100
						8.94	9.45	9.58	9.71	9.91	10.23	10.49	10.89
	22	167	9830	7.67	3.91	13640	15230	15650	16070	16710	17820	18740	20160
						9.04	9.55	9.68	9.81	10.00	10.33	10.59	10.99
	24	181	10570	7.64	3.90	15100	16850	17310	17770	18480	19700	20700	22260
						9.13	9.64	9.77	9.90	10.10	10.43	10.69	11.09
	26	195	11280	7.60	3.89	16610	18510	19010	19520	20290	21610	22710	24410
						9.22	9.74	9.87	10.00	10.20	10.52	10.79	11.18
	28	209	11980	7.57	3.89	18140	20210	20750	21300	22130	23570	24750	26590
						9.32	9.83	9.96	10.09	10.29	10.62	10.88	11.28
	30	223	12650	7.54	3.88	19720	21950	22530	23120	24020	25570	26840	28820
						9.41	9.93	10.06	10.19	10.39	10.71	10.98	11.38
250	18	174	16590	9.75	4.94	20580	22540	23050	23570	24350	25700	26810	28520
						10.86	11.37	11.50	11.63	11.82	12.14	12.40	12.79
	20	193	18240	9.72	4.93	23170	25360	25930	26510	27390	28590	30130	32040
						10.96	11.47	11.60	11.72	11.92	12.24	12.50	12.89
	22	211	19840	9.69	4.92	25810	28240	28870	29510	30480	32140	33510	35630
						11.05	11.56	11.69	11.82	12.01	12.34	12.60	12.99
	24	229	21410	9.66	4.91	28510	31180	31870	32570	33640	35460	36960	39280
						11.15	11.66	11.79	11.92	12.11	12.43	12.70	13.09
	26	247	22930	9.63	4.90	31260	34170	34930	35690	36850	38540	40470	43000
						11.24	11.75	11.88	12.01	12.21	12.53	12.79	13.18
	28	265	24410	9.59	4.89	34080	37230	38040	38870	40130	42280	44050	46780
						11.34	11.85	11.98	12.11	12.30	12.63	12.89	13.28



پروفیل‌های نبشی 2L (با فاصله داخلی t)

طبق DIN 1028

شعاع ماند (ژی‌راسیون)  $r_0$  همواره کوچکتر از  $r_1$  و  $r_2$  و شعاع ماند حداقل مربوط به یک نبشی است

Profile L		فاصله داخلی t به mm												
a	s	A	$I_y$	$i_y$	$i_1$	0	8	10	12	15	20	24	30	
mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm									
40	4	6.16	14.2	1.52	0.78	15.8	23.7	26.0	28.4	32.3	39.3	45.5	55.6	
	5	7.58	17.2	1.51	0.77	1.60	1.96	2.06	2.15	2.29	2.53	2.72	3.01	
45	4	6.99	20.4	1.71	0.88	19.7	29.5	32.3	35.3	40.0	48.7	56.3	68.9	
	5	8.61	24.8	1.70	0.87	1.61	1.97	2.06	2.16	2.30	2.54	2.13	3.02	
50	5	9.61	34.8	1.90	0.97	22.7	32.6	35.4	38.4	43.1	51.6	59.1	71.4	
	6	11.4	40.7	1.89	0.97	1.80	2.16	2.25	2.34	2.48	2.72	2.91	3.20	
	7	13.1	46.2	1.88	0.97	28.0	40.3	43.8	47.5	53.3	63.9	13.1	88.2	
55	6	12.6	54.8	2.08	1.07	1.81	2.16	2.26	2.35	2.49	2.72	2.91	3.20	
	7	17.4	106	2.47	1.26	38.8	53.9	58.1	62.5	69.6	82.2	93.2	111	
	8	22.9	187	2.85	1.46	2.01	2.37	2.46	2.55	2.69	2.93	3.11	3.40	
60	5	11.6	61.4	2.30	1.17	46.4	64.3	69.4	74.7	83.0	98.1	111	132	
	6	13.8	72.3	2.29	1.17	2.02	2.38	2.47	2.56	2.70	2.93	3.12	3.41	
	8	18.1	92.3	2.26	1.16	54.0	74.9	80.7	89.9	96.6	114	129	154	
65	7	17.4	106	2.47	1.26	2.03	2.39	2.48	2.57	2.71	2.95	3.14	3.42	
	8	22.9	187	2.85	1.46	61.7	83.3	89.3	95.6	105	123	139	163	
	9	23.8	166	2.64	1.36	2.21	2.57	2.66	2.75	2.89	3.12	3.31	3.60	
70	6	16.3	117	2.68	1.37	67.7	89.2	95.1	101	111	128	143	167	
	7	18.8	134	2.67	1.36	2.41	2.77	2.86	2.95	3.09	3.32	3.51	3.79	
	9	23.8	166	2.64	1.36	80.7	106	113	121	132	153	171	199	
75	7	20.2	166	2.86	1.46	2.42	2.77	2.86	2.96	3.09	3.33	3.51	3.80	
	8	22.9	187	2.85	1.46	107	141	150	160	175	202	226	264	
	9	23.8	166	2.64	1.36	2.44	2.79	2.88	2.98	3.12	3.35	3.54	3.82	
80	6	18.7	177	3.08	1.57	119	154	163	173	189	216	240	278	
	8	24.5	229	3.06	1.56	2.62	2.97	3.07	3.16	3.29	3.53	3.71	4.00	
	10	30.2	277	3.03	1.55	129	164	173	183	198	225	248	286	
90	7	24.5	294	3.46	1.77	2.82	3.17	3.26	3.35	3.49	3.72	3.91	4.19	
	9	31.0	368	3.44	1.76	150	190	201	212	230	261	288	331	
	10	31.0	460	3.85	1.96	2.82	3.18	3.27	3.36	3.50	3.73	3.92	4.20	
100	8	31.0	460	3.85	1.96	192	243	257	272	294	334	368	423	
	10	38.3	561	3.83	1.95	2.84	3.20	3.29	3.38	3.52	3.75	3.94	4.22	
	12	45.4	655	3.80	1.94	184	230	243	256	276	311	341	390	
110	10	42.3	758	4.23	2.16	3.02	3.37	3.46	3.55	3.69	3.92	4.11	4.39	
	10	42.3	758	4.23	2.16	210	262	276	291	314	354	389	444	
	10	42.3	758	4.23	2.16	3.02	3.38	3.47	3.56	3.70	3.93	4.12	4.40	
110	10	42.3	758	4.23	2.16	194	239	251	263	283	317	347	393	
	10	42.3	758	4.23	2.16	3.22	3.57	3.66	3.75	3.89	4.12	4.31	4.59	
	10	42.3	758	4.23	2.16	256	315	331	348	374	419	457	519	
110	10	42.3	758	4.23	2.16	3.23	3.58	3.67	3.77	3.90	4.13	4.32	4.60	
	10	42.3	758	4.23	2.16	319	393	412	433	465	521	569	645	
	10	42.3	758	4.23	2.16	3.25	3.60	3.69	3.79	3.92	4.15	4.34	4.62	
110	10	42.3	758	4.23	2.16	322	387	405	423	451	501	543	609	
	10	42.3	758	4.23	2.16	3.62	3.98	4.07	4.16	4.29	4.52	4.71	4.99	
	10	42.3	758	4.23	2.16	410	494	517	540	576	639	692	776	
110	10	42.3	758	4.23	2.16	3.63	3.99	4.08	4.17	4.31	4.54	4.72	5.00	
	10	42.3	758	4.23	2.16	504	596	621	646	685	753	810	901	
	10	42.3	758	4.23	2.16	4.03	4.38	4.47	4.56	4.70	4.93	5.11	5.39	
110	10	42.3	758	4.23	2.16	626	740	711	802	850	935	1010	1120	
	10	42.3	758	4.23	2.16	4.04	4.40	4.49	4.58	4.71	4.94	5.12	5.40	
	10	42.3	758	4.23	2.16	749	886	922	960	1020	1120	1200	1340	
110	10	42.3	758	4.23	2.16	4.06	4.42	4.51	4.60	4.73	4.96	5.15	5.43	
	10	42.3	758	4.23	2.16	838	976	1010	1050	1110	1210	1290	1430	
	10	42.3	758	4.23	2.16	4.45	4.80	4.89	4.98	5.12	5.35	5.53	5.81	

Profile L		فاصلہ داخلی t به mm												
a	s	A	I <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	i <sub>1</sub>	0	8	10	12	15	20	24	30	
mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm									
120	10	46.4	994	4.63	2.36	1090	1250	1300	1340	1410	1530	1630	1780	
						4.85	5.20	5.29	5.38	5.52	5.74	5.93	6.20	
	11	50.7	1080	4.62	2.35	1200	1380	1420	1470	1550	1680	1790	1960	
						4.86	5.21	5.30	5.39	5.52	5.75	5.93	6.21	
	12	55.1	1170	4.60	2.35	1300	1500	1550	1600	1690	1830	1950	2130	
						4.86	5.22	5.31	5.40	5.53	5.76	5.94	6.22	
130	12	59.9	1500	5.00	2.55	1660	1890	1950	2010	2110	2270	2410	2620	
						5.26	5.62	5.70	5.79	5.93	6.16	6.34	6.61	
140	13	69.9	2030	5.39	2.74	2250	2530	2610	2690	2810	3010	3180	3440	
						5.67	6.02	6.11	6.20	6.33	6.56	6.74	7.02	
150	12	69.7	2340	5.80	2.95	2560	2870	2950	3030	3150	3370	3540	3820	
						6.06	6.41	6.50	6.59	6.73	6.95	7.13	7.41	
	14	80.6	2690	5.77	2.94	2980	3330	3420	3520	3660	3910	4120	4440	
						6.07	6.43	6.52	6.61	6.74	6.97	7.15	7.42	
	15	86.0	2850	5.76	2.93	3180	3560	3660	3770	3920	4190	4410	4750	
						6.08	6.44	6.53	6.62	6.75	6.98	7.16	7.43	
160	15	92.1	3490	6.16	3.13	3870	4300	4410	4530	4700	5010	5260	5640	
						6.48	6.83	6.92	7.01	7.15	7.37	7.55	7.83	
	17	104	3890	6.13	3.12	4380	4870	4990	5120	5320	5660	5940	6380	
						6.50	6.85	6.94	7.03	7.17	7.39	7.57	7.85	
180	16	111	5350	6.95	3.53	5900	6480	6630	6780	7020	7420	7750	8270	
						7.30	7.65	7.74	7.83	7.96	8.18	8.37	8.64	
	18	124	5930	6.92	3.52	6620	7280	7450	7620	7880	8330	8710	9280	
						7.31	7.67	7.76	7.84	7.98	8.20	8.39	8.66	
200	16	124	7450	7.76	3.94	8130	8850	9040	9230	9520	10010	10410	11040	
						8.11	8.46	8.55	8.64	8.78	9.00	9.18	9.45	
	18	138	8270	7.73	3.93	9130	9940	10150	10360	10690	11240	11690	12400	
						8.13	8.48	8.57	8.66	8.79	9.02	9.20	9.47	
	20	153	9060	7.70	3.92	10140	11040	11270	11510	11860	12480	12980	13760	
						8.15	8.50	8.59	8.68	8.81	9.04	9.22	9.49	
	22	167	9830	7.67	3.91	11160	12140	12400	12650	13050	13720	14270	15130	
						8.17	8.53	8.62	8.70	8.84	9.06	9.24	9.52	
	24	181	10570	7.64	3.90	12180	13250	13530	13810	14240	14970	15570	16500	
						8.20	8.55	8.64	8.73	8.86	9.09	9.27	9.54	
26	195	11280	7.60	3.89	13200	14370	14670	14970	15430	16230	16880	17880		
					8.22	8.58	8.67	8.76	8.89	9.12	9.30	9.57		
28	209	11980	7.57	3.89	14240	15490	15810	16140	16640	17490	18190	19270		
					8.25	8.61	8.70	8.79	8.92	9.15	9.33	9.60		
30	223	12650	7.54	3.88	15280	16620	16970	17320	17850	18770	19510	20670		
					8.28	8.64	8.73	8.82	8.95	9.18	9.36	9.63		
250	18	174	16590	9.75	4.94	17960	19230	19550	19880	20380	21230	21920	22990	
						10.15	10.50	10.59	10.68	10.81	11.03	11.21	11.48	
	20	193	18240	9.72	4.93	19930	21330	21690	22060	22610	23550	24320	25510	
						10.11	10.52	10.61	10.69	10.83	11.05	11.23	11.50	
	22	211	19840	9.69	4.92	21910	23450	23840	24240	24850	25880	26730	28030	
						10.18	10.54	10.63	10.71	10.85	11.07	11.25	11.52	
	24	229	21410	9.66	4.91	23890	25570	26000	26440	27100	28220	29150	30560	
						10.21	10.56	10.65	10.74	10.87	11.09	11.27	11.54	
26	247	22930	9.63	4.90	25880	27700	28170	28640	29350	30570	31570	33100		
					10.23	10.58	10.67	10.76	10.89	11.12	11.30	11.57		
28	265	24410	9.59	4.89	27890	29840	30340	30850	31620	32930	34010	35650		
					10.25	10.61	10.70	10.79	10.92	11.14	11.32	11.60		



## 4L پروفیل‌های نبشی متقارن

برای ستون‌ها و پایه‌ها

برای خرپاها و تیر ورق‌ها

(با ارتفاع کل مقطع h)

مشخصات مقطع نسبت به محور Y-Y

$J =$  ممان اینرسی (لنگر دوم سطح) بر حسب  $cm^4$

$W =$  گشتاور مقاوم بر حسب  $cm^3$

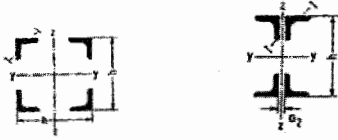
$i =$  شعاع ماند (ژیراسیون) بر حسب cm

$i_1 =$  شعاع ماند حداقل مربوط به یک نبشی



Profile L		A cm <sup>2</sup>	i cm	ارتفاع کل مقطع h بر حسب mm									
a	s			180	210	240	270	300	330	360	390	420	
mm													
45	4	14.0	0.88	868	1230	1640	2130	2670	3280	3950	4690	5480	
				96.5	117	137	158	178	199	220	240	261	
				7.88	9.36	10.9	12.3	13.8	15.3	16.8	18.3	19.8	
	5	17.2	0.87	1060	190	2010	2600	3270	4020	4840	5750	6720	
				117	142	167	193	218	244	269	295	320	
				7.84	9.32	10.8	12.3	13.8	15.3	16.8	18.3	19.8	
50	5	19.2	0.97	1150	1630	2200	2850	3600	4420	5340	6330	7420	
				128	156	183	211	240	268	296	325	353	
				7.75	9.22	10.7	12.2	13.7	15.2	16.7	18.2	19.7	
	6	22.8	0.97	1350	1920	2590	3360	4230	5210	6290	7470	8760	
				150	183	216	249	282	316	350	383	417	
				7.70	9.18	10.7	12.1	13.6	15.1	16.6	18.1	19.6	
	7	26.3	0.97	1540	2190	2960	3850	4850	5980	7220	8580	10060	
				171	209	27	285	324	362	401	440	479	
				7.66	9.14	10.6	12.1	13.6	15.1	16.6	18.1	19.6	
55	6	25.2	1.07	1460	2080	2820	3660	4630	5700	6890	8190	9600	
				163	199	235	271	308	345	383	420	457	
				7.62	9.09	10.6	12.1	13.5	15.0	16.5	18.0	19.5	
60	5	29.3	1.17	1340	1900	2570	3350	4230	5210	6300	7500	8800	
				149	181	21	248	282	316	350	385	419	
				7.58	9.04	10.5	12.0	13.5	15.0	16.5	17.9	19.4	
	6	27.6	1.17	1570	2240	3030	3950	4990	6150	7440	8860	10400	
				174	213	253	292	333	373	414	454	495	
				7.53	9.00	10.5	12.0	13.4	14.9	16.4	17.9	19.4	
	8	36.1	1.16	2000	2870	3900	5090	6440	7950	9630	11470	13470	
				223	273	325	377	429	482	535	588	642	
				7.45	8.91	10.4	11.9	13.4	14.8	16.3	17.8	19.3	
65	7	34.8	1.26	1910	2740	3720	4860	6150	7600	9210	10970	12900	
				213	261	310	360	410	461	512	563	614	
				7.42	8.87	10.3	11.8	13.3	14.8	16.3	17.8	19.3	
70	6	32.5	1.37	1770	2540	350	4500	5700	7050	8540	10180	11970	
				197	22	287	333	380	427	475	522	570	
				7.39	8.83	10.3	11.8	13.2	14.7	16.2	17.7	19.2	
	7	37.6	1.36	2030	2900	3950	5160	6550	8100	9830	11720	13780	
				225	277	329	383	437	491	546	601	656	
				7.34	8.79	10.3	11.7	13.2	14.7	16.2	17.7	19.1	
	9	47.5	1.36	2500	3600	910	6440	8170	10130	12290	14670	17270	
				278	343	409	477	545	614	683	752	822	
				7.26	8.71	10.2	11.6	13.1	14.6	16.1	17.6	19.1	
75	7	40.5	1.6	2140	3070	4190	5480	6960	8620	10460	12480	14680	
				238	293	349	406	464	522	581	640	699	
				7.28	8.71	10.2	11.6	13.1	14.6	16.1	17.6	19.0	
	8	45.9	1.6	2400	3450	4700	6160	7830	9710	11790	14070	16570	
				267	328	392	457	522	588	655	722	789	
				7.23	8.67	10.1	11.6	13.1	14.5	16.0	17.5	19.0	

ارتفاع كل مقطع h بر حسب mm										Profile L	
450	480	510	540	570	600	660	720	780	840	a	s
										mm	
6340	7270	8250	9300	10410	11590	-	-	-	-	45	4
282	303	324	344	365	386	-	-	-	-		
21.3	22.8	24.3	25.8	27.3	28.8	-	-	-	-		
7780	8920	10130	11420	12780	14230	-	-	-	-	5	5
346	371	397	423	449	447	-	-	-	-		
21.3	22.8	24.3	25.8	27.3	28.8	-	-	-	-		
8590	9850	11200	12630	14150	15750	19220	23040	27200	31700	50	5
382	411	439	468	496	525	582	640	697	755		
21.2	22.6	24.1	25.6	27.1	28.6	31.6	34.6	37.6	40.6		
10150	11630	13230	14920	16720	18620	22720	27240	32170	37500	6	6
451	485	519	553	587	621	689	757	825	893		
21.1	22.6	24.1	25.6	27.1	28.6	31.6	34.6	37.6	40.6		
11650	13360	15200	17150	19220	21400	26130	31330	37000	43150	7	7
518	557	596	635	674	713	792	870	949	1030		
21.1	22.6	24.1	25.6	27.1	28.6	31.5	34.5	37.5	40.5		
11130	12710	14530	16400	18380	20480	25010	30000	35440	41330	55	6
495	532	570	607	645	683	758	833	909	984		
21.0	22.5	24.0	25.5	27.0	28.5	31.5	34.5	37.5	40.5		
10200	11710	13320	15040	16860	18790	22960	27550	32560	37980	60	5
453	488	522	557	592	626	696	765	835	904		
20.9	22.4	23.9	25.4	26.9	28.4	31.4	34.4	37.4	40.4		
12060	13850	15760	17800	19960	22240	21190	32630	38560	45000	6	6
536	571	618	659	700	741	824	906	989	1070		
20.9	22.4	23.9	25.4	26.9	28.4	31.4	34.4	37.4	40.4		
15640	17970	20460	23110	25920	28900	35340	42430	50180	58570	8	8
695	749	802	856	910	963	1070	1180	1290	1390		
20.8	22.3	23.8	25.3	26.8	28.3	31.3	34.3	37.3	40.3		
14970	17210	19600	22140	24850	27710	33900	40710	48150	56220	65	7
665	717	768	820	872	924	1030	1130	1230	1340		
20.7	22.2	23.7	25.2	26.7	28.2	31.2	34.2	37.2	40.2		
13900	15980	18210	20580	23100	25760	31530	37890	44820	52350	70	6
618	666	714	762	811	859	956	1050	1150	1250		
20.7	22.2	23.7	25.2	26.7	28.2	31.1	34.1	37.1	40.1		
16010	18410	20980	23720	26620	29700	36360	43690	51710	60400	7	7
712	767	823	878	934	990	1100	1210	1330	1440		
20.6	22.1	23.6	25.1	26.6	28.1	31.1	34.1	37.1	40.1		
20070	23090	26330	29780	33440	37320	45710	54960	65060	76020	9	9
892	962	1030	1100	1170	1240	1390	1530	1670	1810		
20.6	22.0	23.5	25.0	26.5	28.0	31.0	34.0	37.0	40.0		
17070	19640	22390	25330	28440	31740	38880	46750	55350	64680	75	7
759	818	878	938	998	1060	1180	1300	1420	1540		
20.5	22.0	23.5	25.0	26.5	28.0	31.0	34.0	37.0	40.0		
19270	22170	25290	28610	32130	35860	43950	52850	62590	73150	8	8
856	924	992	1060	1130	1200	1330	1470	1600	1740		
20.5	22.0	23.5	25.0	26.5	28.0	31.0	33.9	36.9	39.9		



Profile L		بروفیل ارتفاع کل مقطع h بر حسب mm										
a	s	A	i	510	540	570	600	660	720	780	840	900
mm		cm <sup>2</sup>	cm									
80	6	37.4	1.57	20580	23280	26150	29190	35770	43020	50950	59550	68820
				807	862	918	973	1080	1200	1310	120	1530
	8	49.1	1.56	23.5	25.0	26.4	27.9	30.9	33.9	36.9	39.9	42.9
				26800	30330	34090	38060	46670	56170	66540	77800	89940
				1050	1120	1200	1270	1420	1560	1710	1850	2000
				23.4	24.9	26.4	27.9	30.8	33.8	36.8	39.8	42.8
10	60.4	1.55	32770	37110	41720	46600	57170	68830	81580	95420	110300	
			1290	1370	1460	1550	1730	1910	2090	2270	2450	
			23.3	24.8	26.3	27.8	30.8	33.7	36.7	39.7	42.7	
			26380	29870	33590	37520	46060	55470	65770	76940	89000	
9	62.1	1.76	1030	1110	1180	1250	1400	1540	1690	1830	1980	
			23.2	24.7	26.2	27.7	30.7	33.7	36.7	39.6	42.6	
			33190	37610	42300	47280	58070	69970	82990	97130	114200	
			1300	1390	1480	1580	1760	1940	2130	2310	2500	
8	62.1	1.96	23.1	24.6	26.1	27.6	30.6	33.6	36.6	39.6	42.5	
			32740	37110	41770	46710	57420	69240	82190	96250	111400	
			1280	1370	1470	1560	1740	1920	2110	2290	2480	
			23.0	24.5	25.9	27.4	30.4	33.4	36.4	39.4	42.4	
10	76.6	1.95	40110	45460	51220	57300	70480	85040	101000	118300	137000	
			1570	1680	1800	1910	2140	2360	2590	2820	3040	
			22.9	24.4	25.9	27.3	30.3	33.3	36.3	39.3	42.3	
			47220	53580	60360	67540	83130	100400	119200	139700	161800	
12	90.9	1.94	1850	1980	2120	2250	2790	3060	3330	3600		
			22.8	24.3	25.8	27.3	30.2	33.2	36.2	39.2	42.2	
			43520	49400	55670	62310	76750	92700	110200	129200	149700	
			1710	1830	1950	2080	2330	2580	2830	3080	3330	
10	84.6	2.16	22.7	24.2	25.6	27.1	30.1	33.1	36.1	39.1	42.1	
			60070	67290	75980	85190	105200	127400	151800	178300	207000	
			1840	1970	2110	2240	2510	2790	3060	3330	3610	
			22.5	24.0	25.5	26.9	29.9	32.9	35.9	38.9	41.8	
11	101	2.35	51130	58100	65530	73410	90550	109500	130300	152900	177400	
			2010	2150	2300	2450	2740	3040	3340	3640	3940	
			22.4	23.9	25.4	26.9	29.9	32.8	35.8	38.8	41.8	
			55290	62850	70890	79440	98020	118600	141100	165600	192100	
12	110	2.35	2170	2330	2490	2650	2970	3290	3620	3940	4270	
			22.4	23.9	25.4	26.9	29.8	32.8	35.8	38.8	41.8	
			67640	77010	87000	97620	120800	146400	174600	205300	238500	
			2650	2850	3050	3250	3660	4070	4480	4890	5300	
13	140	2.74	22.0	23.5	24.9	26.4	29.4	32.4	35.3	38.3	41.3	
			66620	75870	85750	96150	119100	144500	172400	202900	235800	
			2610	2810	3010	3210	3610	4010	4420	4830	5240	
			21.9	23.3	24.8	26.3	29.2	32.2	35.2	38.2	41.1	
14	161	2.94	76500	87160	98550	110700	137100	166400	198600	233700	271700	
			3000	3230	3460	3690	4150	4620	5090	5560	6040	
			21.8	23.2	24.7	26.2	29.2	32.1	35.1	38.1	41.0	
			81320	92680	104800	117700	15900	177100	211400	28900	28900	
15	172	2.93	3190	3430	3680	3920	4420	4920	5420	5930	6430	
			21.7	23.2	24.7	26.2	29.1	32.1	35.1	38.0	41.0	

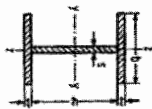
ارتفاع كل مقطع h بر حسب mm										Profile L	
960	1020	1080	1140	1200	1320	1440	1560	1680	1880	a	s
										mm	
79760	89380	100700	112600	125300	152600	182600	215200	250600	288700	80	6
1640	1750	1860	1980	2090	2310	2540	2760	2980	3210		
45.9	48.9	51.9	54.9	57.9	63.9	69.9	75.9	81.9	87.9		
103000	116900	131700	147300	163900	199700	239000	281800	328200	378100		
2150	2290	2440	2590	2730	3030	3320	3610	3910	4200		
45.8	48.8	51.8	54.8	57.8	63.8	69.8	75.8	81.8	87.8		
126400	143500	161600	180900	201300	245300	293600	346300	403400	464700		
2630	2810	2990	3170	3350	3720	4080	4440	4800	5160		
45.7	48.7	51.7	54.7	57.7	63.7	69.7	75.7	81.7	87.7		
101900	115800	130500	146000	162500	198100	237200	279800	326000	375600		
2120	2270	2420	2560	2710	3000	3290	3590	3880	4170		
45.6	48.6	51.6	54.6	57.6	63.6	69.6	75.6	81.6	87.6		
128800	146300	164900	184600	205400	250500	300000	354000	412400	475300		
2680	2870	3050	3240	3420	3800	4170	4540	4910	5280		
45.5	48.5	51.5	54.5	57.5	63.5	69.5	75.5	81.5	87.5		
127700	145100	163700	183300	204100	248900	298300	352100	410400	473100		
2660	2850	3030	3220	3400	3770	4140	4510	4890	5260		
45.4	48.4	51.4	54.3	57.3	63.3	69.3	75.3	81.3	87.3		
157100	178500	201400	225600	251200	306500	367400	433700	505600	583000		
3270	3500	3730	3960	4190	4640	5100	5560	6020	6480		
45.3	48.3	51.3	54.3	57.3	63.3	69.2	75.2	81.2	87.2		
185600	211000	238000	266700	297000	362600	434600	513200	598400	690100		
3870	4140	4410	4680	4950	5490	6040	6580	7120	7670		
45.2	48.2	51.2	54.2	57.2	63.2	69.2	75.2	81.2	87.1		
171800	195300	220400	247000	275200	336000	403000	476000	555100	640400		
3580	3830	4080	4330	4590	5090	5600	6100	6610	7120		
45.1	48.0	51.0	54.0	57.0	63.0	69.0	75.0	81.0	87.0		
186400	212100	239500	268500	299200	365600	438700	518500	604900	698000		
3880	4160	4430	4710	4990	5540	6090	6650	7200	7760		
44.8	47.8	50.8	53.8	56.8	62.8	68.8	74.8	80.8	86.8		
203600	231700	261700	293400	327000	399600	479600	566800	661400	763200		
4240	4540	4850	5150	5450	6050	6660	7270	7870	8480		
44.8	47.8	50.8	53.8	56.8	62.8	68.7	74.7	80.7	86.7		
220600	251100	283600	318000	354400	433200	520000	614600	717200	827700		
4600	4920	5250	5580	5910	6560	7220	7880	8540	9200		
44.8	47.7	50.7	53.7	56.7	62.7	68.7	74.7	80.7	86.7		
237800	270800	305900	343200	382700	468100	562100	664800	776100	896000		
4950	5310	5670	6020	6380	7090	7810	8520	9240	9960		
44.5	47.5	50.5	53.5	56.5	62.5	68.5	74.5	80.5	86.5		
274200	312400	353100	396400	442200	541300	650500	769700	899000	1038000		
5710	6130	6540	6950	7370	8200	9030	9870	10700	11540		
44.3	47.3	50.3	53.2	56.2	62.2	68.2	74.2	80.2	86.2		
271200	309100	349600	392500	438000	536400	644900	763400	892000	1031000		
5650	6060	6470	6890	7300	8130	8960	9790	10620	11450		
44.1	47.1	50.1	53.1	56.1	62.0	68.0	74.0	80.0	86.0		
312700	356500	403200	452800	505400	619100	744500	881500	1030000	1190000		
6510	6990	7470	7940	8420	9380	10340	11300	12260	13230		
44.0	47.0	50.0	53.0	56.0	62.0	67.9	73.9	79.9	85.9		
333000	379800	429600	482500	538500	659900	793600	939700	1098000	1269000		
6940	7450	7960	8470	8980	10000	11020	12050	13070	14100		
44.0	47.0	50.0	53.0	55.9	61.9	67.9	73.9	79.9	85.9		



ادامه جدول صفحه قبل :

Profile			ارتفاع كل مقطع h بر حسب mm									
a	L	s	A	i	mm							
					720	780	840	900	960	1020	1080	1140
160	15	184	3.13	187300	223800	263600	306700	353200	402900	456000	512400	572100
				5200	5740	6280	6820	7360	7900	8440	8990	9540
	17	207	3.12	209600	250600	295300	343700	395800	451700	511300	574700	641700
				5820	6430	7030	7640	8250	8860	9470	10080	10700
				31.8	34.8	37.7	40.7	43.7	46.7	49.7	52.7	55.6
180	16	222	3.53	219300	262500	309600	360800	415900	475000	538200	605300	676300
				6090	6730	7370	8020	8670	9310	9970	10620	11270
	18	248	3.52	243800	292000	344600	401600	463100	529100	599500	674400	753700
				6770	7490	8200	8920	9650	10370	11100	11830	12560
				31.4	34.3	37.3	40.3	43.2	46.2	49.2	52.2	55.2
200	16	247	3.94	238900	286300	338200	394500	455300	520500	590200	664300	742800
				6640	7340	8050	8770	9490	10210	10930	11650	12380
	18	276	3.93	265800	318700	376600	439400	507300	580100	657800	740600	828300
				7380	8170	8970	9770	10570	11370	12180	12990	13810
				31.0	34.0	36.9	39.9	42.8	45.8	48.8	51.8	54.7
	20	305	3.92	292100	350400	414200	483500	558300	638600	724300	815600	912400
				8110	8980	9860	10740	11630	12520	13410	14310	15210
	22	334	3.91	317800	381400	451000	526700	608300	696000	789700	889300	995000
				8830	9780	10740	11700	12670	13650	14620	15600	16580
	24	362	3.90	343000	411800	487200	569100	657500	752400	853800	961800	1076000
				9530	10560	11600	12650	13700	14750	15810	16870	17940
	26	390	3.89	367600	441600	522600	610600	705700	807800	916900	1033000	1156000
				10210	11320	12440	13570	14700	15840	16980	18120	19270
	28	418	3.89	391700	470700	557300	651400	753000	862100	978800	1103000	1235000
				10880	12070	13270	14470	15690	16900	18130	19350	20580
	30	445	3.88	415200	499200	591300	691300	799400	915500	1040000	1172000	1312000
				11530	12800	14080	15360	16650	17950	19250	20560	21860
			30.5	33.5	36.4	39.4	42.4	45.3	48.3	51.3	54.3	
250	18	349	4.94	317400	381600	452000	528700	611700	701000	796500	898300	1006000
				8820	9780	10760	11750	12740	13740	14750	15760	16770
	20	386	4.93	349100	419800	497600	582200	673800	772400	877800	990300	1110000
				9700	10770	11850	12940	14040	15140	16260	17370	18490
	22	422	4.92	380100	457400	542300	634800	734900	842600	957900	1081000	1211000
				10560	11730	12910	14110	15310	16520	17740	18960	20190
	24	459	4.91	410600	494300	586300	686500	795000	911700	1037000	1170000	1312000
				11400	12670	13960	15260	16560	17880	19200	20530	21860
	26	495	4.90	440400	530500	629400	737300	854100	979800	1114000	1258000	1410000
				12230	13600	14990	16380	17790	19210	20640	22070	23500
	28	530	4.89	469700	566000	671800	787200	912200	1047000	1191000	1344000	1507000
				13050	14510	16000	17490	19000	20520	22050	23580	25120
				29.8	32.7	35.6	38.5	41.5	44.4	47.4	50.3	53.3

ارتفاع كل مقطع h بر حسب mm										Profile L	
1320	1440	1560	1680	1880	1920	20	2160	2280	200	a	s
										mm	
701500	844100	1000000	1169000	1352000	1547000	1756000	1978000	2214000	2463000	160	15
10630	11720	12820	13920	15020	16120	17220	18320	19420	20520		
61.7	67.7	73.7	79.7	85.6	91.6	97.6	104	110	116		
787100	947300	1123000	1313000	1518000	1738000	1972000	2222000	2487000	2767000	17	17
11930	13160	14390	15630	16860	18100	19340	20580	21820	23060		
61.6	67.6	73.6	79.6	85.6	91.6	97.6	104	110	116		
830500	1001000	1187000	1389000	1607000	1840000	2090000	2356000	2638000	2936000		
12580	13900	15210	16530	17850	19170	20490	21820	23140	24460	180	16
61.2	67.2	73.2	79.2	85.2	91.1	97.1	103	109	115		
925700	1116000	1323000	1549000	1792000	2053000	2332000	2629000	2944000	3276000		
14030	15490	16970	18440	19910	21390	22870	24340	25820	27300	18	18
61.1	67.1	73.1	79.1	85.1	91.1	97.1	103	109	115		
913300	1102000	1308000	1531000	1773000	2033000	2310000	2605000	2918000	3248000		
13 840	15300	16760	18230	19700	21170	22650	24120	25590	27070	200	16
60.8	66.8	72.7	78.7	84.7	90.7	96.7	103	109	115		
1019000	1229000	1459000	1709000	1979000	2269000	2579000	2909000	3258000	3628000		
15440	17070	18710	20350	21990	23640	25280	26930	28580	30230	18	18
60.7	66.7	72.7	78.6	84.6	90.6	96.6	103	109	115		
1122000	1354000	1608000	1885000	2183000	2502000	2844000	3208000	3594000	4002000		
17010	18810	20620	22430	24250	26070	27890	29710	31530	33350	20	20
60.6	66.6	72.6	78.6	84.5	90.5	96.5	102	108	114		
1224000	1478000	1756000	2057000	2383000	2732000	3106000	3504000	3926000	4372000		
18550	20530	22510	24490	26470	28460	30450	32440	34440	36430	22	22
60.5	66.5	72.5	78.5	84.5	90.4	96.4	102	108	114		
1325000	1600000	1900000	2227000	2580000	2959000	3364000	3795000	4253000	4736000		
20070	22220	24360	26510	28670	30820	32980	35140	37300	423970	24	24
60.5	66.4	72.4	78.4	84.4	90.4	96.4	102	108	114		
1424000	1719000	2043000	2394000	2774000	3 182000	3618000	4082000	4575000	5095000		
21570	23880	26190	28510	30830	33150	35470	37800	40130	260	26	26
60.4	66.4	72.3	78.3	84.3	90.3	96.3	102	108	114		
1521000	1837000	2183000	2559000	2966000	3402000	3869000	4365000	4892000	5449000		
23040	25510	27990	30470	32950	35440	37930	40420	42910	45510	28	28
60.3	66.3	72.3	78.2	84.2	90.2	96.2	102	108	114		
1616000	1953000	2321000	2721 000	3154000	3619000	4115000	4644000	5205000	5798000		
24490	27120	29760	32400	35050	37700	40350	43000	45660	48320	30	30
60.2	66.2	72.2	78.2	84.2	90.1	96.1	102	108	114		
1241000	1502000	1787000	2097000	2433000	2793000	3179000	3590000	4026000	4487000		
18810	20860	22910	24970	27030	29100	31170	33240	35310	37390	250	18
59.7	65.6	71.6	77.5	83.5	89.5	95.5	101	107	113		
1369000	1657000	1972000	2315000	2685000	3084000	3510000	3964000	4446000	4955000		
20750	23010	25280	27550	29840	32120	34410	36700	39000	41290	20	20
59.6	65.5	71.5	77.5	83.4	89.4	95.4	101	107	113		
1495000	1809000	2154000	2529000	2935000	3370000	3837000	4333000	4860000	5418000		
22650	25130	27620	30110	32610	35110	37610	40120	42640	15150	22	22
59.5	65.5	71.4	77.4	83.4	89.3	95.3	101	107	113		
1619000	1960000	2334000	2741000	3181000	3654000	4160000	4699000	5271000	5876000		
2530	27220	29920	32630	3530	38060	40780	43510	46230	48960	24	24
59.4	65.4	71.3	77.3	83.3	89.3	95.2	101	107	113		
1742000	2109000	2512000	2950000	3424000	3933000	4479000	5059000	5676000	6328000		
26390	29290	32200	35120	38040	40970	43910	46850	49790	52730	26	26
59.3	65.3	71.3	77.2	83.2	89.2	95.2	101	107	113		
1862000	2256000	2687000	3156000	3664000	4210000	4794000	516000	6076000	6775000		
28220	31330	34450	37570	40710	43850	47000	50150	53300	56460	28	28
59.3	65.2	71.2	77.1	83.1	89.1	95.1	101	107	113		



### تیر ورقها

مقاطع I مشکل از ورقهای جوش شده

ورقهای یال و دیواره به یکدیگر جوش شده طبق DIN 4100 بخش دوم

جدول بر اساس

ضخامت ورق دیواره = s

ارتفاع منفر (ستون اول) تنظیم شده است.

هر جدول به سه جدول کوچکتر تقسیم شده که به آنها ایجاد ورقهای یال ثابت می‌باشد.

h mm	200 × 10 mm											200 × 12 mm											200 × 15 mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
400	72.0	56.5	21080	1000	17.1	1340	134	4.31	80.0	62.8	24840	1160	17.6	1600	160	4.47	92.0	72.2	30110	1400	18.1	2000	200	4.66	400	76.0	59.7	27240	1160	18.9	1340	134	4.19	84.0	65.9	31690	1340	19.4	1600	160	4.37	96.0	75.3	38520	1610	20.0	2000	200	4.57	450	80.0	62.8	34350	1320	20.7	1340	134	4.09	88.0	69.1	39800	1520	21.3	1600	160	4.27	100	78.5	48130	1820	21.9	2000	200	4.48	500	84.0	65.9	42460	1490	22.5	1340	134	3.99	92.0	72.2	49000	1710	23.1	1600	160	4.17	104	81.6	58990	2030	23.8	2000	200	4.39	550	88.0	69.1	51610	1660	24.2	1340	134	3.90	96.0	75.3	59350	1900	24.9	1600	160	4.09	108	84.8	71150	2260	25.7	2000	200	4.31	600	92.0	72.2	61870	1850	25.9	1340	134	3.81	100	78.5	70900	2100	26.6	1600	160	4.00	112	87.9	84650	2490	27.5	2000	200	4.23	650	96.0	75.4	73280	2040	27.6	1340	134	3.73	104	81.6	83710	2310	28.4	1600	160	3.93	116	91.1	99560	2730	29.3	2000	200	4.16	700	100	78.5	85890	2230	29.3	1340	134	3.66	108	84.8	97810	2530	30.1	1600	160	3.85	120	87.9	113300	2750	31.8	2000	200	4.02	800	104	81.6	99750	2430	31.0	1340	134	3.59	112	87.9	113300	2980	33.5	1600	160	3.78	124	97.3	133800	3220	32.9	2000	200	4.00	850	108	84.8	114900	2640	32.6	1340	134	3.52	116	91.1	130100	2980	33.5	1600	160	3.72	128	100	153200	3480	34.6	2000	200	3.96	900	112	87.9	131400	2860	34.3	1340	134	3.46	120	94.2	148400	3210	35.2	1600	160	3.66	132	104	174200	3750	36.3	2000	200	3.90	950	116	91.1	149300	3080	35.9	1340	134	3.40	124	97.3	168200	3450	36.8	1600	160	3.60	136	107	196900	4020	38.1	2000	200	3.84	1000	120	94.2	168700	3310	37.5	1340	134	3.34	128	100	189600	3700	38.5	1600	160	3.54	140	110	221200	4300	39.8	2000	200	3.78	1100	150	118	234100	4180	39.5	1340	134	3.29	132	107	259300	4610	41.7	1600	160	3.49	144	110	297400	5260	41.8	2000	200	3.43	1200	160	126	290400	4760	42.6	1340	134	2.89	168	132	320300	5230	43.7	1600	160	3.09	180	145	365400	5940	45.1	2000	200	3.34	1250	165	130	321500	5060	44.1	1340	134	2.85	173	136	353900	5560	45.2	1600	160	3.05	185	141	402800	6290	46.7	2000	200	3.29	1300	170	133	354700	5370	45.7	1340	134	2.81	178	140	389700	5890	46.8	1600	160	3.00	190	149	442500	6650	48.3	2000	200	3.25	1400	180	141	427500	6020	48.7	1350	135	2.73	188	148	467900	6570	49.9	1600	160	2.92	200	157	529000	7400	51.4	2000	200	3.17	1500	190	149	509300	6700	51.8	1350	135	2.66	198	156	555600	7290	53.0	1600	160	2.85	210	165	625500	8180	54.6	2000	200	3.09

تیر ورق ها  
مقاطع I منشکل از ورق های جوش شده

h mm	حرف جـ s=12mm							حرف جـ s=15mm							حرف جـ s=20mm																																	
	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub> cm <sup>3</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub> cm <sup>3</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub> cm <sup>3</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub> cm <sup>3</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub> cm <sup>3</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub> cm <sup>3</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>
400	100	78.5	30880	1450	17.6	3130	250	5.59	115	90.3	37640	1750	18.1	3910	313	5.83	140	110	49470	2250	18.8	5210	417	160	126	58290	2650	19.1	9000	1.00	7.50	450																
450	105	82.4	39620	1670	19.4	3130	250	5.46	120	94.2	48150	2010	20.0	3910	313	5.71	145	114	62850	2570	20.8	5210	417	165	130	73900	3020	21.2	9000	1.00	7.39	450																
500	110	86.4	49750	1900	21.3	3130	250	5.33	125	98.1	60160	2270	21.9	3910	313	5.59	150	118	78050	2890	22.8	5210	417	170	133	91580	3390	23.2	9000	1.00	7.28	500																
550	115	90.3	61250	2130	23.1	3130	250	5.22	130	102	73730	2540	23.8	3910	313	5.49	155	122	95120	3220	24.8	5210	417	175	137	111400	3780	25.2	9000	1.00	7.17	550																
600	120	94.2	74190	2360	24.9	3130	250	5.11	135	106	88930	2820	25.7	3910	313	5.38	160	126	114100	3570	26.7	5210	417	180	140	133400	4170	27.2	9010	1.00	7.07	600																
650	125	98.1	88630	2630	26.6	3130	251	5.01	140	110	105800	3110	27.5	3910	313	5.29	165	130	135100	3920	28.6	5210	417	185	145	154600	4570	29.2	9010	1.00	6.98	650																
700	130	102	104600	2890	28.4	3130	251	4.91	145	114	124500	3410	29.3	3910	313	5.20	170	133	158200	4280	30.5	5210	417	190	150	174400	4970	30.0	9010	1.00	6.87	700																
750	135	106	122300	3160	30.1	3130	251	4.82	150	118	144900	3720	31.1	3910	313	5.11	175	137	183400	4640	32.4	5210	417	195	155	201000	5320	31.1	9010	1.00	6.76	750																
800	140	110	141600	3440	31.8	3130	251	4.73	155	122	167200	4030	32.8	3910	313	5.03	180	141	210800	5020	34.2	5210	417	200	160	228500	5670	31.1	9010	1.00	6.65	800																
850	145	114	162800	3720	33.5	3130	251	4.65	160	126	191700	4350	34.6	3920	313	4.95	185	145	240400	5400	36.0	5220	417	205	165	257000	6020	31.1	9010	1.00	6.54	850																
900	150	118	185500	4020	35.2	3130	251	4.57	165	130	217700	4680	36.3	3920	313	4.87	190	149	272400	5800	37.9	5220	417	210	170	286500	6370	31.1	9010	1.00	6.43	900																
950	155	122	210300	4320	36.8	3130	251	4.50	170	133	246100	5020	38.0	3920	313	4.80	195	153	306700	6200	39.7	5220	417	215	175	316000	6720	31.1	9010	1.00	6.32	950																
1000	160	126	237000	4630	38.5	3130	251	4.43	175	137	276500	5370	39.7	3920	313	4.73	200	157	343500	6610	41.4	5220	417	220	180	343500	7070	31.1	9010	1.00	6.21	1000																
1100	170	133	296400	5470	41.8	3140	251	4.30	185	145	344000	6090	43.1	3920	313	4.60	210	165	424500	7450	45.0	5220	417	230	195	424500	8070	31.1	9010	1.00	6.09	1100																
1200	180	141	364300	6310	45.0	3140	251	4.17	195	153	420800	6840	46.5	3920	313	4.48	220	173	516100	8320	48.4	5220	417	240	210	516100	9070	31.1	9010	1.00	5.97	1200																
1250	185	145	401700	6310	41.6	3140	251	4.12	200	157	462800	7230	48.7	3920	313	4.43	225	177	566000	8750	50.2	5220	417	245	215	566000	9320	31.1	9010	1.00	5.86	1250																
1300	190	149	441300	11670	48.2	3140	251	4.06	205	161	507300	7630	49.7	3920	314	4.37	230	181	618700	9130	51.9	5220	418	250	220	618700	9570	31.1	9010	1.00	5.75	1300																
1400	200	157	527700	7410	51.4	3140	251	3.96	215	169	604100	8450	53.0	3920	314	4.27	240	188	732800	10180	55.3	5220	418	255	225	732800	10180	31.1	9010	1.00	5.64	1400																
1500	210	165	624200	8190	54.5	3140	251	3.87	225	177	711600	9300	56.2	3920	314	4.17	250	196	858900	11150	58.6	5220	418	260	230	858900	11150	31.1	9010	1.00	5.53	1500																
400	112	87.9	35900	1690	17.9	5400	360	6.95	130	102	44100	2050	18.4	6750	450	7.21	160	126	58290	2650	19.1	9000	1.00	160	126	58290	2650	19.1	9000	1.00	7.50	450																
450	117	91.8	46020	1940	19.8	5400	360	6.80	135	106	56260	2340	20.4	6750	450	7.07	165	130	73900	3020	21.2	9000	1.00	165	130	73900	3020	21.2	9000	1.00	7.39	450																
500	122	95.8	57610	2200	21.7	5400	360	6.66	140	110	70110	2650	22.4	6750	450	6.95	170	133	91580	3390	23.2	9000	1.00	170	133	91580	3390	23.2	9000	1.00	7.28	500																
550	127	99.7	70730	2460	23.6	5400	360	6.52	145	114	85710	2960	24.3	6750	450	6.83	175	137	111400	3780	25.2	9000	1.00	175	137	111400	3780	25.2	9000	1.00	7.17	550																
600	132	104	85430	2740	25.4	5400	360	6.40	150	118	103100	3270	26.2	6750	450	6.71	180	140	133400	4170	27.2	9010	1.00	180	140	133400	4170	27.2	9010	1.00	7.07	600																
650	137	108	101800	3020	27.3	5410	360	6.28	155	122	122400	3600	28.1	6760	450	6.60	185	145	154600	4570	29.2	9010	1.00	185	145	154600	4570	29.2	9010	1.00	6.98	650																
700	142	111	119800	3310	29.0	5410	360	6.17	160	126	143600	3930	30.0	6760	450	6.50	190	149	184100	4980	31.1	9010	1.00	190	149	184100	4980	31.1	9010	1.00	6.88	700																
750	147	115	139700	3610	30.8	5410	360	6.06	165	130	166800	4280	31.8	6760	450	6.40	195	153	213100	5390	33.1	9010	1.00	195	153	213100	5390	33.1	9010	1.00	6.76	750																
800	152	119	161400	3920	32.6	5410	360	5.96	170	133	192600	4630	33.6	6760	450	6.30	200	157	244400	5820	35.0	9010	1.00	200	157	244400	5820	35.0	9010	1.00	6.65	800																
850	157	123	184900	4230	34.3	5410	360	5.87	175	137	219500	4980	35.4	6760	450	6.21	205	161	278300	6250	36.8	9010	1.00	205	161	278300	6250	36.8	9010	1.00	6.53	850																
900	162	127	210500	4560	36.0	5410	360	5.78	180	141	248100	5380	37.2	6760	450	6.13	210	165	314700	6700	38.7	9010	1.00	210	165	314700	6700	38.7	9010	1.00	6.42	900																
950	167	131	238000	4890	37.8	5410	361	5.69	185	145	281000	5730	39.0	6760	451	6.04	215	169	353800	7150	40.6	9010	1.00	215	169	353800	7150	40.6	9010	1.00	6.31	950																
1000	172	135	267700	5230	39.5	5410	361	5.61	190	149	315200	6120	40.7	6760	451	5.96	220	173	395500	7610	42.4	9010	1.00	220	173	395500	7610	42.4	9010	1.00	6.20	1000																
1100	182	143	333500	5930	42.8	5410	361	5.45	200	157	390700	6910	44.2	6760	451	5.81	230	181	487300	8550	46.3	9010	1.00	230	181	487300	8550	46.3	9010	1.00	6.09	1100																
1100	192	151	408400	6670	46.1	5410	361	5.31	210	165	476200	7740	47.6	6760	451	5.67	240	188	590600	9530	49.6	9010	1.00	240	188	590600	9530	49.6	9010	1.00	6.13	1200																
1150	197	155	449200	7060	47.8	5410	361	5.24	215	169	522800	8170	49.3	6760	451	5.61	245	192	646700	10030	51.4	9010	1.00	245	192	646700	10030	51.4	9010	1.00	6.06	1250																
1300	202	159	492900	7450	49.4	5410	361	5.18	220	173	572200	8600	51.0	6760	451	5.54	250	196	705800	10530	53.4	9010	1.00	250	196	705800	10530	53.4	9010	1.00	6.00	1300																
1400	212	166	587600	8250	52.6	5410	361	5.05	230	181	679200	9500	54.3	6760	451	5.42	260	204	833800	11580	56.6	9010	1.00	260	204	833800	11580	56.6	9010	1.00	5.89	1400																
1500	222	174	692800	9050	55.9	5410	361	4.94	240	188	797700	10430	57.7	6760	451	5.31	270	212	974400	12650	60.1	9010	1.00	270	212																							



h	ج.ق.٣١٢ 350 x 12 mm										ج.ق.٣١٣ 350 x 15 mm										ج.ق.٣١٤ 350 x 20 mm																														
	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	h																
mm	Cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	mm														
500	134	105	65480	2500	22.1	8580	490	8.00	8.00	155	122	80060	3020	22.7	10720	613	8.32	190	149	105100	3890	23.5	14300	817	8.67	500	139	109	80200	2790	24.0	8580	490	7.86	180	126	97680	3370	24.7	10720	613	8.19	195	153	127600	4330	25.6	14300	817	8.56	550
550	144	113	96600	3100	25.9	8580	490	7.72	7.72	165	130	117300	3720	26.7	10720	613	8.06	200	157	152600	4770	27.6	14300	817	8.45	600	149	117	114900	3410	27.8	8580	490	7.59	170	133	139000	4090	28.6	10730	613	7.94	205	161	180000	5220	29.6	14300	817	8.35	650
600	154	121	135100	3730	29.6	8580	490	7.46	7.46	175	137	162800	4460	30.5	10730	613	7.83	210	165	210100	5680	31.6	14300	817	8.25	700	159	129	157100	4080	31.4	8580	490	7.35	180	141	188800	4840	32.4	10730	613	7.72	215	169	242700	6140	33.6	14300	817	8.15	750
750	164	125	181100	4400	33.2	8580	490	7.23	7.23	185	145	217600	5230	34.2	10730	613	7.61	220	173	278100	6620	35.6	14300	817	8.06	800	169	133	207200	4740	35.0	8580	490	7.13	190	149	247600	5630	36.1	10730	613	7.51	225	177	316100	7100	37.5	14300	817	7.97	850
850	174	137	235400	5100	36.8	8580	490	7.02	7.02	195	153	280500	6030	37.9	10730	613	7.42	230	181	357000	7600	39.4	14300	817	7.88	900	179	141	265800	5460	38.5	8580	491	6.92	200	157	315900	6450	39.7	10730	613	7.32	235	184	400800	8100	41.3	14300	817	7.80	950
1000	184	144	298400	5830	40.3	8580	491	6.83	6.83	205	161	353800	6870	41.5	10730	613	7.23	240	188	447500	8610	43.2	14300	817	7.72	1000	194	152	370600	6590	43.7	8590	491	6.65	215	169	437300	7740	45.1	10730	613	7.06	250	196	550000	9650	46.9	14300	817	7.56	1100
1100	204	160	452500	7390	47.1	8590	491	6.49	6.49	225	177	531500	8640	48.6	10730	613	6.91	260	204	695000	10730	50.6	14300	817	7.42	1200	209	164	497200	7810	48.8	8590	491	6.41	230	181	582800	9110	50.3	10730	613	6.83	265	208	727300	11280	52.4	14300	817	7.35	1150
1200	214	168	544600	8230	50.4	8590	491	6.33	6.33	235	184	637000	9580	52.1	10730	613	6.76	270	212	793000	11840	54.2	14300	817	7.28	1300	224	176	647400	9090	53.8	8590	491	6.19	245	192	754300	10550	55.5	10730	613	6.62	280	220	934500	12980	57.8	14300	817	7.15	1400
1400	234	184	761400	9990	57.0	8590	491	6.06	6.06	255	200	883800	11550	58.9	10730	613	6.49	290	228	1090000	14160	61.3	14300	817	7.02	1500	254	204	922000	10630	61.3	8600	492	5.84	230	211	1188000	13390	63.6	10750	614	6.49	290	228	1090000	14160	61.3	14300	817	7.02	1500
1500	294	231	1188000	13390	63.6	8600	491	5.41	5.41	315	247	1354000	15120	65.6	10750	614	5.84	350	275	1632000	18240	68.3	14320	818	6.40	1750	324	254	1650000	16310	71.4	8600	492	5.15	345	271	1966000	18380	73.5	10750	614	5.58	360	298	2228000	21840	76.6	14320	818	6.14	1000
2000	348	273	2092000	18810	77.5	8610	492	4.97	4.97	369	290	2353000	21100	79.8	10750	614	5.40	400	317	2790000	24910	83.1	14320	818	5.95	1200	384	301	2888000	22860	86.7	8610	492	4.74	405	318	3223000	25480	89.2	10760	615	5.15	404	345	3785000	29810	92.8	14330	819	5.70	1500
h	ج.ق.٣١٥ 300 x 15 mm										ج.ق.٣١٦ 300 x 20 mm										ج.ق.٣١٧ 300 x 25 mm																														
mm	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	h																
mm	Cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	mm														
500	150	118	72190	2720	21.9	6760	450	6.71	6.71	180	141	93660	3470	22.8	9010	600	7.07	210	165	115900	4220	23.5	11260	750	7.32	500	156	122	88480	3050	23.8	6760	451	6.58	186	146	114100	3870	24.8	9010	601	6.96	216	170	140700	4690	25.5	11260	751	7.22	550
550	162	127	106700	3390	25.7	6760	451	6.46	6.46	192	152	137000	4280	26.7	9010	601	6.85	220	174	168200	5170	27.5	11260	751	7.12	600	168	132	127000	3730	27.5	6760	451	6.34	198	155	162200	4700	28.6	9010	601	6.75	228	179	198400	5670	29.5	11260	751	7.03	650
650	186	137	167000	4490	29.3	6760	451	6.23	6.23	204	160	189900	5130	30.5	9010	601	6.65	234	184	231500	6170	31.4	11260	751	6.94	700	174	171	149300	4090	29.3	6760	451	6.03	210	165	220100	5570	32.4	9010	601	6.55	240	188	267500	6690	33.4	11260	751	6.85	750
750	180	141	173900	4460	31.1	6760	451	6.13	6.13	210	165	220100	5570	32.4	9010	601	6.47	246	193	306500	7210	35.3	11260	751	6.77	800	186	146	200700	4840	32.8	6760	451	6.03	216	170	253000	6020	34.0	9010	601	6.36	242	193	306500	7210	35.3	11260	751	6.67	850
850	192	151	229800	5220	34.6	6760	451	5.93	5.93	222	174	288500	6480	36.0	9010	601	6.37	252	198	348600	7750	37.2	11260	751	6.69	850	198	155	261300	5620	36.3	6760	451	5.84	228	179	326900	6950	37.9	9010	601	6.29	258	203	393800	8290	39.1	11260	751	6.61	900
900	204	160	295300	6030	38.0	6760	451	5.76	5.76	234	184	368000	7440	39.7	9010	601	6.21	264	207	442300	8850	40.9	11260	751	6.53	950	204	160	295300	6030	38.0	6760	451	5.76	234	184	368000	7440	39.7	9010	601	6.21	264	207	442300	8850	40.9	11260	751	6.53	950
1000	210	165	331800	6440	39.7	6760	451	5.68	5.68	240	188	412200	7930	41.4	9010	601	6.13	270	212	494100	9410	42.8	11260	751	6.46	1000																									

تیر ورق های  
مقاطع I منشکل از ورق های جوش شده

ورق دیواره s = 12mm

h	ورق 300 × 15 mm										ورق 300 × 20 mm										ورق 300 × 25 mm																				
	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>														
1100	222	174	412800	7310	43.1	6770	451	5.52	252	198	509500	8940	45.0	9020	601	5.98	282	221	607800	10570	46.5	11270	751	6.32	1100	222	174	412800	7310	43.1	6770	451	5.52	252	198	509500	8940	45.0	9020	601	5.98
1200	234	184	505000	8210	46.5	6770	451	5.38	264	207	619400	9900	48.4	9020	601	5.84	294	231	735600	11770	50.0	11270	751	6.19	1200	234	184	505000	8210	46.5	6770	451	5.38	264	207	619400	9900	48.4	9020	601	5.84
1250	240	188	555400	8680	48.1	6770	451	5.31	270	212	679200	10530	51.9	9020	601	5.78	300	236	805000	12380	51.8	11270	751	6.13	1250	240	188	555400	8680	48.1	6770	451	5.31	270	212	679200	10530	51.9	9020	601	5.78
1300	246	193	608800	9150	49.7	6770	451	5.25	276	217	742500	11080	51.9	9020	601	5.72	306	240	878100	13010	53.5	11270	751	6.07	1300	246	193	608800	9150	49.7	6770	451	5.25	276	217	742500	11080	51.9	9020	601	5.72
1400	258	203	724900	10140	53.0	6770	451	5.12	288	228	879400	12210	55.3	9020	601	5.60	318	250	1036000	14290	57.0	11270	751	5.95	1400	258	203	724900	10140	53.0	6770	451	5.12	288	228	879400	12210	55.3	9020	601	5.60
1500	270	212	853900	11160	56.2	6770	451	5.01	300	239	1031000	13390	58.6	9020	601	5.48	330	259	1210000	15610	60.5	11270	751	5.84	1500	270	212	853900	11160	56.2	6770	451	5.01	300	239	1031000	13390	58.6	9020	601	5.48
1750	300	236	1237000	13900	64.2	6780	452	4.75	330	259	1476000	16490	66.9	9030	602	5.23	360	283	1717000	19080	69.0	11280	752	5.60	1750	300	236	1237000	13900	64.2	6780	452	4.75	330	259	1476000	16490	66.9	9030	602	5.23
2000	330	259	1714000	16880	72.1	6780	452	4.53	360	283	2024000	19840	75.0	9030	602	5.01	390	306	2338000	22810	77.5	11280	752	5.38	2000	330	259	1714000	16880	72.1	6780	452	4.53	360	283	2024000	19840	75.0	9030	602	5.01
2200	354	278	2169000	19450	78.3	6780	452	4.38	384	301	2543000	22710	81.5	9030	602	4.85	414	325	2921000	25970	84.0	11280	752	5.22	2200	354	278	2169000	19450	78.3	6780	452	4.38	384	301	2543000	22710	81.5	9030	602	4.85
2500	390	306	2986000	23700	87.5	6790	452	4.17	420	330	3468000	27300	90.9	9040	602	4.64	450	353	3953000	31010	93.7	11290	752	5.01	2500	390	306	2986000	23700	87.5	6790	452	4.17	420	330	3468000	27300	90.9	9040	602	4.64

ورق دیواره s = 12 mm

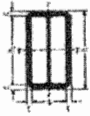
h	ورق 350 × 15 mm										ورق 350 × 20 mm										ورق 350 × 25 mm																				
	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>														
500	165	130	82140	3100	22.3	10730	613	8.06	200	157	107200	3970	23.2	14300	817	8.46	235	181	133200	4840	23.8	17870	1020	8.72	500	165	130	82140	3100	22.3	10730	613	8.06	200	157	107200	3970	23.2	14300	817	8.46
550	171	134	100500	3460	24.2	10730	613	7.92	206	162	130400	4420	25.2	14300	817	8.33	241	189	161400	5380	25.9	17870	1020	8.61	550	171	134	100500	3460	24.2	10730	613	7.92	206	162	130400	4420	25.2	14300	817	8.33
600	177	139	120900	3840	26.1	10730	613	7.79	212	166	156200	4880	27.1	14300	817	8.21	247	194	192600	5930	27.9	17870	1020	8.51	600	177	139	120900	3840	26.1	10730	613	7.79	212	166	156200	4880	27.1	14300	817	8.21
650	183	144	143600	4220	28.0	10730	613	7.66	218	171	184600	5350	28.1	14300	817	8.10	253	199	228900	6480	29.9	17870	1020	8.41	650	183	144	143600	4220	28.0	10730	613	7.66	218	171	184600	5350	28.1	14300	817	8.10
700	189	148	168500	4620	29.9	10730	613	7.53	224	176	215600	5830	31.0	14300	817	7.99	259	203	264400	7050	32.0	17880	1020	8.31	700	189	148	168500	4620	29.9	10730	613	7.53	224	176	215600	5830	31.0	14300	817	7.99
750	195	153	195800	5020	31.7	10730	613	7.42	230	181	248700	6320	32.9	14300	817	7.89	265	208	305100	7630	33.9	17880	1020	8.21	750	195	153	195800	5020	31.7	10730	613	7.42	230	181	248700	6320	32.9	14300	817	7.89
800	201	158	225600	5440	33.5	10730	613	7.31	236	185	286600	6820	34.8	14300	817	7.79	271	213	349100	8210	35.9	17880	1020	8.12	800	201	158	225600	5440	33.5	10730	613	7.31	236	185	286600	6820	34.8	14300	817	7.79
850	207	162	257800	5860	35.3	10730	613	7.20	242	190	326400	7330	36.7	14300	817	7.69	277	217	396500	8800	37.8	17880	1020	8.03	850	207	162	257800	5860	35.3	10730	613	7.20	242	190	326400	7330	36.7	14300	817	7.69
900	213	167	292700	6290	37.1	10730	613	7.10	248	195	369200	7860	38.6	14300	817	7.57	283	222	447300	9420	39.8	17880	1020	7.95	900	213	167	292700	6290	37.1	10730	613	7.10	248	195	369200	7860	38.6	14300	817	7.57
950	219	172	330200	6740	38.8	10730	613	7.00	254	199	415100	8390	40.4	14310	818	7.50	289	227	501700	10030	41.7	17880	1020	7.87	950	219	172	330200	6740	38.8	10730	613	7.00	254	199	415100	8390	40.4	14310	818	7.50
1000	225	177	370500	7190	40.5	10730	613	6.91	260	204	464200	8930	42.3	14310	818	7.42	295	232	559700	10660	43.6	17880	1020	7.79	1000	225	177	370500	7190	40.5	10730	613	6.91	260	204	464200	8930	42.3	14310	818	7.42
1100	237	186	459500	8130	44.0	10740	614	6.73	272	214	572200	10040	45.9	14310	818	7.25	307	241	686900	11950	47.3	17880	1020	7.63	1100	237	186	459500	8130	44.0	10740	614	6.73	272	214	572200	10040	45.9	14310	818	7.25
1200	249	195	560300	9110	47.4	10740	614	6.57	284	223	693800	11190	49.4	14310	818	7.10	319	250	829400	13270	51.0	17880	1020	7.49	1200	249	195	560300	9110	47.4	10740	614	6.57	284	223	693800	11190	49.4	14310	818	7.10
1250	255	205	615400	9620	49.1	10740	614	6.49	290	226	759900	11780	51.2	14310	818	7.02	325	255	906600	13950	52.8	17880	1020	7.42	1250	255	205	615400	9620	49.1	10740	614	6.49	290	226	759900	11780	51.2	14310	818	7.02
1300	261	205	673600	10130	50.8	10740	614	6.41	296	232	829600	12340	52.9	14310	818	6.95	331	260	987900	14640	54.6	17880	1020	7.35	1300	261	205	673600	10130	50.8	10740	614	6.41	296	232	829600	12340	52.9	14310	818	6.95
1400	273	214	800000	11190	54.2	10740	614	6.27	308	242	980200	13610	56.4	14310	818	6.82	343	269	1163000	16040	56.2	17890	1020	7.22	1400	273	214	800000	11190	54.2	10740	614	6.27	308	242	980200	13610	56.4	14310	818	6.82
1500	285	224	940000	12290	57.4	10740	614	6.14	320	252	1146000	14890	59.8	14310	818	6.69	355	279	1355000	17480	61.8	17890	1020	7.10	1500	285	224	940000	12290	57.4	10740	614	6.14	320	252	1146000	14890	59.8	14310	818	6.69
1750	315	247	1354000	15210	65.5	10750	614	5.84	350	275	1632000	18240	66.3	14320	818	6.40	385	302	1914000	21270	70.1	17890	1020	6.82	1750	315	247	1354000	15210	65.5	10750	614	5.84	350	275	1632000	18240	66.3	14320	818	6.40
2000	345	271	1866000	18380	73.5	10750	614	5.58	380	298	2228000	21840	76.6	14320	818	6.14	415	326	2594000	25310	79.5	17880	1020	6.57	2000	345	271	1866000	18380	73.5	10750	614	5.58	380	298	2228000	21840	76.6	14320	818	6.14
2200	369	290	2353000	21100	79.8	10750	614	5.40	404	317	2790000	24910	83.1	14320	818	5.95	439	345	3231000	28720	85.8	17880	1020	6.38	2200																

تیر ورق ها  
مقاطع آ متشکل از ورق های جوش شده

s=12mm ورق دوباره

h mm	400 × 15 mm ورق بال												400 × 20 mm ورق بال												400 × 25 mm ورق بال												h mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	180	141	92090	3480	22.6	16010	800	9.43	220	173	120700	4470	23.4	21340	1070	9.85	260	204	150400	5470	24.1	26670	1330	10.1	500	180	141	92090	3480	22.6	16010	800	9.43	220	173	120700		4470	23.4	21340	1070	9.85	260	204	150400	5470	24.1	26670	1330	10.1	500	180	141	92090	3480	22.6	16010	800	9.43	220	173	120700	4470	23.4	21340	1070	9.85	260	204	150400	5470	24.1	26670	1330	10.1	500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
560	186	146	112400	3880	24.6	16010	800	9.28	226	177	146700	4970	25.5	21340	1070	9.72	266	209	182100	6070	26.2	26670	1330	10.0	560	192	151	135100	4290	26.5	16010	800	9.13	232	182	175400	5480	27.5	21340	1070	9.59	272	214	217000	6880	28.2	26670	1330	9.90	600	198	155	160200	4710	28.4	16010	800	8.99	238	187	207100	6000	29.5	21340	1070	9.47	278	218	255400	7300	30.3	26670	1330	9.80	660	204	160	187700	5140	30.3	16010	800	8.86	244	192	241700	6530	31.5	21340	1070	9.35	284	223	297200	7930	32.4	26680	1330	9.69	700	210	165	217800	5580	32.2	16010	801	8.73	250	196	279400	7070	33.4	21340	1070	9.24	290	228	342600	8570	34.9	26680	1330	9.59	750	216	170	250500	6040	34.1	16010	801	8.61	256	201	320200	7620	35.4	21340	1070	9.13	296	232	391600	9210	36.4	26680	1330	9.49	800	222	174	285900	6500	35.9	16010	801	8.49	262	206	364200	8180	37.3	21340	1070	9.03	302	237	444300	9870	38.4	26680	1330	9.40	860	228	179	324100	6970	37.7	16018	010	8.38	268	210	411500	8760	39.2	21340	1070	8.92	308	242	500800	10540	40.3	26680	1330	9.31	900	234	184	365100	7450	39.5	16010	801	8.27	274	215	462200	9340	41.1	21350	1070	8.83	314	246	561200	11220	42.3	26680	1330	9.22	950	240	188	409100	7940	41.3	16010	801	8.17	280	220	516200	9930	42.9	21350	1070	8.73	320	251	625400	11910	44.2	26680	1330	9.13	1000	252	198	506100	8960	44.8	16020	801	7.97	292	229	634900	11140	46.6	21350	1070	8.55	332	261	766000	13320	48.0	26680	1330	8.96	1100	264	207	615700	10010	48.3	16020	801	7.79	304	239	768200	12390	50.3	21350	1070	8.38	344	270	923200	14770	51.8	26680	1330	8.81	1200	270	212	675400	10550	50.1	16020	801	7.70	310	243	840500	13030	52.1	21350	1070	8.30	350	275	1008000	15510	53.7	26680	1330	8.73	1160	276	217	738500	11110	51.7	16020	801	7.62	316	248	916700	13680	53.9	21350	1070	8.22	356	279	1098000	16260	55.5	26680	1330	8.66	1300	288	226	875100	12240	55.1	16020	801	7.46	328	257	1081000	15010	57.4	21350	1070	8.07	368	289	1290000	17790	59.2	26690	1330	8.51	1400	300	236	1026000	13410	58.5	16020	801	7.31	340	267	1262000	16390	60.9	21350	1070	7.92	380	298	1500000	19360	62.8	26690	1330	8.38	1500	320	259	1471000	16320	66.8	16030	801	6.97	370	290	1789000	19980	69.5	21350	1070	7.60	410	322	2111000	23460	71.8	26690	1330	8.07	1760	360	283	2018000	19880	74.9	16030	801	6.67	400	314	2432000	23850	78.0	21360	1070	7.31	440	345	2850000	27800	80.5	26690	1330	7.79	2000	384	301	2537000	22750	81.3	16030	802	6.46	424	333	3036000	27110	84.6	21360	1070	7.10	464	364	3540000	31470	87.3	26700	1330	7.59	2200	420	330	3460000	27350	90.7	16040	802	6.18	460	361	4103000	32300	94.4	21370	1070	6.82	500	393	4750000	37260	97.5	26700	1340	7.38	2600

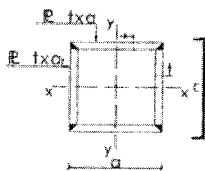
پروفیل‌های I نیم پهن IPE ( با دو ورق تقویتی موازی دیواره )



علامت اختصاری	b	c	h <sub>1</sub>	t	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>
IPE	mm	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup>	Kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
120	64	5	110	8	30.8	24.2	495	82.6	4.01	257	64.2	2.89
140	73	5	130	8	37.2	29.2	834	119	4.73	387	87.0	3.23
160	82	5	150	8	44.1	34.6	1320	165	5.47	556	113	3.55
180	91	6	168	10	57.5	45.1	2110	234	6.06	961	173	4.09
200	100	6	188	10	66.1	51.9	3050	305	6.79	1280	214	4.40
220	110	6	208	10	75.0	58.9	4270	388	7.55	1710	262	4.77
240	120	8	224	12	92.9	72.9	6140	511	8.13	2630	366	5.32
270	135	8	254	12	107	83.9	9070	672	9.21	3720	468	5.90
300	150	8	284	12	122	95.7	12940	863	10.3	5080	584	6.46
330	160	8	314	12	138	108	17960	1090	11.4	6370	692	6.80
360	170	10	340	15	175	137	26100	1450	12.2	9790	979	7.48
400	180	10	380	15	199	156	36850	1840	13.6	12180	1160	7.83
450	190	10	430	15	228	179	53620	2380	15.3	15260	1390	8.18
500	200	10	480	20	308	242	85060	3400	16.6	25440	2120	9.09
550	210	10	530	20	346	272	116700	4250	18.4	30780	2460	9.43
600	220	10	580	20	388	305	157100	5240	20.1	36880	2840	9.75

پروفیل‌های I نیم پهن IPB ( با دو ورق تقویتی موازی دیواره )

علامت اختصاری	b	e	h <sub>1</sub>	I	A	G	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>
HE-B IPB	mm	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup>	Kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
100	100	5	90	6	36.8	28.9	523	105	3.77	471	84.1	3.58
120	120	8	104	8	50.6	39.8	1010	169	4.47	1000	147	4.44
140	140	8	124	8	62.8	49.3	1760	252	5.30	1640	210	5.10
160	160	10	140	10	82.3	64.6	2950	368	5.98	2910	324	5.95
180	180	10	160	10	97.3	76.4	4510	501	6.81	4250	425	6.61
200	200	10	180	12	121	95.2	6870	687	7.52	6860	612	7.52
220	220	10	200	12	139	109	9690	881	8.35	9300	763	8.18
240	240	10	220	15	172	135	13920	1160	9.00	14660	1090	9.23
260	260	10	240	15	190	149	18380	1410	9.83	18760	1290	9.94
280	280	10	260	15	209	164	23660	1690	10.6	23570	1520	10.6
300	300	10	280	15	233	183	30660	2040	11.5	29410	1780	11.2
320	300	10	300	20	281	221	39820	2490	11.9	40000	2350	11.9
340	300	10	320	20	299	235	47580	2800	12.6	42500	2500	11.9
360	300	10	340	20	317	249	56290	3130	13.3	45000	2650	11.9
400	300	10	380	20	350	275	75970	3800	14.7	49780	2930	11.9
450	300	15	420	24	420	329	109500	4870	16.2	61720	3720	12.4
500	300	15	470	24	465	365	148700	5950	17.9	71930	4130	12.4
550	300	15	520	24	504	395	192900	7020	19.6	78700	4520	12.5
600	300	15	570	24	544	427	245100	8170	21.2	85460	4910	12.5
650	300	15	620	30	658	517	329800	10150	22.4	115500	6420	13.3
700	300	15	670	30	708	556	401300	11600	24.0	124200	6900	13.2
800	300	15	770	30	796	625	587400	14680	27.2	141000	7830	13.3
900	300	15	870	30	893	701	823400	18300	30.4	158300	8800	13.3
1000	300	15	970	30	982	771	1101000	22020	33.5	175200	9130	13.4



## مقاطع جعبه‌ای BOX (ویژه ستون‌های سازه‌های مرتفع و برج‌ها)

با عملکرد قابی خوب و سهولت جوشکاری اتصالات ستون به ستون

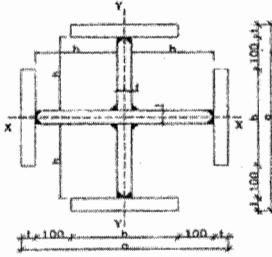
BOX axa mm <sup>2</sup>	PL t × a mm <sup>2</sup>	PL t × a <sub>1</sub> mm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>xx</sub> =I <sub>yy</sub> cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm
600 × 600	45 × 600	45 × 510	999	784.2	516233.3	17208	22.73
	40 × 600	40 × 520	896	703.4	470698.7	15690	22.92
	35 × 600	35 × 530	791	620.9	422459.9	14082	23.11
580 × 580	45 × 580	45 × 490	963	756	462641.3	15953	21.92
	40 × 580	40 × 500	864	678.2	422208	14559	22.11
	35 × 580	35 × 510	763	599	379274.6	13078	22.3
560 × 560	45 × 560	45 × 470	927	727.7	412901.3	14746	21.1
	40 × 560	40 × 480	832	653.1	377173.3	13470	21.29
	35 × 560	35 × 490	735	577	339141.3	12112	21.48
550 × 550	45 × 550	45 × 460	909	713.6	389430.8	14161	20.7
	40 × 550	40 × 470	816	640.6	355912	12942	20.88
	35 × 550	35 × 480	721	566	320184.1	11643	21.07
	30 × 550	30 × 490	624	489.8	282152	10260	21.26
540 × 540	45 × 540	45 × 450	891	699.4	366869.3	13588	20.29
	40 × 540	40 × 460	800	628	335466.7	12425	20.48
	35 × 540	35 × 470	707	555	301947.9	11183	20.67
	30 × 540	30 × 480	612	480.4	266220	9860	20.86
520 × 520	45 × 520	45 × 430	855	671.2	324401.3	12477	19.48
	40 × 520	40 × 440	768	602.9	296960	11422	19.66
	35 × 520	35 × 450	679	533	267582.6	10292	19.85
	30 × 520	30 × 460	588	461.6	236180	9083.8	20.04
500 × 500	40 × 500	40 × 420	736	577.8	261525.3	10461	18.85
	35 × 500	35 × 430	651	511	235933.3	9437.3	19.04
	30 × 500	30 × 440	564	442.7	208492	8339.7	19.23
	25 × 500	25 × 450	475	372.9	179114.6	7164.6	19.42

BOX axa mm <sup>2</sup>	PL t × a mm <sup>2</sup>	PL t × a <sub>1</sub> mm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>xx</sub> =I <sub>yy</sub> cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm
<b>480 × 480</b>	40 × 480	40 × 400	704	552.6	229034.7	9543.1	18.04
	35 × 480	35 × 410	623	489.1	206887.9	8620.3	18.22
	30 × 480	30 × 420	540	423.9	183060	7627.5	18.41
	25 × 480	25 × 430	455	357.2	157467.9	6561.2	18.6
<b>460 × 460</b>	40 × 460	40 × 380	672	527.5	199360	8667.8	17.22
	35 × 460	35 × 390	595	467.1	180334.6	7840.6	17.41
	30 × 460	30 × 400	516	405.1	159788	6947.3	17.6
	25 × 460	25 × 410	435	341.5	137641.3	5984.4	17.79
<b>450 × 450</b>	40 × 450	40 × 370	656	515	185538.7	8246.2	16.82
	35 × 450	35 × 380	581	456.1	167957.4	7464.8	17
	30 × 450	30 × 390	504	395.6	148932	6619.2	17.19
	25 × 450	25 × 400	425	333.6	128385.4	5706	17.38
	20 × 450	20 × 410	344	270	106238.7	4721.7	17.57
<b>440 × 440</b>	40 × 440	40 × 360	640	502.4	172373.3	7835.2	16.41
	35 × 440	35 × 370	567	445.1	156161.3	7098.2	16.6
	30 × 440	30 × 380	492	386.2	138580	6299.1	16.78
	25 × 440	25 × 390	415	325.8	119554.6	5434.3	16.97
	20 × 440	20 × 400	336	263.8	99008	4500.4	17.17
<b>420 × 420</b>	40 × 420	40 × 340	608	477.3	147946.7	7045.1	15.6
	35 × 420	35 × 350	539	423.1	134255.9	6393.1	15.78
	30 × 420	30 × 360	468	367.4	119340	5682.9	15.97
	25 × 420	25 × 370	395	310.1	103127.9	4910.9	16.16
	20 × 420	20 × 380	320	251.2	85546.67	4073.7	16.35
<b>400 × 400</b>	35 × 400	35 × 330	511	401.1	114506.6	5725.3	14.97
	30 × 400	30 × 340	444	348.5	101972	5098.6	15.15
	25 × 400	25 × 350	375	294.4	88281.25	4414.1	15.34
	20 × 400	20 × 360	304	238.6	73365.33	3668.3	15.53
<b>380 × 380</b>	35 × 380	35 × 310	483	379.2	96801.25	5094.8	14.16
	30 × 380	30 × 320	420	329.7	86380	4546.3	14.34
	25 × 380	25 × 330	355	278.7	74934.58	3943.9	14.53
	20 × 380	20 × 340	288	226.1	62400	3284.2	14.72
<b>360 × 360</b>	35 × 360	35 × 290	455	357.2	81027.92	4501.6	13.34
	30 × 360	30 × 300	396	310.9	72468	4026	13.53
	25 × 360	25 × 310	335	263	63007.92	3500.4	13.71
	20 × 360	20 × 320	272	213.5	52586.67	2921.5	13.9
<b>350 × 350</b>	30 × 350	30 × 290	384	301.4	66112	3777.8	13.12
	25 × 350	25 × 300	325	255.1	57552.08	3288.7	13.31
	20 × 350	20 × 310	264	207.2	48092	2748.1	13.5
	15 × 350	15 × 320	201	157.8	37670.75	2152.6	13.69

BOX axa mm <sup>2</sup>	PL t × a mm <sup>2</sup>	PL t × a <sub>1</sub> mm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>xx</sub> =I <sub>yy</sub> cm <sup>4</sup>	W cm	i cm
340 × 340	30 × 340	30 × 280	372	292	60140	3537.6	12.71
	25 × 340	25 × 290	315	247.3	52421.25	3083.6	12.9
	20 × 340	20 × 300	256	201	43861.33	2580.1	13.09
	15 × 340	15 × 310	195	153.1	34401.25	2023.6	13.28
320 × 320	30 × 320	30 × 260	348	273.2	49300	3081.3	11.9
	25 × 320	25 × 270	295	231.6	43094.58	2693.4	12.09
	20 × 320	20 × 280	240	188.4	36160	2260	12.27
	15 × 320	15 × 290	183	143.7	28441.25	1777.6	12.47
300 × 300	25 × 300	25 × 250	275	215.9	34947.92	2329.9	11.27
	20 × 300	25 × 260	224	175.8	29418.67	1961.2	11.46
	15 × 300	20 × 270	171	134.2	23213.25	1547.6	11.65
	12 × 300	15 × 276	138	108.5	19143.48	1276.2	11.77
280 × 280	25 × 280	25 × 230	255	200.2	27901.25	1992.9	10.46
	20 × 280	25 × 240	208	163.3	23573.33	1683.8	10.65
	15 × 280	20 × 250	159	124.8	18669.25	1333.5	10.84
	12 × 280	15 × 256	129	101	15429.94	1102.1	10.95
260 × 260	25 × 260	25 × 210	235	184.5	21874.58	1682.7	9.648
	20 × 260	20 × 220	192	150.7	18560	1427.7	9.832
	15 × 260	15 × 230	147	115.4	14761.25	1135.5	10.02
	12 × 260	12 × 236	119	93.45	12230.96	940.84	10.14
250 × 250	20 × 250	20 × 210	184	144.4	16345.33	1307.6	9.425
	15 × 250	15 × 220	141	110.7	13030.75	1042.5	9.613
	12 × 250	12 × 226	114	89.68	10812.44	864.99	9.729
	10 × 250	10 × 230	96	75.36	9232	738.56	9.806
240 × 240	20 × 240	20 × 200	176	138.2	14314.67	1192.9	9.018
	15 × 240	15 × 210	135	106	11441.25	953.44	9.206
	12 × 240	12 × 216	109	85.91	9508.147	792.35	9.321
220 × 220	20 × 220	20 × 180	160	125.6	10773.33	979.39	8.206
	15 × 220	15 × 190	123	96.56	8661.25	787.39	8.391
	12 × 220	12 × 196	99.8	78.37	7223.091	656.64	8.506
	10 × 220	10 × 200	84	65.94	6188	562.55	8.583
200 × 200	15 × 200	15 × 170	111	87.14	6373.25	637.33	7.577
	12 × 200	12 × 176	90.2	70.84	5337.395	533.74	7.691
	10 × 200	10 × 180	76	59.66	4585.333	458.53	7.767

## مقاطع چلیپا ( ستونهای سازه‌های مرتفع و برجها )

با عملکرد قابی خوب و سهولت جوشکاری ورقهای پیوستگی داخلی



a mm	b mm	t mm	h mm	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>xx</sub> =I <sub>yy</sub> cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm
374	150	12	169	154.6	121.3	16765.6	896.56	10.42
380	150	15	167.5	192.8	151.3	21208.8	1116.3	10.49
390	150	20	165	256	201	28847.8	1479.4	10.62
400	150	25	162.5	318.8	250.2	36787.1	1839.4	10.74
410	150	30	160	381	299.1	45035.8	2196.9	10.87
420	150	35	157.5	442.8	347.6	53602.8	2552.5	11
430	150	40	155	504	395.6	62497	2906.8	11.14
440	150	45	152.5	564.8	443.3	71727.2	3260.3	11.27
404	180	12	184	176.2	138.3	23259.8	1151.5	11.49
410	180	15	182.5	219.8	172.5	29400.8	1434.2	11.57
420	180	20	180	292	229.2	39937.3	1901.8	11.69
430	180	25	177.5	363.8	285.5	50860.4	2365.6	11.82
440	180	30	175	435	341.5	62180.8	2826.4	11.96
450	180	35	172.5	505.8	397	73909.1	3284.8	12.09
460	180	40	170	576	452.2	86056	3741.6	12.22
470	180	45	167.5	645.8	506.9	98631.9	4197.1	12.36
424	200	12	194	190.6	149.6	28380.6	1338.7	12.2
430	200	15	192.5	237.8	186.6	35855.8	1667.7	12.28
440	200	20	190	316	248.1	48665.3	2212.1	12.41
450	200	25	187.5	393.8	309.1	61923.8	2752.2	12.54
460	200	30	185	471	369.7	75643.3	3288.8	12.67
470	200	35	182.5	547.8	430	89835.4	3822.8	12.81
480	200	40	180	624	489.8	104512	4354.7	12.94
490	200	45	177.5	699.8	549.3	119685	4885.1	13.08
444	220	12	204	205	160.9	34185	1539.9	12.91
450	220	15	202.5	255.8	200.8	43168.9	1918.6	12.99
460	220	20	200	340	266.9	58545.3	2545.4	13.12
470	220	25	197.5	423.8	332.6	74437.3	3167.5	13.25
480	220	30	195	507	398	90857.8	3785.7	13.39
490	220	35	192.5	589.8	463	107820	4400.8	13.52
500	220	40	190	672	527.5	125336	5013.4	13.66
510	220	45	187.5	753.8	591.7	143419	5624.3	13.79

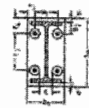


a mm	b mm	t mm	h mm	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>xx</sub> =I <sub>yy</sub> cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm
464	240	12	214	219.4	172.2	40716.1	1755	13.62
470	240	15	212.5	273.8	214.9	51394	2187	13.7
480	240	20	210	364	285.7	69649.3	2902.1	13.83
490	240	25	207.5	453.8	356.2	88490.7	3611.9	13.96
500	240	30	205	543	426.3	107932	4317.3	14.1
510	240	35	202.5	631.8	495.9	127988	5019.1	14.23
520	240	40	200	720	565.2	148672	5718.2	14.37
530	240	45	197.5	807.8	634.1	169998	6415	14.51
484	260	12	224	233.8	183.5	48017	1984.2	14.33
490	260	15	222.5	291.8	229	60585	2472.9	14.41
500	260	20	220	388	304.6	82049.3	3282	14.54
510	260	25	217.5	483.8	379.7	104174	4085.3	14.67
520	260	30	215	579	454.5	126975	4883.6	14.81
530	260	35	212.5	673.8	528.9	150466	5678	14.94
540	260	40	210	768	602.9	174664	6469	15.08
550	260	45	207.5	861.8	676.5	199583	7257.6	15.22
504	280	12	234	248.2	19.8	56131.2	2227.4	15.04
510	280	15	232.5	309.8	243.2	70796.1	2776.3	15.12
520	280	20	230	412	323.4	95817.3	3685.3	15.25
530	280	25	227.5	513.8	403.3	121578	4587.8	15.38
540	280	30	225	615	482.8	148093	5484.9	15.52
550	280	35	222.5	715.8	561.9	175381	6377.5	15.65
560	280	40	220	816	640.6	203456	7266.3	15.79
570	280	45	217.5	915.8	718.9	232335	8152.1	15.93
524	300	12	244	262.6	206.1	65101.6	2484.8	15.75
530	300	15	242.5	327.8	257.3	82081.1	3097.4	15.83
540	300	20	240	436	342.3	111025	4112	15.96
550	300	25	237.5	543.8	426.8	140791	5119.7	16.09
560	300	30	235	651	511	171396	6121.3	16.23
570	300	35	232.5	757.8	594.8	202857	7117.8	16.36
580	300	40	230	864	678.2	235192	8110.1	16.5
590	300	45	227.5	969.8	761.3	268418	9098.9	16.64
544	320	12	254	277	217.4	74971.5	2756.3	16.45
550	320	15	252.5	345.8	271.4	94494.2	3436.2	16.53
560	320	20	250	460	361.1	127745	4562.3	16.66
570	320	25	247.5	573.8	450.4	161904	5680.9	16.8
580	320	30	245	687	539.3	196990	6792.8	16.93
590	320	35	242.5	799.8	627.8	233021	7899	17.07
600	320	40	240	912	715.9	270016	9000.5	17.21
610	320	45	237.5	1024	803.6	307993	10098	17.34
564	340	12	264	291.4	228.7	85784.2	3042	17.16
570	340	15	262.5	383.8	285.5	108089	3792.6	17.24
580	340	20	260	484	379.9	146049	5036.2	17.37
590	340	25	257.5	603.8	473.9	185008	6271.5	17.51
600	340	30	255	723	567.6	224985	7499.5	17.64
610	340	35	252.5	841.8	660.8	266000	8721.3	17.78
620	340	40	250	960	753.6	308072	9937.8	17.91
630	340	45	247.5	1078	846	351221	11150	18.05

a mm	b mm	t mm	h mm	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>xx</sub> =I <sub>yy</sub> cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm
584	360	12	274	305.8	240	97582.8	3341.9	17.86
590	360	15	272.5	381.8	299.7	122920	4166.8	17.94
600	360	20	270	508	398.8	166009	5533.6	18.08
610	360	25	267.5	633.8	497.5	210191	6891.5	18.21
620	360	30	265	759	595.8	255487	8241.5	18.35
630	360	35	262.5	883.8	693.7	301918	9584.7	18.48
640	360	40	260	1008	791.3	349504	10922	18.62
650	360	45	257.5	1132	888.4	398266	12254	18.76
604	380	12	284	320.2	251.3	110411	3656	18.57
610	380	15	282.5	399.8	313.8	139041	4558.7	18.65
620	380	20	280	532	417.6	187697	6054.8	18.78
630	380	25	277.5	663.8	521	237545	7541.1	18.92
640	380	30	275	795	624.1	288606	9018.9	19.05
650	380	35	272.5	925.8	726.7	340902	10489	19.19
660	380	40	270	1056	829	394456	11953	19.33
670	380	45	267.5	1186	930.8	449289	13412	19.47
624	400	12	294	334.6	262.6	124311	3984.3	19.28
630	400	15	292.5	417.8	327.9	156506	4968.5	19.36
640	400	20	290	556	436.5	211185	6599.5	19.49
650	400	25	287.5	693.8	544.6	267158	8220.3	19.62
660	400	30	285	831	652.3	324448	9831.8	19.76
670	400	35	282.5	967.8	759.7	383079	11435	19.9
680	400	40	280	1104	866.6	443072	13032	20.03
690	400	45	277.5	1240	973.2	504451	14622	20.17

## اتصالات لنگر گیر تیرها با ورق پیشانی ( اتصالات خمشی )

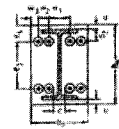
جهت اتصال تیر به تیر و همچنین تیر به ستون در قاب‌های فولادی پیش ساخته تیر ابتدا با جوش گوشه دو طرفه ورق پیشانی جوش داده می‌شود، سپس بیچ‌ها و مهره‌ها بسته می‌شوند. بیچ‌ها و مهره‌ها از نوع بسیار محکم درجه مقاومتی 10.9 بوده و در هنگام بستن پیش کشیده می‌شوند. بنابراین اتصال از نوع اصطکاکی HV یا CV می‌باشد. بعد محاسباتی جوش تیر به ورق پیشانی دوباره بال‌ها اندازه بر حسب میلیمتر



ارتفاع اسمی تیر	قطر بیچ	ابعاد ورق پیشانی			فاصله از لبه		ارایش سوراخها					بعد محاسباتی جوش تیر به ورق پیشانی			
		dp	hp	bp	a <sub>2</sub>	u	e <sub>3</sub>	e <sub>4</sub>	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	C	بال‌ها	دوباره	
													a <sub>f</sub>	a <sub>2</sub>	
اندازه بر حسب میلیمتر															
<b>120</b>	16	25	140	120	35		50	45	70		25	40	4	3 <sup>1)</sup>	
<b>140</b>	16	25	160	120	35		70	45	70		25	40	4	3 <sup>1)</sup>	
<b>160</b>	16	25	180	120	40		80	50	70		25	40	4	3 <sup>1)</sup>	
<b>180</b>	20	30		150	50	10	80	60	90		30	53	4	3 <sup>1)</sup>	
	16	25	200	120	40		100	50	70		25	40	4	3	
<b>200</b>	20	30		150	50		100	60	90		30	53	5	3 <sup>1)</sup>	
	16	25	220	120	40		120	50	70		25	40	5	3	
<b>220</b>	20	30		150	50		120	70	90		30	53	5	3 <sup>1)</sup>	
	16	25	260	120	40		140	60	70		25	40	5	3	
<b>240</b>	24	35		180	60		120	80	110		35	66	5	3 <sup>1)</sup>	
	20	30	280	150	50		140	70	90		30	53	5	3	
	16	25		120	40		160	60	70		25	40	5	3	
<b>270</b>	24	35		180	60		150	80	110		35	66	6	3 <sup>1)</sup>	
	20	30	310	150	50		170	70	90		30	53	5	3	
	16	25		135	40		190	60	75		30	45	5	3	
<b>300</b>	27	45		210	70		160	90	130		40	80	6	3 <sup>1)</sup>	
	24	35	340	180	60	20	180	80	110		35	66	6	3	
	20	30		150	50			200	70	90		30	53	6	3
<b>330</b>	27	45		210	70		190	90	130		40	80	6	3 <sup>1)</sup>	
	24	35	370	180	60		210	80	110		35	66	6	3	
	20	30		160	50		230	70	90		35	53	6	3	
<b>360</b>	30	45		220	75		210	95	130		45	74	7	4 <sup>1)</sup>	
	27	45	400	210	75		210	95	130		40	80	7	4	
	24	35		180	65		230	85	110		35	66	6	3	
	20	30		170	55		250	75	90		40	53	6	3	
<b>400</b>	30	45		220	75		250	105	130		45	74	7	4	
	27	45	460	210	75		250	105	130		40	80	7	4	
	24	35		180	65		270	95	110		35	66	7	3	
	20	30		180	55		290	85	90		45	53	6	3	
<b>450</b>	30	45		220	75		300	105	130		45	74	8	4	
	27	45	510	210	75		300	105	130		40	80	7	3	
	24	35		190	65		320	95	110		40	66	7	3	
	20	30		190	55		340	85	90		50	53	6	3	
<b>500</b>	30	45		230	75		350	105	140		45	54	8	3	
	27	45	560	220	75	30	350	105	140		40	90	8	3	
	24	35		200	65			370	95	120		40	76	7	3
	20	30		200	55			390	85	100		50	63	6	3
<b>550</b>	30	45		230	80			390	110	140		45	54	8	3
	27	45	610	220	80		1390	110	140		40	90	8	3	
	24	35		210	70		410	100	120		45	76	7	3	
<b>600</b>	30	45		230	80		440	110	140		45	54	9	3	
	27	45	660	220	80		440	110	140		40	90	8	3	
	24	35		220	70		460	100	120		50	76	7	3	

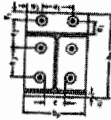
ارتفاع اسمی تیر	قطر پیچ	ابعاد ورق پیشانی			فاصله از لبه		آرایش سوراخها						بعد محاسباتی جوش تیر به ورق پیشانی		
		dp	hp	bp	a <sub>2</sub>	u	e <sub>3</sub>	e <sub>4</sub>	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	c	بال ها	دیواره	
													a <sub>F</sub>	a <sub>2</sub>	
اندازه بر حسب میلیمتر															
<b>HE-A</b>															
120	16	20	135	120	35		45	45	70	25	40	4	3		
140	16	20	155	140	40		55	50	70	35	40	4	3		
160	20	25			50		55	60	90	35	53	5	3		
	16	20	175	160	40		75	50	80	40	50	4	3		
180	24	30			50		75	60	110	35	66	5	3		
	20	25	195	180	50	10	75	60	90	45	53	5	3		
	16	20			40		95	50	90	45	60	4	3		
200	24	30			60		70	70	110	45	66	5	3		
	20	25	210	200	50		90	60	100	50	63	5	3		
	16	20			40		110	50	100	50	70	4	3		
220	24	30	250	220	60		90	80		55	66	5	4		
	20	25			50		110	70	110		73	5	4		
240	27	40			75		80	95	130	55	80	6	4		
	24	30	270	240	65		100	85	120	60	76	5	4		
	20	25			55		120	75	120	60	83	5	4		
260	27	40			75		100	95			80	6	4		
	24	30	290	260	65	20	120	85	130	65	86	5	4		
	20	25			55		140	75			93	5	4		
280	30	40			75		120	95			84	6	4		
	27	40	310	280	75		120	95	140	70	90	6	4		
	24	30			65		140	85			96	5	4		
300	30	40			75		140	95			94	6	4		
	27	40	330	300	75		140	95	150	75	100	6	4		
	24	30			65		160	85			106	5	4		
<b>HE-B</b>															
120	16	20	140	120	40		40	50	70	25	40	5	4		
140	16	20	160	140	45		50	55	70	35	40	5	4		
160	20	25	180	160	55	10	50	65	90	35	53	6	4		
	16	20			45		70	55	80	40	50	5	4		
180	24	30			65		50	75	110	35	66	6	4		
	20	25	200	180	55		70	65	90	45	53	6	4		
200	24	30			65		70	85	110	45	66	6	5		
	20	25	240	200	55		90	75	100	50	63	6	5		
220	24	30			65		90	85			66	6	5		
	20	25	260	220	55		110	75	110	55	73	6	4		
240	27	40			80		80	100	130	55	80	7	5		
	24	30	280	240	70		100	90	120	60	76	6	5		
260	30	40			80		100	100			74	7	5		
	27	40	300	260	80	20	100	100	130	65	80	7	5		
	24	30			70		120	90			86	6	5		
280	30	40			80		120	100			84	7	5		
	27	40	320	280	80		120	100	140	70	90	7	5		
300	30	40			80		140	100			94	8	6		
	27	40	340	300	80		140	100	150	75	100	7	5		

ارتفاع اسمی تیر	قطر بیخ	ابعاد ورق پیشانی			فاصله از لبه		آرایش سوراخ ها					بعد محاسباتی جوش تیر به ورق پیشانی		
		dp	lp	bp	a <sub>2</sub>	u	e <sub>3</sub>	e <sub>4</sub>	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	c	a <sub>F</sub>	a <sub>2</sub>
<b>IPE</b>														
300	20	35	340	240	50		200	70	90	45	30	53	6	3 <sup>1)</sup>
330	20	35	370	240	50	20	230	70	90	45	30	53	6	3 <sup>1)</sup>
360	24	40	400	290	65		230	85	110	55	35	66	7	4 <sup>1)</sup>
	20	35		240	55		250	75	90	45	30	53	7	4
400	24	40	460	290	65		270	95	110	55	35	66	7	4 <sup>1)</sup>
	20	35		240	55		290	85	90	45	30	53	6	4
450	27	50	510	340	75		300	105	130	65	40	80	8	4 <sup>1)</sup>
	24	40		290	65		320	95	110	55	35	66	8	4
	20	35		240	55		340	85	90	45	30	53	7	3
500	27	50	560	350	75	30	350	105	140	65	40	90	8	4 <sup>1)</sup>
	24	40		300	65		370	95	120	55	35	76	8	4
	20	35		250	55		390	85	100	45	30	63	7	3
550	30	50	610	370	80		390	110	140	70	45	84	9	5 <sup>1)</sup>
	27	50		350	80		390	110	140	65	40	90	9	5
	24	40		300	70		410	100	120	55	35	76	9	4
600	20	35	660	250	60		430	90	100	45	30	63	8	3
	30	50		370	80		440	110	140	70	45	84	10	5 <sup>1)</sup>
	27	50		350	80		440	110	140	65	40	90	10	4
HE-A	24	40	300	300	70		460	100	120	55	35	76	10	3
	20	35		250	60		480	90	100	45	30	63	9	3
	16	25		135	200	35		45	45	70	40	25	40	4
140	18	25	155	200	40		55	50	70	40	25	40	5	3 <sup>1)</sup>
160	20	30	175	240	50	10	55	60	90	45	30	53	5	3 <sup>1)</sup>
	16	25		200	40		75	50	70	40	25	40	5	3
180	20	30	195	240	50		75	60	90	45	30	53	5	3 <sup>1)</sup>
	16	25		200	40		95	50	70	40	25	40	5	3
200	20	30	210	240	50		95	60	90	45	30	53	5	3 <sup>1)</sup>
	16	25		200	40		110	50	70	40	25	40	5	3
220	24	35	250	290	60		90	80	110	55	35	66	6	4 <sup>1)</sup>
	20	30		240	50		110	70	90	45	30	53	6	4
240	27	45	270	340	75		80	95	130	65	40	80	6	4 <sup>1)</sup>
	24	35		290	65		100	85	110	55	35	66	6	4
	20	30		240	55		120	75	90	45	30	53	6	4
260	27	45	290	340	75		100	95	130	65	40	80	7	4 <sup>1)</sup>
	24	35		290	65		120	85	110	55	35	66	6	4
	20	30		260	55		140	75	90	55	30	53	6	4
280	30	45	310	360	75		120	95	130	70	45	74	7	4 <sup>1)</sup>
	27	45		340	75		120	95	130	65	40	80	7	4
	24	35		290	65		140	85	110	55	35	66	6	4
	20	30		280	55		160	75	90	60	35	53	6	4
300	30	45	330	360	75	20	140	95	130	70	45	74	7	4 <sup>1)</sup>
	27	45		340	75		140	95	130	65	40	80	7	4
	24	35		300	65		160	85	110	60	35	66	7	4
320	20	30	300	300	55		180	75	90	70	35	53	6	4
	30	45		360	75		160	95	130	70	45	74	8	5
	27	45		340	75		160	95	130	65	40	80	8	5
340	24	35	300	300	65		180	85	110	60	35	66	7	5
	30	45		360	75		180	95	130	70	45	74	9	5
	27	45		370	75		180	95	130	65	40	80	8	5
360	24	35	300	300	65		200	85	110	60	35	66	8	5
	30	45		360	80		190	100	130	70	45	74	9	5
	27	45		390	80		190	100	130	65	40	80	9	5
400	24	35	300	300	70		210	90	110	60	35	66	8	5
	30	45		370	80		230	100	140	70	45	84	10	5
	27	45		430	80		230	100	140	65	40	90	9	5
	24	35	300	300	70		250	90	120	55	35	76	8	5



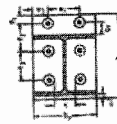
1) ورق دیواره تیر در مجاورت بال کششی در طولی برابر با  $b/2$  باید به ورق پیشانی با جوش به بعد محاسباتی  $a_3 = s/2$  پهنای بال تیر و  $s$  ضخامت ورق دیواره تیر است.

آرایش سوراخ‌ها	قطر پیچ	ابعاد ورق پیشانی			فاصله از لبه		آرایش سوراخ‌ها						بعد محاسباتی جوش تیر به ورق پیشانی	
		dp	hp	bp	a <sub>2</sub>	u	e <sub>3</sub>	e <sub>4</sub>	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	c	a <sub>F</sub>	a <sub>2</sub>
<b>HE-A</b>														
اندازه به میلی‌متر														
450	30	45	370	80		280	110	140	70	45	84	11	5	
	27	45	500	350	80	280	110	140	65	40	90	10	5	
	24	35	300	70	70	300	100	120	55	35	76	9	5	
500	30	45	370	85		320	115	140	70	45	84	11	5	
	27	45	550	350	85	320	115	140	65	40	90	10	5	
	24	35	300	75	30	340	105	120	55	35	76	9	4	
550	30	45	370	85		370	115	140	70	45	84	12	6	
	27	45	600	350	85	370	115	140	65	40	90	11	5	
	24	35	300	75		390	105	120	55	35	76	10	4	
600	30	45	370	85		420	115	140	70	45	84	12	6	
	27	45	650	350	85	420	115	140	65	40	90	11	5	
	24	35	300	75		440	105	120	55	35	76	10	4	
<b>HE-B</b>														
200	24	35	290	65		70	85	110	55	35	66	7	5	
	20	30	240	240	55	90	75	90	45	30	53	7	5	
	16	25	200	45	45	110	65	70	40	25	40	6	5	
220	24	35	290	65		90	85	110	55	35	66	8	5	
	20	30	240	55		110	75	90	45	30	53	7	5	
	27	45	340	80		80	100	130	65	40	80	9	5	
240	24	35	280	290	70	100	90	110	55	35	66	8	5	
	20	30	240	60		120	80	90	45	30	53	7	5	
	30	45	360	80		100	100	130	70	45	74	9	5	
260	27	45	340	80		100	100	130	65	40	80	9	5	
	24	35	300	70		120	90	110	55	35	66	8	5	
	20	30	260	60		140	80	90	55	30	53	7	5	
280	30	45	370	80		120	100	140	70	45	84	10	5	
	27	45	350	80		120	100	140	65	40	90	9	5	
	24	35	300	70	20	140	90	120	55	35	76	8	5	
300	20	30	280	60		160	80	100	60	30	63	7	5	
	30	45	370	80		140	100	140	70	45	84	10	6	
	27	45	350	80		140	100	140	65	40	90	9	6	
320	24	35	300	70		160	90	120	55	35	76	8	6	
	20	30	300	60		180	80	100	65	35	63	8	6	
	30	45	370	80		160	100	140	70	45	84	10	6	
340	27	45	360	80		160	100	140	65	40	90	10	6	
	24	35	300	70		180	90	120	55	35	76	9	6	
	30	45	370	80		180	100	140	70	45	84	10	6	
360	27	45	370	85		190	105	140	70	45	84	11	6	
	24	35	300	75		190	105	140	65	40	90	10	6	
	30	45	400	85		210	95	120	55	35	76	9	6	
400	27	45	370	85		230	115	140	70	45	84	11	6	
	24	35	300	75		230	115	140	65	40	90	10	6	
	30	45	460	85		250	105	120	55	35	76	9	5	
450	24	35	300	75		280	115	140	70	45	84	12	6	
	30	45	510	85		280	115	140	65	40	90	11	6	
	27	45	350	75		300	105	120	55	35	76	10	5	
500	24	35	300	75		320	120	140	70	45	84	12	6	
	30	45	310	90	30	320	120	140	65	40	90	11	6	
	27	45	560	350	90	340	110	120	55	35	76	10	5	
550	24	35	300	80		310	120	140	70	45	84	13	6	
	30	45	370	90		310	120	140	65	40	90	12	5	
	27	45	610	350	90	390	110	120	55	35	76	11	4	
600	24	35	300	80		420	120	140	70	45	84	13	6	
	30	45	370	90		420	120	140	65	40	90	12	5	
	27	45	660	350	90	440	110	120	55	35	76	11	4	

ارتفاع اسمی تیر	قطر بیخ	ابعاد ورق پیشانی			فاصله از لبه		آرایش سوراخها								بعد محاسباتی جوش تیر به ورق پیشانی دیواره بال ها	
		dp	hp	bp	a <sub>2</sub>	u	e <sub>3</sub>	e <sub>4</sub>	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	c	dp	hp	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>
اندازه بر حسب میلیمتر																
<b>HE-A</b>	120	16	20	180	120	30	11	15	65	40	70	15	40	4	3 <sup>1)</sup>	
	140	16	20	200	140	30	12	15	70	50	70	35	40	5	3 <sup>1)</sup>	
	160	16	20	220	160	30	13	15	70	70	80	40	50	5	3 <sup>1)</sup>	
	180	16	20	235	180	30	9	15	70	90	90	45	60	5	3 <sup>1)</sup>	
200	20	20	20	270	200	40	30	30	90	90		63	5	5	3 <sup>1)</sup>	
	16	20	20	155		30	10	15	70	110	100	50	70	5	3	
220	20	20	20	300		40	30	30	90	110		73	6	4 <sup>1)</sup>		
	16	20	20	285	220	30		15	70	130	110	55	80	5	3	
240	24	15	15	335		50		35	115	100		76	6	4 <sup>1)</sup>		
	20	20	20	320	240	40		30	95	120	120	60	83	6	4	
	16	20	20	305		30		15	75	140		90	5	3		
260	24	15	15	355		50		35	115	120		86	7	4 <sup>1)</sup>		
	20	20	20	340	260	40		30	95	140	130	65	93	7	4	
	16	20	20	315		30		15	75	160		100	4	3		
280	24	15	15	375		50		35	115	140		96	7	4 <sup>1)</sup>		
	20	20	20	360	280	40		30	95	160	140	70	103	6	3	
	16	20	20	5		30		15	75	180		110	4	3		
300	27	30	30	410		60	20	40	135	140		110	7	4 <sup>1)</sup>		
	24	15	15	395	300	50		35	115	160	150	75	106	7	4	
	20	20	20	380		40		30	95	180		113	6	3		
320	27	30	30	430		60		40	135	160		110	8	5 <sup>1)</sup>		
	24	15	15	415	300	50		35	115	180	150	75	106	8	4	
	20	20	20	400		40		30	95	200		113	6	3		
	30	30	30	455		60		45	140	170		94	9	5 <sup>1)</sup>		
340	27	30	30	450	300	60		40	140	170	150	75	100	9	5	
	24	15	15	435		50		35	120	190		106	8	4		
	20	20	20	420		40		30	100	210		113	6	3		
	30	30	30	475		60		45	140	190		94	9	5 <sup>1)</sup>		
360	27	30	30	470	300	60		40	140	190	150	75	100	9	4	
	24	15	15	455		50		35	120	210		106	8	3		
	20	20	20	440		40		30	100	230		113	6	3		
	30	30	30	515		60		45	140	230		94	10	5 <sup>1)</sup>		
400	27	30	30	510	300	60		40	140	230	150	75	100	10	4	
	24	15	15	495		50		35	120	250		106	8	3		
	20	20	20	480		40		30	100	270		113	6	3		
	30	30	30	575		60		45	140	280		94	11	4		
450	27	30	30	570	300	60		40	140	280	150	75	100	10	3	
	24	15	15	555		50		35	120	300		106	8	3		
	20	20	20	540		40		30	100	320		113	6	3		
	30	30	30	615		60		45	145	320		94	12	4		
500	27	30	30	620	300	60		40	145	320	150	75	100	10	3	
	24	25	25	605		50		35	115	340		106	8	3		
	20	20	20	590		40	30	30	105	360		113	6	3		
	30	30	30	675		60	30	45	145	370		94	12	3		
550	27	30	30	670	300	60		40	145	370	150	75	100	10	3	
	24	15	15	655		50		35	125	390		106	8	3		
	30	30	30	715		60		45	145	420		94	12	3		
600	27	30	30	720	300	60		40	145	420	150	75	100	10	3	
	24	15	15	705		50		35	125	440		106	8	3		

1) ورق دیواره تیر در مجاورت بال کششی در طولی برابر با  $b/2$  باید به ورق پیشانی با جوش به بعد محاسباتی  $a_e = s/2$  بهای بال تیر و  $s$  ضخامت ورق دیواره تیر است.

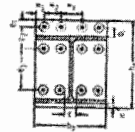
ارتفاع اسمی تیر	قطر پیچ	ابعاد ورق پیشانی			فاصله از لبه		آرایش سوراخ ها						بعد محاسباتی جوش تیر به ورق پیشانی		
		dp	hp	bp	a <sub>2</sub>	u	e <sub>3</sub>	c <sub>4</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	c	dp	hp	بال ها	دیواره
														a <sub>F</sub>	a <sub>2</sub>
اندازه بر حسب میلیمتر															
HE-B															
120	16	20	185	120	30		25	70	40	70		25	40	6	4 <sup>1)</sup>
140	16	20	205	140	30		25	75	50	70		35	40	6	4 <sup>1)</sup>
160	20	20	240	160	40	10	30	95	50	90		35	53	7	4 <sup>1)</sup>
	16	20	225		30		25	75	70	80		50	7	4	
180	20	20	260	180	40		30	95	70				53	7	4 <sup>1)</sup>
	16	20	245		30	25	75	90	90		45	60	6	3	
200	24	25	305	200	50		35	115	70	110		45	66	8	5 <sup>1)</sup>
	20	20	290		40	30	95	90	100		50	63	8	4	
	16	20	275		30	25	75	110	100		50	70	5	3	
220	24	25	325	220	50		35	115	90				66	8	5 <sup>1)</sup>
	20	20	310		40	30	95	110	110		55	73	8	4	
	16	20	295		30	25	75	130			80	5	3		
240	27	30	360	240	60		40	140	80	130		55	80	9	5 <sup>1)</sup>
	24	25	345		50	35	120	100	120		60	76	9	5	
	20	20	330		40	30	100	120	120		60	83	7	4	
	16	20	315		30	25	80	140	120		60	90	6	3	
260	27	30	380	260	60		40	140	100				80	9	5 <sup>1)</sup>
	24	25	365		50	35	120	120	130		65	86	9	5	
	20	20	350		40	30	100	140			93	7	4		
280	30	30	405	280	60		45	140	120				84	9	5 <sup>1)</sup>
	27	30	400		60	40	140	120			90	9	5		
	24	25	385		50	35	120	140	140		96	8	4		
	20	20	370		40	30	100	160			103	6	3		
300	30	30	425	300	60	20	45	140	140				94	10	6 <sup>1)</sup>
	27	30	420		60	40	140	140			100	10	5		
	24	25	405		50	35	120	160	150		75	106	8	4	
	20	20	390		40	30	100	180			113	6	3		
320	30	30	445	300	60		45	140	160				94	11	6 <sup>1)</sup>
	27	30	440		60	40	140	160			100	10	5		
	24	25	425		50	35	120	180	150		75	106	8	4	
	20	20	410		40	30	100	200			113	6	3		
340	30	30	465	300	60		45	145	170				94	11	6
	27	30	460		60	40	145	170			100	10	5		
	24	25	445		50	35	125	190	150		75	106	8	4	
	20	20	430		40	30	105	210			113	6	3		
360	30	30	485	300	60		45	145	190				94	12	5
	27	30	480		60	40	145	190			100	10	4		
	24	25	465		50	35	125	210	150		75	106	8	3	
	20	20	450		40	30	105	230			113	6	3		
400	30	30	535	300	60		45	145	230				94	12	5
	27	30	530		60	40	145	230			100	10	4		
	24	25	515		50	35	125	250	150		75	106	8	3	
	20	20	500		40	30	105	270			113	6	3		
450	30	30	555	300	60		45	145	280				104	12	4
	27	30	580		60	40	145	280	160		70	110	10	3	
	24	25	565		50	35	125	300			116	8	3		
500	30	30	635	300	60	30	45	150	320				104	12	4
	27	30	630		60	40	150	320	160		70	110	10	3	
	24	25	615		50	35	130	340			116	8	3		
550	30	30	685	300	60		45	150	370				104	12	3
	27	30	680		60	40	150	370	160		70	110	10	3	
	24	25	665		50	35	130	390			116	8	3		
600	30	30	735	100	60		45	150	420				104	12	3
	20	30	730		60	40	150	420	160		70	110	10	3	
	24	25	715		50	35	130	440			116	8	3		



1) ورق دیواره تیر در مجاورت بال کششی در طولی برابر با  $b/2$  باید به ورق پیشانی با جوش به بعد محاسباتی  $a_2 = s/2$  پهنای بال تیر و  $s$  ضخامت ورق دیواره تیر است.

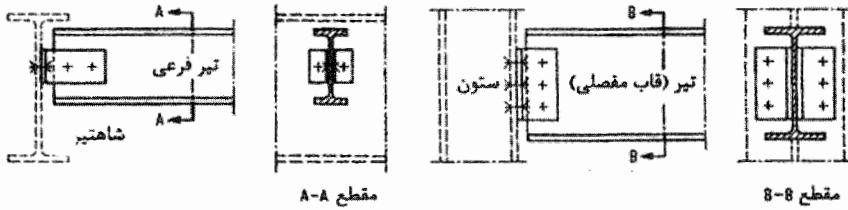


ارتفاع اسمی تیر	قطر پیچ	ابعاد ورق پیشانی			فاصله از لبه		آرایش سوراخ ها							بعد محاسباتی جوش تیر به ورق پیشانی			
		dp	hp	bp	a <sub>2</sub>	u	e <sub>3</sub>	e <sub>4</sub>	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	c	a <sub>F</sub>	a <sub>2</sub>	dp	hp	
																	اندازه بر حسب میلیمتر
<b>HE-B</b>																	
240	20	25	330	240	40		30	100	120	90	45	30	53	9	5 <sup>1)</sup>		
260	20	25	350	260	40		30	100	140	90	55	30	53	9	5 <sup>1)</sup>		
280	20	25	370	280	40		30	100	160	100	60	30	63	9	5 <sup>1)</sup>		
300	24	30	405		50	20	35	120	160	120	55	35	76	10	6 <sup>1)</sup>		
	20	25	390	300	40		30	100	150	100	65	35	63	10	6		
320	24	30	425		50		35	120	150	120	55	35	76	11	6 <sup>1)</sup>		
	20	25	410	300	40		30	100	200	100	65	35	63	11	5		
340	24	30	445		50		35	125	200	120	55	35	76	11	6 <sup>1)</sup>		
	20	25	430	300	40		30	105	220	100	65	35	63	11	5		
360	24	30	465		50		35	125	210	120	55	35	76	12	6 <sup>1)</sup>		
	20	25	450	300	40		30	105	230	100	65	35	63	11	5		
400	24	30	515		50		35	125	250	120	55	35	76	12	6 <sup>1)</sup>		
	20	25	500	300	40		30	105	270	100	65	35	63	11	4		
450	27	35	580	350	60		40	145	280	140	65	40	90	13	6 <sup>1)</sup>		
	24	30	565	300	50		35	125	300	120	55	35	76	13	5		
500	27	35	630	350	60		40	150	320	140	65	40	90	14	6 <sup>1)</sup>		
	24	30	615	300	50		35	130	340	120	55	35	76	14	5		
550	27	35	680	350	60		40	150	370	140	65	40	90	15	5 <sup>1)</sup>		
	24	30	665	300	50		35	130	390	120	55	35	76	15	4		
600	27	35	730	350	60		40	150	420	140	65	40	90	15	5 <sup>1)</sup>		
	24	30	715	300	50		35	130	440	120	55	35	76	15	4		
650	30	35	785	370	60	30	45	150	470	140	70	45	84	16	5 <sup>1)</sup>		
	27	35	750	350	60		40	150	470	140	65	40	90	16	4		
	24	30	765	300	50		35	130	490	120	55	35	76	15	3		
700	30	35	835	370	60		45	155	510	140	70	45	84	16	5 <sup>1)</sup>		
	27	35	830	350	60		40	155	510	140	65	40	90	16	4		
	24	30	815	300	50		35	135	530	120	55	35	76	15	3		
800	30	35	935	370	60		45	155	610	140	70	45	84	17	4 <sup>1)</sup>		
	27	35	930	350	60		40	155	610	140	65	40	90	17	3		
	24	30	915	300	50		35	135	630	120	55	35	76	15	3		
900	30	35	1035	370	60		45	155	710	140	70	45	84	18	4 <sup>1)</sup>		
	27	35	1030	350	60		40	155	710	140	65	40	90	18	3		
	24	30	1015	300	50		35	135	730	120	55	35	76	15	3		
1000	30	35	1135	370	60		45	155	810	140	70	45	84	18	3		
	27	35	1130	350	60		40	155	810	140	65	40	90	18	3		
	24	30	1115	300	50		35	135	830	120	55	35	76	15	3		



## اتصالات برش گیر تیرها با دو نبشی دیواره ( اتصالات مفصلی )

اتصالات مفصلی با دو نبشی دیواره ویژه پروفیل‌های گرم نورد شده ، جهت اتصال تیر فرعی شاه تیر و اتصال تیر به ستون در قابهای مفصلی، بیجهای از نوع بسیار محکم درجه مقاومتی 10.9 و اتصال از نوع اصطکاک‌ی HV یا GV است.



IWH		IPE	IPEo	IPEv	HE-A IPBI	HE-B IPB
1612	1621	140 - 200 270 - 400	180 - 200 270 - 400	400	160 - 200 300 - 400	160 - 200 300 - 400
	2021	160 - 300	180 - 300		180 - 300	180 - 300
2012		300 - 600	300 - 600	400 - 600	340 - 600	340 - 600
	2013	450 - 600	450 - 600	450 - 600	500 - 1000	500 - 1000
	2421	200 - 400	200 - 400		220 - 400	220 - 400
	2412	360 - 600	360 - 600	400 - 600	400 - 800	400 - 800
	2413	550 - 600	550 - 600	550 - 600	600 - 800	600 - 1000

طبقه بندی شماره که اتصال بر حسب پروفیل نورد گرم شده در اتصالات نشان داده شده در صفحه بعد، در شماره کد اتصال علائم زیر به کار رفته است:

I = پروفیل I شکل نورد گرم شده طبق DIN 1025 قسمت 2، 3 و 5.

W = اتصال با دو نبشی دیواره

H = بیجهای بسیار محکم درجه مقاومتی 10.9

16 = اندازه قطر بیج M16

21 = دو ستون بیج در دیواره تیر و در هر ستون یک بیج

اتصالات برش گیر ( مفصلی )

تیرها با دو نشی دیواره و پیچهای بسیار محکم رده مقاومتی 10.9

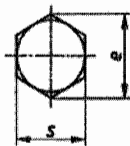
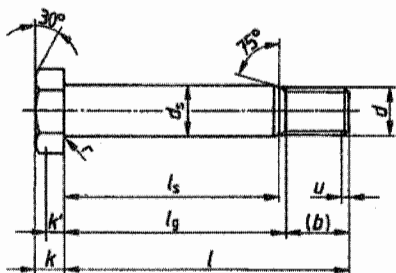
قطر پیچ M 16	قطر پیچ M 20	M 24
<p>نشی ها L 150 · 75 · 9</p> <p>IWH 16 21</p>	<p>نشی ها L 180 · 90 · 12</p> <p>IWH 20 21</p>	<p>L 200 · 100 · 12</p> <p>IWH 24 21</p>
<p>L 90 · 9</p> <p>IWH 16 12</p>	<p>نشی ها L 100 · 12</p> <p>IWH 20 12</p>	<p>L 120 · 12</p> <p>IWH 24 12</p>
<p>پیچها طبق DIN 6914 مقاومتی 10.9 و واشر ها طبق DIN 6916</p>	<p>IWH 20 13</p> <p>IWH 20 13</p>	<p>IWH 24 13</p> <p>IWH 24 13</p>

جدول طول پیچها به میلیمتر ضخامت دیواره تیر =  $S_T$

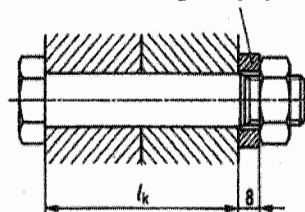
D	پیچ	پروفیل	ضخامت دیواره $S_T$	Imm
M16		L 150.75.9	40-6.0	50
		L 90.9	6.2-11.0	55
			11.5-15.9	60
M20		L 180.90.12	4.0-5.0	60
		L 100.12	5.3-16.0	65
			10.5-15.0	70
			15.7-19.8	75
M24		L 200.100.12	4-7	65
		L 120.12	7.1-12.0	70
			12.5-17.0	75
			18.0-23.8	80

قسمت مهره طبق ISO 4034 یا Din 555

آخر پیچ طبق Din 78-k

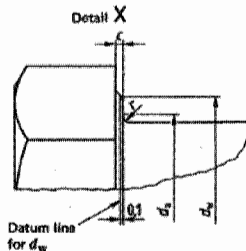
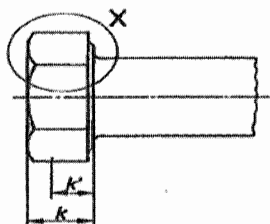


واشر B طبق Din 7989



قسمت انتهای پیچ u=2p maximum

کل پیچ (سر پیچ)



اندازه پیچ (d)	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30		
p <sup>1)</sup>	1.75	2	2.5	2.5	3	3	3.5		
b	17.12	20.5	23.75	25.75	28.5	29.5	31.25		
c max.	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8		
d_u max.	14.7	18.7	24.4	26.4	28.4	32.4	35.4		
d_s h11	13	17	21	23	25	28	31		
d_w min.	16.4	17.2	22	27.7	31.4	29.5	33.2	38	42.7
e min.	19.85	20.88	26.17	32.95	37.29	35.03	39.55	45.20	50.85
اندازه اسمی	8	10	13	14	15	17	19		
k min.	7.55	9.25	12.1	13.1	14.1	16.1	17.95		
k max.	8.45	10.75	13.9	14.9	15.9	17.9	20.05		
k' min.	5.28	6.47	8.47	9.17	9.87	11.27	12.56		
r min.	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	1	1		
s max. = اندازه اسمی	18 <sup>2)</sup>	19	24	30	34 <sup>2)</sup>	32	36	41	46
s min.	17.57	18.48	23.16	29.16	33	31	35	40	45

L			طول $L_g$ *) و $L_g$ **)													
اندازه اسمی			$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_6$	$L_7$	$L_8$	$L_9$	$L_{10}$	$L_{11}$	$L_{12}$	$L_{13}$	$L_{14}$	$L_{15}$	$L_{16}$
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
30	28.95	31.05	8.5	12.88												
35	33.75	36.25	13.5	17.88	9.5	14.5										
40	38.75	41.25	18.5	22.88	14.5	19.5	10	16.25								
45	43.76	46.25	23.5	27.88	19.5	24.5	15	21.25	13	19.25						
50	48.75	51.25	28.5	32.88	24.5	29.5	20	26.25	18	24.25	16	23.5				
55	53.5	56.5	33.5	37.88	29.5	34.5	25	31.25	23	29.25	21	28.5				
60	58.5	61.5	38.5	42.88	34.5	39.5	30	36.25	28	34.25	26	33.5	23	30.5		
65	63.5	66.5	43.5	47.88	39.5	44.5	35	41.25	33	39.25	31	38.5	28	35.5		
70	68.5	71.5	48.5	52.88	44.5	49.5	40	46.25	38	44.25	36	43.5	33	40.5	30	38.75
75	73.5	76.5	53.5	57.88	49.5	54.5	45	51.25	43	49.25	41	48.5	38	45.5	35	43.75
80	78.5	81.5	58.5	62.88	54.5	59.5	50	56.25	48	54.25	46	53.5	43	50.5	40	46.75
85	83.25	86.75	63.5	67.88	59.6	64.5	55	61.25	53	59.25	51	58.5	48	55.5	45	53.75
90	88.25	91.75	68.5	72.88	64.5	69.5	60	66.25	56	64.25	56	63.5	63	60.5	50	58.75
95	93.25	96.75	73.5	77.88	69.5	74.5	65	71.25	63	69.25	61	68.5	58	65.5	55	63.75
100	98.25	101.75	78.5	82.88	74.5	79.5	70	76.25	68	74.25	66	73.5	63	70.5	60	68.75
105	103.25	106.75	83.5	87.88	79.5	84.5	75	81.25	73	79.25	71	76.5	68	75.5	65	73.75
110	108.25	111.75	88.5	92.88	84.5	89.5	80	86.25	76	84.25	76	83.5	73	80.5	70	78.75
115	113.25	116.75	93.5	97.66	89.5	94.5	85	91.25	83	89.25	81	86.5	76	85.5	75	83.75
120	118.25	121.75	98.5	102.66	94.5	99.5	90	96.25	88	94.25	86	93.5	83	90.5	80	88.75
125	123	127			99.5	104.5	95	101.25	93	99.25	91	96.6	88	95.5	85	93.75
130	128	132			104.5	109.5	100	106.25	96	104.25	96	103.5	93	100.5	90	98.75
135	133	137			109.5	114.5	105	111.25	103	109.25	101	108.5	98	105.5	95	103.75
140	138	142			114.5	119.5	110	116.25	106	114.25	106	113.5	103	110.5	100	108.75
145	143	147			119.5	124.5	115	121.25	113	119.25	111	116.5	108	115.5	105	113.75
150	148	152			124.5	129.5	120	126.25	116	124.25	116	123.5	113	120.5	110	118.75
155	151	159			129.5	134.5	125	131.25	123	129.25	121	126.5	116	125.5	115	123.75
160	156	164			134.5	139.5	130	136.25	126	134.25	126	133.5	123	130.5	120	128.75
165	161	169					135	141.25	133	139.25	131	136.5	128	135.5	125	133.75
170	166	174					140	146.25	138	144.25	136	143.5	133	140.5	130	138.75
176	171	179					145	151.25	143	149.25	141	148.5	138	145.5	135	143.75
180	176	184					150	156.25	148	154.25	146	153.5	143	150.5	140	146.75
185	180.4	169.6							153	159.25	151	158.5	148	155.5	145	153.76
190	185.4	194.6							158	164.25	156	163.6	153	160.5	150	158.75
195	190.4	199.6							163	169.25	161	168.5	158	165.5	155	163.75
200	195.4	204.6							168	174.25	166	173.5	163	170.5	160	168.75

\*)  $L_n$  min. =  $L_n$  max. - 2.5 P

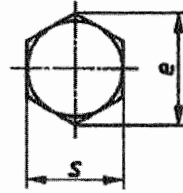
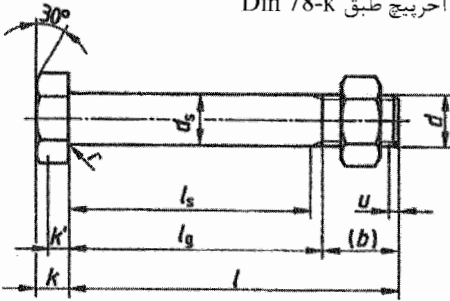
\*\*)  $L_n$  max. = L - اندازه اسمی - b

1) P = گام

اندازه پیچ (d)	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30
طول (L)	وزن با مهره (7.85 kg/dm <sup>3</sup> )						
30	60.9						
35	66.1	122					
40	71.3	131	232				
45	76.5	140	246	304			
50	81.7	149	260	320	402		
55	86.9	158	274	336	421		
60	92.1	167	288	352	440	605	
65	97.3	176	302	368	459	629	
70	102	185	316	384	478	653	860
75	107	194	330	400	497	677	890
80	112	203	344	416	516	701	920
85	117	212	358	432	535	725	950
90	122	221	372	448	554	749	980
95	127	230	386	464	573	773	1010
100	132	239	400	480	592	797	1040
105	137	248	414	496	611	821	1070
110	142	257	428	512	630	845	1100
115	147	266	442	528	649	869	1130
120	152	275	456	544	668	893	1160
125		284	470	560	687	917	1190
130		293	484	576	706	941	1220
135		302	498	592	725	965	1250
140		311	512	608	744	989	1280
145		320	526	624	763	1013	1310
150		329	540	640	782	1037	1340
155		338	554	656	801	1061	1370
160		347	568	672	820	1085	1400
165			582	688	839	1109	1430
170			596	704	858	1133	1460
175			610	720	877	1157	1490
180			624	736	896	1181	1520
185				752	915	1205	1550
190				768	934	1229	1580
195				784	953	1253	1610
200				800	972	1277	1640
وزن برای مهره ها	15.9	30.8	60.3	80.2	103	154	216

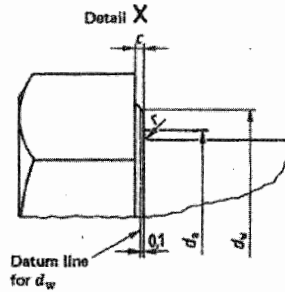
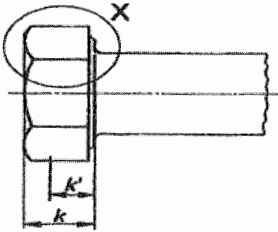
(d) اندازه بیج	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30
(L) طول	L طول گیر						
30	5 to 9						
35	10 to 14	6 to 10					
40	15 to 19	11 to 15	8 to 12				
45	20 to 24	16 to 20	13 to 17	11 to 15			
50	25 to 29	21 to 25	18 to 22	16 to 20	14 to 18		
55	30 to 34	26 to 30	23 to 27	21 to 25	19 to 23		
60	35 to 39	31 to 35	28 to 32	26 to 30	24 to 28	21 to 25	
65	40 to 44	36 to 40	33 to 37	31 to 35	29 to 33	26 to 30	
70	45 to 49	41 to 45	38 to 42	36 to 40	34 to 38	31 to 35	29 to 33
75	50 to 54	46 to 50	43 to 47	41 to 45	39 to 43	36 to 40	34 to 38
80	55 to 59	51 to 55	48 to 52	46 to 50	44 to 48	41 to 45	39 to 43
85	60 to 64	56 to 60	53 to 57	51 to 55	49 to 53	46 to 50	44 to 52
90	65 to 69	61 to 65	58 to 62	56 to 60	54 to 58	51 to 55	49 to 53
95	70 to 74	66 to 70	63 to 67	61 to 65	59 to 63	56 to 60	54 to 58
100	75 to 79	71 to 75	68 to 72	66 to 70	64 to 68	61 to 65	59 to 63
105	80 to 84	76 to 80	73 to 77	71 to 75	69 to 73	66 to 70	64 to 68
110	85 to 89	81 to 85	78 to 82	76 to 80	74 to 78	71 to 75	69 to 73
115	90 to 94	86 to 90	83 to 87	81 to 85	79 to 83	76 to 80	74 to 78
120	95 to 99	91 to 95	88 to 92	86 to 90	84 to 88	81 to 85	79 to 83
125		96 to 100	93 to 97	91 to 95	89 to 93	86 to 90	84 to 84
130		101 to 105	98 to 102	96 to 100	94 to 98	91 to 95	89 to 93
135		106 to 110	103 to 107	101 to 105	99 to 103	96 to 100	94 to 98
140		111 to 115	108 to 112	106 to 110	104 to 108	101 to 105	99 to 103
145		116 to 120	113 to 117	111 to 115	109 to 113	106 to 110	104 to 108
150		121 to 125	118 to 122	116 to 120	114 to 118	111 to 115	109 to 113
155		126 to 130	123 to 127	121 to 125	119 to 123	116 to 120	114 to 118
160		131 to 135	128 to 132	126 to 130	124 to 128	121 to 125	119 to 123
165			133 to 137	131 to 135	129 to 133	126 to 130	124 to 128
170			138 to 142	136 to 140	134 to 138	131 to 135	129 to 133
175			143 to 147	141 to 145	139 to 143	136 to 140	134 to 138
180			148 to 152	146 to 150	144 to 148	141 to 145	139 to 143
185				151 to 155	149 to 153	146 to 150	144 to 148
190				156 to 160	154 to 158	151 to 155	149 to 153
195				161 to 165	159 to 163	156 to 160	154 to 158
200				166 to 170	164 to 168	161 to 165	159 to 163

مهره شش گوش طبق Din 555  
 آخر پیچ طبق Din 78-k



قسمت انتهایی پیچ u=2P Maximum

گل پیچ (سر پیچ)



اندازه پیچ (d)	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30		
P <sup>1)</sup>	1.75	2	2.5	2.5	3	3	3.5		
b	17.75	21	23.5	25.5	26	29	30.5		
c max.	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8		
d <sub>s</sub> max.	14.7	18.7	24.4	26.4	28.4	32.4	35.4		
اندازه اسمی	12	16	20	22	24	27	30		
d <sub>s</sub> min.	11.3	15.3	19.16	21.16	23.16	26.16	29.16		
max.	12.7	16.7	20.84	22.84	24.84	27.84	27.84		
d <sub>w</sub> min.	16.4	17.2	22	27.7	31.4	29.5	33.2	38	42.7
e min.	19.85	20.88	26.17	32.95	37.29	35.03	39.55	45.20	50.85
اندازه اسمی	8	10	13	14	15	17	19		
k min.	7.55	9.25	12.1	13.1	14.1	16.1	17.95		
max.	8.45	10.75	13.9	14.9	15.9	17.9	20.05		
k' min.	5.28	6.47	8.47	9.17	9.87	11.27	12.56		
r min.	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	1	1		
s max. = اندازه اسمی	18 <sup>2)</sup>	19	24	30	34 <sup>2)</sup>	32	36	41	46
min.	17.57	18.48	23.16	29.16	33	31	35	40	45



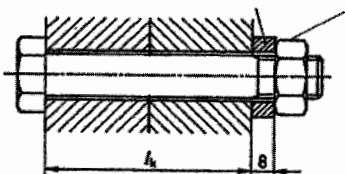
L			طول $L_s^*$ و $L_g^{**}$ )													
اندازه اسمی	min.	max.	$L_s$ min.	$L_g$ max.	$L_s$ min.	$L_g$ max.	$L_s$ min.	$L_g$ max.	$L_s$ min.	$L_g$ max.	$L_s$ min.	$L_g$ max.	$L_s$ min.	$L_g$ max.	$L_s$ min.	$L_g$ max.
30	28.95	31.05	7	12.25												
35	33.75	36.25	12	17.25	8	14										
40	38.75	41.25	17	22.25	13	19	9	16.5	7	14.5						
45	43.75	46.25	22	27.25	18	24	14	21.5	12	19.5	10	19				
50	48.75	51.25	27	32.25	23	29	19	26.5	17	24.5	15	24				
55	53.5	56.5	32	37.25	28	34	24	31.5	22	29.5	20	29				
60	58.5	61.5	37	42.25	33	39	29	36.5	27	34.5	25	34	22	31		
65	63.5	66.5	42	47.25	38	44	34	41.5	32	39.5	30	39	27	36		
70	68.5	71.5	47	52.25	43	49	39	46.5	37	44.5	35	44	32	41		
75	73.5	76.5	52	57.25	48	54	44	51.5	42	49.5	40	49	37	46		
80	78.5	81.5	57	62.25	53	59	49	56.5	47	54.5	45	54	42	51	39	49.5
85	83.25	86.75	62	67.25	58	64	54	61.5	52	59.5	50	59	47	56	44	54.5
90	88.25	91.75	67	72.25	63	69	59	66.5	57	64.5	55	64	52	61	49	59.5
95	93.25	96.75	72	77.25	68	74	64	71.5	62	69.5	60	69	57	66	54	64.5
100	98.25	101.75	77	82.25	73	79	69	76.5	67	74.5	65	74	62	71	59	69.5
105	103.25	106.75	82	87.25	78	84	74	81.5	72	79.5	70	79	67	76	64	74.5
110	108.25	111.75	87	92.25	83	89	79	86.5	77	84.5	75	84	72	81	69	79.5
115	113.25	116.75	92	97.25	88	94	84	91.5	82	89.5	80	89	77	86	74	84.5
120	118.25	121.75	97	102.25	93	99	89	96.5	87	94.5	85	94	82	91	79	89.5
125	123	127			98	104	94	101.5	92	99.5	90	99	87	96	84	94.5
130	128	132			103	109	99	106.5	97	104.5	95	104	92	101	89	99.5
135	133	137			108	114	104	111.5	102	109.5	100	109	97	106	94	104.5
140	138	142			113	119	109	116.5	107	114.5	105	114	102	111	99	109.5
145	143	147			118	124	114	121.5	112	119.5	110	119	107	116	104	114.5
150	148	152			123	129	119	126.5	117	124.5	115	124	112	121	109	119.5
155	151	159					124	131.5	122	129.5	120	129	117	126	114	124.5
160	156	164					129	136.5	127	134.5	125	134	122	131	119	129.5
165	161	169					134	141.5	132	139.5	130	139	127	136	124	134.5
170	166	174					139	146.5	137	144.5	135	144	132	141	129	139.5
175	171	179					144	151.5	142	149.5	140	149	137	146	134	144.5
180	176	184							147	154.5	145	154	142	151	139	149.5
185	180.4	189.6							152	159.5	150	159	147	156	144	154.5
190	185.4	194.6							157	164.5	155	164	152	161	149	159.5
195	190.4	199.6							162	169.5	160	169	157	166	154	164.5
200	195.4	204.6							167	174.5	165	174	163	172	159	169.5

\*)  $L_g \text{ min.} = L_g \text{ max.} - 3P$

\*\*)  $L_g \text{ max.} = L$  - اندازه اسمی

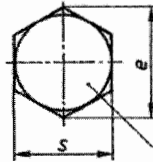
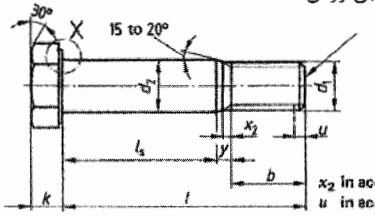
l)  $P = \frac{b}{3}$

(d) اندازه پیچ	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30
(L) طول	وزن با مهره (7.85 kg/dm <sup>3</sup> )						
30	58.8						
35	63.2	119					
40	67.6	127	240	284			
45	72	135	252	299	377		
50	76.4	143	264	314	395		
55	80.8	151	276	329	413		
60	85.2	159	288	344	431	595	
65	89.6	167	300	359	449	617	
70	94	175	312	374	467	639	
75	98.4	183	324	389	485	661	
80	102	191	336	404	503	683	902
85	106	199	348	419	521	705	930
90	110	207	360	434	539	727	958
95	114	215	372	449	557	749	986
100	118	223	384	464	575	771	1014
105	122	231	396	479	593	793	1042
110	126	239	408	494	611	815	1070
115	130	247	420	509	629	837	1098
120	134	255	432	524	647	859	1126
125		263	444	539	665	881	1154
130		271	456	554	683	903	1182
135		279	468	569	701	925	1210
140		287	480	584	719	947	1238
145		295	492	599	737	969	1266
150		303	504	614	755	991	1294
155			516	629	773	1013	1322
160			528	644	791	1035	1350
165			540	659	809	1057	1378
170			552	674	827	1079	1406
175			564	689	845	1101	1434
180				704	863	1123	1462
185				719	881	1145	1490
190				734	899	1167	1518
195				749	917	1189	1546
200				764	935	1211	1574
وزن برای مهره ها	15.9	30.8	30.3	80.2	103	154	216

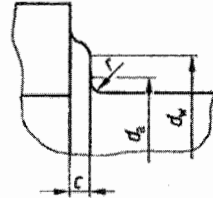


اندازه پیچ (d)	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30
طول (L)	طول گیر $L_k$						
30	5 to 9						
35	10 to 14	6 to 10					
40	15 to 19	11 to 15	8 to 12	6 to 10			
45	20 to 24	16 to 20	13 to 17	11 to 15	9 to 13		
50	25 to 29	21 to 25	18 to 22	16 to 20	14 to 18		
55	30 to 34	26 to 30	23 to 27	21 to 25	19 to 23		
60	35 to 39	31 to 35	28 to 32	26 to 30	24 to 28	21 to 25	
65	40 to 44	36 to 40	33 to 37	31 to 35	29 to 33	26 to 30	
70	45 to 49	41 to 45	38 to 42	36 to 40	34 to 38	31 to 35	
75	50 to 54	46 to 50	43 to 47	41 to 45	39 to 43	36 to 40	
80	55 to 59	51 to 55	48 to 52	46 to 50	44 to 48	41 to 45	39 to 43
85	60 to 64	56 to 60	53 to 57	51 to 55	49 to 53	46 to 50	44 to 48
90	65 to 69	61 to 65	58 to 62	56 to 60	64 to 58	51 to 55	49 to 53
95	70 to 74	66 to 70	63 to 67	61 to 65	59 to 63	56 to 60	64 to 58
100	75 to 79	71 to 75	68 to 72	66 to 70	64 to 68	61 to 65	59 to 63
105	80 to 84	76 to 80	73 to 77	71 to 75	69 to 73	66 to 70	64 to 68
110	85 to 89	81 to 85	78 to 82	76 to 80	74 to 78	71 to 75	69 to 73
115	90 to 94	86 to 90	83 to 87	81 to 85	79 to 83	76 to 80	74 to 78
120	95 to 99	91 to 95	88 to 92	86 to 90	84 to 88	81 to 85	79 to 83
125		96 to 100	93 to 97	91 to 95	89 to 93	86 to 90	84 to 88
130		101 to 105	98 to 102	96 to 100	94 to 98	91 to 95	89 to 93
135		106 to 110	103 to 107	101 to 105	99 to 103	96 to 100	94 to 98
140		111 to 115	108 to 112	106 to 110	104 to 108	101 to 105	99 to 103
145		116 to 120	113 to 117	111 to 115	109 to 113	106 to 110	104 to 108
150		121 to 125	118 to 122	116 to 120	114 to 118	111 to 115	109 to 113
155			123 to 127	121 to 125	119 to 123	116 to 120	114 to 118
160			128 to 132	126 to 130	124 to 128	121 to 125	119 to 123
165			133 to 137	131 to 135	129 to 133	126 to 130	124 to 128
170			138 to 142	136 to 140	134 to 138	131 to 135	129 to 133
175			143 to 147	141 to 145	139 to 143	136 to 140	134 to 138
180				146 to 150	144 to 148	141 to 145	139 to 143
185				151 to 155	149 to 153	146 to 150	144 to 148
190				156 to 160	154 to 158	151 to 155	149 to 153
195				161 to 165	159 to 163	156 to 160	154 to 158
200				166 to 170	164 to 168	161 to 165	159 to 163

برش طبق روش ساخت



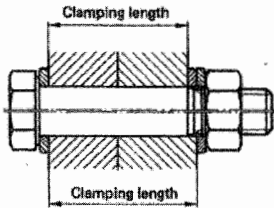
Detail X



X<sub>2</sub>= Din 76 Part 1  
u= Din 78

d <sub>1</sub> اندازه پیچ		M 12 <sup>2)</sup>	M 16	M20 <sup>2)</sup>	M22	M24	M27	M30
d <sub>2</sub>	b l l	13	17	21	23	25	28	31
b		18.5	22	26	28	29.5	32.5	35
c	min.	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	max.	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
d <sub>3</sub>	max.	15.2	19.2	24	26	28	32	35
d <sub>3</sub> <sup>1)</sup>	min.	19	25	32	34	39	43.5	47.5
	min.	22.78	29.56	37.29	39.55	45.2	50.85	55.37
k		8	10	13	14	15	17	19
r	min.	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.5	1.5
s		6	27	34	36	41	46	50
y	max.	6.5	7.5	8.5	8.5	10	10	11.5
طول L		طول L <sub>s</sub> ±1						
Per. dev.								
40	±1.25	15						
45		20	15.5					
50		25	20.5	15.5				

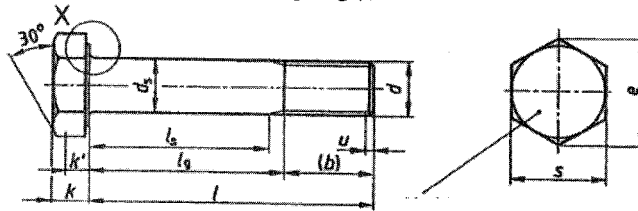
d <sub>1</sub> اندازه بیخ		M 12	M 16	M20	M22	M24	M27	M30
L طول	Per. dev.	L <sub>s</sub> طول						
		55	±1.5	30	25.5	20.5	18.5	15.5
60	35	30.5		25.5	23.5	20.5	17.5	
65	40	35.5		30.5	28.5	25.5	22.5	18.5
70	45	40.5		35.5	33.5	30.5	27.5	23.5
75	50	45.5		40.5	38.5	35.5	32.5	28.5
80	55	50.5		45.5	43.5	40.6	37.6	33.6
85	±1.75	60	55.5	50.5	48.5	45.5	42.5	38.5
90		65	60.5	55.5	53.5	50.5	47.5	43.5
95		70	65.5	60.5	58.5	55.5	52.5	48.5
100		75	70.5	65.5	63.5	60.5	57.5	53.5
105		80	75.5	70.5	68.5	65.5	62.5	58.5
110		85	80.5	75.5	73.5	70.5	67.5	63.5
115	±2	90	85.5	80.5	78.5	75.5	72.5	68.5
120		95	90.5	85.5	83.5	80.5	77.5	73.5
125			95.5	90.5	88.5	85.5	82.5	78.5
130			100.5	95.5	93.5	90.5	87.5	83.5
135			105.5	100.5	98.5	95.5	92.5	88.5
140			110.5	105.5	103.5	100.5	97.5	93.5
145	±2		115.5	110.5	108.5	105.5	102.5	98.5
150			120.5	115.5	113.5	110.5	107.5	103.5
155			125.5	120.5	118.5	115.5	112.5	108.5
160			130.5	125.5	123.5	120.5	117.5	113.5
165				130.5	128.5	125.5	122.5	118.5
170				135.5	133.5	130.5	127.5	123.5
175	±2.3			140.5	138.5	135.5	132.5	128.5
180				145.5	143.5	140.5	137.5	133.5
185					148.5	145.5	142.6	138.5
190					153.5	150.5	147.5	143.5
195					158.5	155.5	152.5	148.5
200					163.5	160.5	157.5	153.5



اندازه پیچ $d_1$	M 12	M 16	M20	M22	M24	M27	M30
طول L	طول گیر						
40	14 to 18						
45	19 to 23	12 to 16					
50	24 to 28	17 to 21	14 to 18				
55	29 to 33	22 to 26	19 to 23	17 to 21	15 to 19		
60	34 to 38	27 to 31	24 to 28	22 to 26	20 to 24	14 to 18	
65	39 to 43	32 to 41	29 to 33	27 to 31	25 to 29	19 to 23	17 to 21
70	44 to 48	37 to 41	34 to 38	32 to 36	30 to 34	24 to 28	22 to 26
75	49 to 53	42 to 46	39 to 43	37 to 41	35 to 39	29 to 33	27 to 31
80	54 to 58	47 to 51	44 to 48	42 to 46	40 to 44	34 to 38	32 to 36
85	59 to 63	52 to 56	49 to 53	47 to 51	45 to 49	39 to 43	37 to 41
90	64 to 68	57 to 61	54 to 58	52 to 56	50 to 54	44 to 48	42 to 46
95	69 to 73	62 to 66	59 to 63	57 to 61	55 to 59	49 to 53	47 to 51
100	74 to 78	67 to 71	64 to 68	62 to 66	60 to 64	54 to 58	52 to 56
105	79 to 83	72 to 76	69 to 73	67 to 71	65 to 69	59 to 63	57 to 61
110	84 to 88	77 to 81	74 to 78	72 to 76	70 to 74	64 to 68	62 to 66
115	89 to 93	82 to 86	79 to 83	77 to 81	75 to 79	69 to 73	67 to 71
120	94 to 98	87 to 91	84 to 88	82 to 86	80 to 84	74 to 78	72 to 76
125		92 to 96	89 to 93	87 to 91	85 to 89	79 to 83	77 to 81
130		97 to 101	94 to 98	92 to 96	90 to 94	84 to 88	82 to 86
135		102 to 106	99 to 103	97 to 101	95 to 99	89 to 93	87 to 91
140		107 to 111	104 to 108	102 to 106	100 to 104	94 to 98	92 to 96
145		112 to 116	109 to 113	107 to 111	105 to 109	99 to 103	97 to 101
150		117 to 121	114 to 118	112 to 116	110 to 114	104 to 108	102 to 106
155		122 to 126	119 to 123	117 to 121	115 to 119	109 to 113	107 to 111
160		127 to 131	124 to 128	122 to 126	120 to 124	114 to 118	112 to 116
165			129 to 133	127 to 131	125 to 129	119 to 123	117 to 121
170			134 to 138	132 to 136	130 to 134	124 to 128	122 to 126
175			139 to 143	137 to 141	135 to 139	129 to 133	127 to 131
180			144 to 148	142 to 146	140 to 144	134 to 138	132 to 136
185				147 to 151	145 to 149	139 to 143	137 to 141
190				152 to 156	150 to 154	144 to 148	142 to 146
195				157 to 161	155 to 159	149 to 153	147 to 151
200				162 to 166	160 to 164	154 to 158	152 to 156

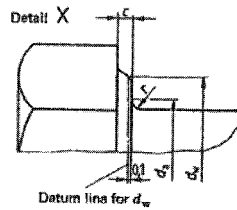
d <sub>1</sub> اندازه بیج	M 12	M 16	M20	M22	M24	M27	M30
L طول	وزن (7.85 kg/dm <sup>3</sup> )						
40	58						
45	63	116					
50	68	124					
55	74	132					
60	78	141					
65	83	150	250				
70	89	159	263	325			
75	95	168	277	344	423		
80	100	176	290	363	442	585	
85	106	185	304	382	461	609	772
90	111	194	317	402	480	633	801
95	116	203	331	421	499	657	831
100	123	212	344	440	519	681	860
105	128	221	357	456	538	705	990
110	134	230	371	472	557	729	919
115	139	239	384	488	576	753	949
120	145	247	398	505	595	777	978
125		256	411	520	614	800	1000
130		265	424	536	632	823	1030
135		273	437	552	651	847	1060
140		282	451	568	670	871	1090
145		291	464	584	689	895	1120
150		300	478	601	708	919	1150
155		308	491	617	727	943	1180
160		317	505	633	747	968	1210
165			518	650	766	990	1240
170			532	666	785	1010	1270
175			546	682	804	1030	1300
180			560	698	824	1060	1330
185				714	842	1090	1360
190				730	861	1110	1390
195				746	880	1140	1420
200				763	900	1160	1450

آخر پیچ طبق Din78-k



قسمت انتهایی پیچ  $u=2P_{\text{maximum}}$

علامت گذاری



اندازه پیچ (d)	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P <sup>1)</sup>	1.75	2	2.5	2.5	3	3	3.5	4
b	21	26	31	32	34	37	40	48
	23	28	33	34	37	39	42	50
c	min. 0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	max. 0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
d <sub>s</sub>	max. 15.2	19.2	24	26	28	32	35	41
d <sub>s</sub>	اندازه اسمی 12	16	20	22	24	27	30	36
	min. 11.3	15.3	19.16	21.16	23.16	26.16	29.16	35
	max. 12.7	16.7	20.84	22.84	24.84	27.84	30.84	37
d <sub>w</sub> *)	min. 20	25	30	34	39	43.5	47.5	57
e	min. 23.91	29.56	35.03	39.55	45.20	50.85	55.37	66.44
k	اندازه اسمی 8	10	13	14	15	17	19	23
	min. 7.55	9.25	12.1	13.1	14.1	16.1	17.95	21.95
	max. 8.45	10.75	13.9	14.9	15.9	17.9	20.05	24.05
k'	min. 5.28	6.47	8.47	9.17	9.87	11.27	12.56	15.36
r	min. 1.2	1.2	1.5	1.5	1.5	2	2	2
s	max. = اندازه اسمی 22	27	32	36	41	46	50	60
	min. 21.16	26.16	31	35	40	45	49	58.8



اندازه اسمی	L		طول (L <sub>g</sub> *) و L <sub>g</sub> **)															
	min.	max.	L <sub>g</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.
30	28.95	31.05	3.75	9														
35	33.75	36.25	8.75	14														
40	38.75	41.25	13.75	19	8	14												
45	43.75	46.25	16.75	22	13	19	6.5	14										
50	48.75	51.25	21.75	27	18	24	11.5	19	10.5	18								
55	53.5	56.5	26.75	32	23	29	16.5	24	15.5	23								
60	58.5	61.5	31.75	37	28	34	21.5	29	20.5	28	17	26						
65	63.5	66.5	36.75	42	33	39	26.5	34	25.5	33	22	31						
70	68.5	71.5	41.75	47	38	44	31.5	39	30.5	38	27	36	24	33				
75	73.5	76.5	46.75	52	41	47	36.5	44	35.5	43	32	41	29	38	24.5	35		
80	78.5	81.5	51.75	57	46	52	41.5	49	40.5	48	37	46	34	43	29.5	40		
85	83.25	86.75	56.75	62	51	57	46.5	54	45.5	53	42	51	39	48	34.5	45	25	37
90	88.25	91.75	61.75	67	56	62	49.5	57	48.5	56	44	53	44	53	39.5	50	30	42
95	93.25	96.75	66.75	72	61	67	54.5	62	53.5	61	49	58	49	58	44.5	55	35	47
100	98.25	101.75			66	72	59.5	67	58.5	66	54	63	52	61	47.5	58	40	52
105	103.25	106.75			71	77	64.5	72	63.5	71	59	68	57	66	52.5	63	43	55
110	108.25	111.75			76	82	69.5	77	68.5	76	64	73	62	71	57.5	68	48	60
115	113.25	116.75			81	87	74.5	82	73.5	81	69	78	67	76	62.5	73	53	65
120	118.25	121.75			86	92	79.5	87	78.5	86	74	83	72	81	67.5	78	58	70
125	123	127			91	97	84.5	92	83.5	91	79	88	77	86	72.5	83	63	75
130	128	132			96	102	89.5	97	88.5	96	84	93	82	91	77.5	88	68	80
135	133	137					94.5	102	93.5	101	89	98	87	96	82.5	93	73	85
140	138	142					99.5	107	98.5	106	94	103	92	101	87.5	98	78	90
145	143	147					104.5	112	103.5	111	99	108	97	106	92.5	103	83	95
150	148	152					109.5	117	108.5	116	104	113	102	111	97.5	108	88	100
155	151	159					114.5	122	113.5	121	109	118	107	116	102.5	113	93	105
160	156	164							118.5	126	114	123	112	121	107.5	118	98	110
165	161	169							123.5	131	119	128	117	126	112.5	123	103	115
170	166	174									124	133	122	131	117.5	128	108	120
175	171	179									129	138	127	136	122.5	133	113	125
180	176	184									134	143	132	141	127.5	138	118	130
185	180.4	189.6									139	148	137	146	132.5	143	123	135
190	185.4	194.6									144	153	142	151	137.5	148	128	140
195	190.4	199.6									149	158	147	156	142.5	153	133	145
200	195.4	204.6											152	161	147.5	158	138	150

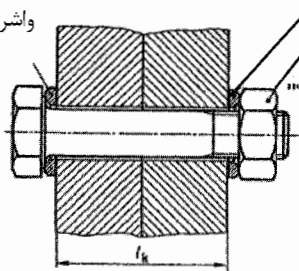
\*) L<sub>s</sub> min. = L<sub>g</sub> max. - 3P

\*\*) L<sub>g</sub> max. = L اندازه اسمی - b

1) P = گام

اندازه بیج (d)	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
طول ( L )	وزن (7.85 kg/dm <sup>3</sup> )							
30	49.1							
35	53.6							
40	58.0	105						
45	62.1	113	188					
50	66.6	121	200	257				
55	71.0	129	212	272				
60	75.4	137	225	286	362			
65	79.9	145	237	301	380			
70	84.3	153	249	316	398	532		
75	88.8	160	262	331	415	554	701	
80	93.2	168	274	346	433	576	728	
85	97.6	176	286	361	451	599	756	1184
90	102	184	298	375	467	621	784	1224
95	107	192	310	390	485	644	812	1264
100		199	322	405	503	665	838	1304
105		207	335	420	520	688	865	1336
110		215	347	435	538	710	893	1376
115		223	359	450	556	732	921	1415
120		231	372	465	574	755	949	1455
125		239	384	479	591	777	976	1495
130		247	396	494	609	800	1004	1535
135			409	509	627	822	1032	1575
140			421	524	645	845	1059	1615
145			433	539	662	867	1087	1655
150			446	554	680	890	1115	1695
155			458	569	698	912	1143	1735
160				584	716	935	1170	1775
165				599	733	957	1198	1815
170					751	979	1226	1855
175					769	1002	1254	1895
180					787	1024	1281	1935
185					804	1047	1309	1974
190					822	1069	1337	2014
195					840	1092	1365	2054
200						1114	1392	2094

واشر طبق Din 6916

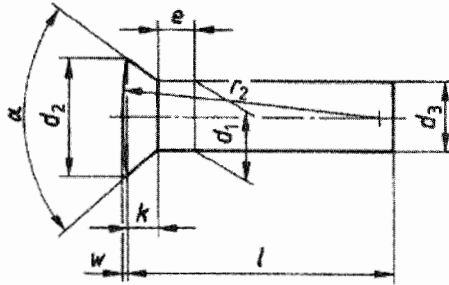


واشر طبق Din 6916

مهرد طبق Din 6915

اندازه پیچ (d)	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
طول (L)	طول گیر $L_k$							
30	6 to 10							
35	11 to 15							
40	16 to 20	10 to 14						
45	21 to 23	15 to 19	10 to 14					
50	24 to 28	20 to 24	15 to 19	14 to 18				
55	29 to 33	25 to 29	20 to 24	19 to 23				
60	34 to 38	30 to 34	25 to 29	24 to 28	22 to 26			
65	39 to 43	35 to 39	30 to 34	29 to 33	27 to 31			
70	44 to 48	40 to 44	35 to 39	34 to 38	32 to 36	28 to 32		
75	49 to 53	45 to 47	40 to 44	39 to 43	37 to 41	33 to 37	29 to 33	
80	54 to 58	48 to 52	45 to 49	44 to 48	42 to 46	38 to 42	34 to 38	
85	59 to 63	53 to 57	50 to 54	49 to 53	47 to 51	43 to 47	39 to 43	31 to 35
90	64 to 68	58 to 62	55 to 57	54 to 56	52 to 53	48 to 52	44 to 48	36 to 40
95	69 to 73	63 to 67	58 to 62	57 to 61	54 to 58	53 to 57	49 to 53	41 to 45
100		68 to 72	63 to 67	62 to 66	59 to 63	58 to 60	54 to 56	46 to 48
105		73 to 77	68 to 72	67 to 71	64 to 68	61 to 65	57 to 61	49 to 53
110		78 to 82	73 to 77	72 to 76	69 to 73	66 to 70	62 to 66	54 to 58
115		83 to 87	78 to 82	77 to 81	74 to 78	71 to 75	67 to 71	59 to 63
120		88 to 92	83 to 87	82 to 86	79 to 83	76 to 80	72 to 76	64 to 68
125		93 to 97	88 to 92	87 to 91	84 to 88	81 to 85	77 to 81	69 to 73
130		98 to 102	93 to 97	92 to 96	89 to 93	86 to 90	82 to 86	74 to 78
135			98 to 102	97 to 101	94 to 98	91 to 95	87 to 91	79 to 83
140			103 to 107	102 to 106	99 to 103	96 to 100	92 to 96	84 to 88
145			108 to 112	107 to 111	104 to 108	101 to 105	97 to 101	89 to 93
150			113 to 117	112 to 116	109 to 113	106 to 110	102 to 106	94 to 98
155			118 to 122	117 to 121	114 to 118	111 to 115	1 07 to 111	99 to 103
160				122 to 127	119 to 123	116 to 120	112 to 116	104 to 108
165				128 to 131	124 to 128	121 to 125	117 to 121	109 to 113
170					129 to 133	126 to 130	122 to 126	114 to 118
175					134 to 138	131 to 135	127 to 131	119 to 123
180					139 to 143	136 to 140	132 to 136	124 to 128
185					144 to 148	141 to 145	137 to 141	129 to 133
190					149 to 153	146 to 150	142 to 146	134 to 138
195					154 to 158	151 to 155	147 to 151	139 to 143
200						156 to 160	152 to 156	144 to 148

# DIN 302



اندازه اسمی		10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	(33)	36
d <sub>1</sub>	تولرس	±0.2						±0.3					
α	+5° 0	75°				60°				45°			
d <sub>2</sub>	h16	14.5	18	21.5	26	30	31.5	34.5	38	42	42.5	46.5	51
d <sub>3</sub>	min.	9.4	11.3	13.2	15.2	17.1	19.1	20.9	22.9	25.8	28.6	31.6	34.6
k		3	4	5	6.5	8	10	11	12	13.5	15	16.5	18
e	max.	5	6	7	8	9	10	11	12	13.5	15	16.5	18
r <sub>2</sub>		32	45	60	85	105	120	75	85	110	120	145	170
w		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
L تولرس		وزن تقریبی (7.85 kg/dm <sup>3</sup> )											
10	+0.58 0	7.80											
12		9.03											
14	+0.70	10.3	16.2										
16	0	11.5	18.0										
18		12.7	19.8	27.0									

(پوست)

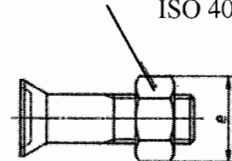
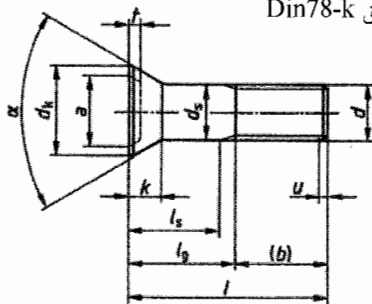
اندازه اسمی		10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	(33)	36
$d_1$	تراکس	$\pm 0.2$						$\pm 0.3$					
$\alpha$	$+5^\circ$ 0	75°				60°				45°			
$d_2$	h16	14.5	18	21.5	26	30	31.5	34.5	38	42	42.5	46.5	51
$d_3$	min.	9.4	11.3	13.2	15.2	17.1	19.1	20.9	22.9	25.8	28.6	31.6	34.6
k		3	4	5	6.5	8	10	11	12	13.5	15	16.5	18
e	max	5	6	7	8	9	10	11	12	13.5	15	16.5	18
$r_2$		32	45	60	85	105	120	75	85	110	120	145	170
w		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
L		وزن تقریبی ( $7.85 \text{ kg/dm}^3$ )											
اندازه اسمی	تراکس												
20	+0.84 0	14.0	21.6	29.4									
22		15.2	23.4	31.8									
24		16.4	25.2	34.3	47.7								
26		17.7	27.0	36.7	50.9	67.7							
28		18.9	28.8	39.1	54.1	71.7							
30	+1.0 0	20.1	30.7	41.5	57.2	75.7	94.1						
32		21.4	32.5	43.9	60.4	79.7	99.1	125					
34		22.6	34.3	46.3	63.5	83.7	104	131					
36		23.8	36.0	48.8	66.7	87.7	109	137	167				
38		25.1	37.8	51.2	69.9	91.7	114	143	174				
40		26.3	39.6	53.6	73.0	95.7	119	149	181	230			
42		27.5	41.4	56.0	76.2	99.7	124	155	188	239			
45		29.4	44.0	59.7	80.9	106	131	164	198	253	302		
48		31.2	46.7	63.3	85.6	112	139	173	209	266	319		
50		32.5	48.5	65.7	88.8	116	144	179	216	275	330	401	
52	+1.2 0	33.7	50.3	68.1	92.0	120	148	184	223	284	341	414	
55			52.9	71.7	96.7	126	156	193	234	298	358	435	524
58			55.6	75.4	101	132	163	202	245	311	374	455	548
60			57.4	77.8	105	136	165	208	252	320	385	468	564
62				80.2	108	140	170	214	259	329	396	481	580
65				83.8	113	146	178	223	269	343	413	502	604
68				87.4	117	152	185	232	280	356	430	522	628
70				89.8	120	156	190	238	287	365	441	535	644

(پیوست)

اندازه اسمی	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	(33)	36	
	±0.2						±0.3						
$d_1$	75°						60°			45°			
$\alpha$	+ 5° 0												
$d_2$	h16	14.5	18	21.5	26	30	31.5	34.5	38	42	42.5	46.5	51
$d_3$	min.	9.4	11.3	13.2	15.2	17.1	19.1	20.9	22.9	25.8	28.6	31.6	34.6
$k$		3	4	5	6.5	8	10	11	12	13.5	15	16.5	18
$e$	max.	5	6	7	8	9	10	11	12	13.5	15	16.5	18
$r_2$		32	45	60	85	105	120	75	85	110	120	145	170
$w$		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
L	وزن تقریبی (7.85 kg/dm <sup>3</sup> )												
اندازه اسمی	تولاس												
72	+ 1.2 0				124	160	195	244	294	374	452	548	660
75					128	166	202	254	305	388	469	569	684
78					133	172	210	263	316	401	485	589	708
80	+ 1.4 0				136	176	215	269	323	410	496	602	724
85						186	227	284	341	433	524	636	764
90						196	239	299	359	455	552	670	804
95							252	314	377	478	580	704	844
100							264	329	395	500	607	738	884
105								344	413	522	635	772	924
110								359	431	545	663	806	964
115									449	568	691	840	1000
120									467	590	718	874	1040
125		+ 1.6 0								613	746	908	1080
130									635	774	942	1120	
135									658	802	976	1160	
140										829	1010	1200	
145										857	1044	1240	
150										885	1078	1280	
155											1112	1320	
160											1146	1360	

## Din 7969

قسمت مهره طبق  
Din 555  
ISO 4043



قسمت انتهایی پیچ  $u=2p$  maximum

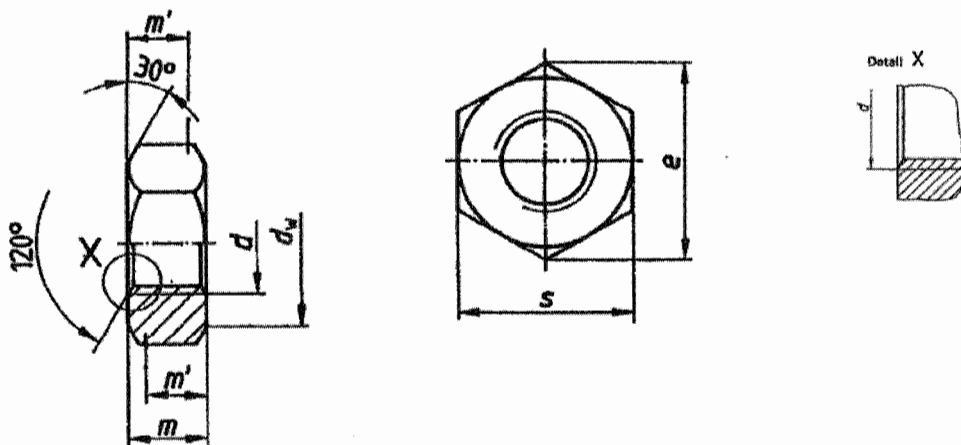
(d) اندازه بیج		M10		M12		M16		M20		M22		M24			
P)		1.5		1.75		2		2.5		2.5		3			
α		75°+5° <sub>0</sub>						60°+5° <sub>0</sub>							
a		14		16		22		25		27		29			
b		20		22		26		32		35		36			
d <sub>k</sub>		اندازه اسمی = max.		17		21		28		32		35			
		min.		16.67		20.48		27.48		31.38		34.38			
d <sub>s</sub>		اندازه اسمی		10		12		16		20		22			
		min.		9.42		11.3		15.3		19.16		21.16			
		max.		10.58		12.7		16.7		20.84		22.84			
c		min.		17.59	18.72	19.85	20.68	26.17		32.95	37.29	35.03	39.55		
k		اندازه اسمی		5.5		7		9		11.5		12			
		min.		5.26		6.71		8.71		11.15		11.65			
		max.		5.74		7.29		9.29		11.85		12.35			
n		اندازه اسمی = min.		2.5		3		4		5		5			
		max.		2.75		3.25		4.3		5.3		5.3			
s		اندازه اسمی = max.		16 <sup>4)</sup>	17	18 <sup>4)</sup>	19	24		30	34 <sup>4)</sup>	32	36		
		min.		15.75	16.57	17.57	18.48	23.16		29.16	33	131	35		
t		3		4		4		4		5		6			
L		L <sub>s</sub> *) و L <sub>g</sub> **) طول													
اندازه اسمی	min.	max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	L <sub>s</sub> min.	L <sub>g</sub> max.	
20	16.95	21.05													
25	23.95	26.05													
30	26.95	31.05													
35	33.75	36.25	7.5	15											
40	38.75	41.25	12.5	20	9.25	18									
45	43.75	46.25	17.5	25	14.25	23	7	17							
50	48.75	51.25	22.5	30	19.25	28	12	22							
55	53.5	56.5	22.5	30	24.25	33	17	27	10.5	23	7.5	20			
60	58.5	61.5	27.5	35	29.25	38	22	32	15.5	28	12.5	25	7	22	
65	63.5	66.5	32.5	40	34.25	43	27	37	20.5	33	17.5	30	12	27	
70	68.5	71.5	37.5	45	39.25	48	32	42	25.5	38	22.5	35	17	32	
75	73.5	76.5	42.5	50	44.25	53	37	47	30.5	43	27.5	40	22	37	
80	78.5	81.5	47.5	55	49.25	58	42	52	35.5	48	32.5	45	27	42	
90	88.25	91.75	57.5	65	59.25	68	45	55	37.5	50	32.5	45	25	40	
100	98.25	101.75	67.5	75	69.25	78	55	65	47.5	60	42.5	55	35	50	
110	106.25	111.75	77.6	85	79.25	88	65	75	57.6	70	52.5	65	45	60	
120	118.25	121.75	87.5	95	89.25	98	75	85	67.5	80	62.5	75	55	70	
130	129	132	97.5	105	99.25	108	85	95	77.5	90	72.5	85	65	80	
140	136	142	107.5	115	109.25	118	95	105	87.5	100	82.5	95	75	90	
150	148	152	117.5	125	119.25	128	105	115	97.5	110	92.5	105	85	100	
160	166	164	127.6	135	129.25	138	115	125	107.5	120	102.6	115	95	110	

\*) L<sub>s</sub> min. = L<sub>g</sub> max. - 5P  
 \*\*) L<sub>g</sub> max. = L - اندازه اسمی - b  
 1) P = ۳mm

وزن

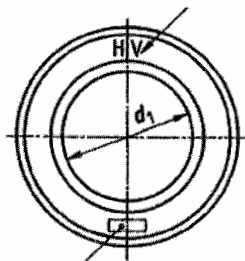
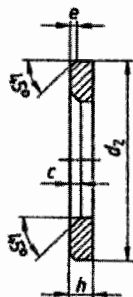
(d) اندازه بیج	M10	M12	M16	M20	M22	M24
(L) طول	وزن با مهره (7.85kgldm <sup>3</sup> )					
20	23.7					
25	26.2	39.5				
30	28.7	43.1	83.5			
35	32.3	46.8	90.2			
40	35.4	52.2	96.8			
45	38.5	56.6	105			
50	41.6	61.1	113	185		
55	44.1	65.5	121	200	249	
60	47.1	70	129	212	264	320
65	50.2	73.4	137	225	279	338
70	53.3	77.8	145	237	294	356
75	56.4	82.3	153	249	309	373
80	59.5	86.7	161	262	324	391
90	65.6	95.6	175	283	350	420
100	71.8	104	190	308	379	455
110	77.9	113	206	333	409	490
120	84.1	122	222	357	439	527
130	90.3	131	238	381	469	562
140	96.4	140	253	406	499	598
150	103	149	269	431	528	633
160	109	158	285	456	658	669
وزن برای مهره ها	10.9	15.9	30.8	60.3	80.2	103





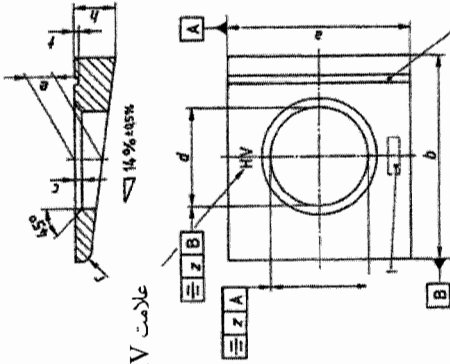
اندازه پیچ (d)	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P	1.75	2	2.5	2.5	3	3	3.5	4
$d_w$ ) min.	20	25	30	34	39	43.5	47.5	57
e min.	23.91	29.56	35.03	39.55	45.20	50.85	55.37	66.44
in max. = اندازه اسمی	10	13	16	18	19	22	24	29
min.	9.64	12.3	14.9	16.9	17.7	20.7	22.7	27.7
$m'$ min.	7.71	9.84	11.92	13.52	14.16	16.56	18.16	22.16
s max. = اندازه اسمی	22	27	32	36	41	46	50	60
min.	21.16	26.16	31	35	40	45	49	58.8
وزن برای مهره ها	23.3	44.8	73.9	104	155	224	300	515

علامت HV (روی ضلع پایین)



اندازه اسمی	تایزانه بزرگ	قطر سوراخ $d_1$		قطر خارجی $d_2$		ضخامت $h$			$c$		$e$	وزن (7.85 kg/dm <sup>3</sup> )
		min.= اندازه اسمی	max.	max.= اندازه اسمی	min.	اندازه اسمی	max.	اندازه اسمی	min.= اندازه اسمی	max.		
13	M12	13	13.27	24	23.48	3	3.3	2.7	1.6	1.9	0.5	7.03
17	M16	17	17.27	30	29.48	4	4.3	3.7	1.6	1.9	1	14.6
21	M20	21	21.33	37	36.38	4	4.3	3.7	2	2.5	1	19.6
23	M22	23	23.33	39	38.38	4	4.3	3.7	2	2.5	1	24.3
25	M24	25	25.33	44	43.38	4	4.3	3.7	2	2.5	1	30.6
28	M27	28	28.52	50	49	5	5.6	4.4	2.5	3	1	50.2
31	M30	31	31.62	56	54.8	5	5.6	4.4	2.5	3	1	63.2
37	M36	37	37.62	66	64.8	6	6.6	5.4	3	3.5	1.5	115

1) اندازه اسمی =  $d_1$  mm.



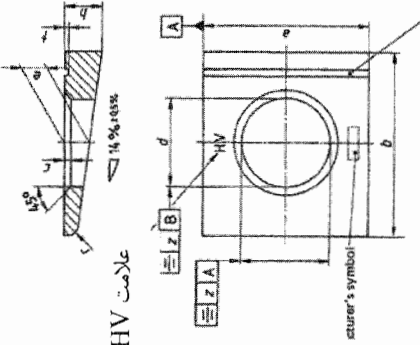
علامت HV (روی ضلع پایین)

شمار برای تنظیم کردن

اندازه اسمی	اندازه بچ	d		a		b		c		e <sup>1)</sup>	h		r	t	z	وزن (7.85 kg/dm <sup>3</sup> )
		min = اندازه اسمی	max	اندازه اسمی	min	max	اندازه اسمی	min	max		اندازه اسمی	min				
13	M12	13	13.43	26	24	30	29.35	30.65	1.6	1.9	4.1	6.2	5	7.4	1.68	20.4
17	M16	17	17.43	32	29.5	36	35.20	36.80	1.6	1.9	5	7.5	6.3	8.7	2	35.7
21	M20	21	21.52	40	37.5	44	43.20	44.80	2	2.5	6.1	9.2	8	10.4	2	66.5
23	M22	23	23.52	44	41.5	50	49.20	50.80	2	2.5	6.5	10	8.8	11.2	1	89.8
26	M24	25	25.52	56	53	56	55.05	56.95	2	2.5	6.9	10.8	9.3	12.3	2.4	142
28	M27	28	28.52	56	53	56	55.05	56.95	2.5	3	6.5	10.8	9.3	12.3	2.4	134
31	M30	31	32	62	59	65	61.05	62.95	2.5	3	7.5	11.7	10.2	13.2	2.4	174
37	M36	37	38	68	65	71	67.05	68.95	3	3.5	8	12.5	11	14	2.4	210

1)  $e = h$  (اندازه اسمی) -  $0.07 b$

2) اندازه اسمی =  $d$  min.



علامت HV (روی ضلع پایین)

شمار برای تنظیم کردن

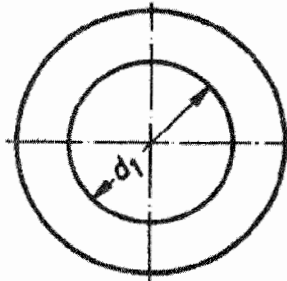
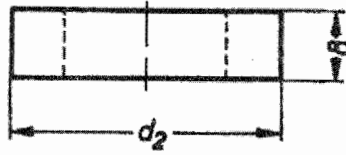
اندازه اسمی	اندازه بیچ	اندازه اسمی	min	max	a		b		c	e (1), 2) Aux. dim. *)	اندازه اسمی	h		r	t	z	وزن (7.85 kg/dm <sup>3</sup> )
					اندازه اسمی	min.	max.	اندازه اسمی				min.	max.				
13	M12	26	13.43	28	30	29.35	30.65	1.6	1.9	3.7	4.9	3.9	5.9	2	0.7	1.68	18.3
17	M16	32	17.43	34.5	36	35.2	36.8	1.6	1.9	4.45	5.9	4.9	6.9	2.4	0.8	2	31.7
21	M20	40	21.52	42.5	44	43.2	44.8	2	2.5	5.25	7	5.8	8.2	2.8	0.9	2	57.1
23	M22	44	23.52	46.5	50	49.2	50.8	2	2.5	6	8	6.8	9.2	3.2	1	2	82.8
25	M24	48	25.52	50.5	54	53	54.6	2	2.5	6.26	8.5	7.3	9.7	3.2	1	2	129
28A <sup>1)</sup>	M24	56	25.52	59	56	55.05	56.95	2	2.5	6.25	7.65	6.45	8.85	3.88	1	3.8	128
28	M27	60	28.52	63	56	55.05	56.95	2.5	3	6.26	8.5	7.3	9.7	3.2	1	3.8	122
28A <sup>2)</sup>	M27	60	28.52	65	56	55.05	56.95	2.5	3	6.25	7.65	6.45	8.85	3.88	1	3.8	121
31	M30	68	31	65	62	61.05	62.95	2.5	3	6.52	9	7.8	10.2	3.2	1	3.8	156
31A <sup>3)</sup>	M30	68	31	65	62	61.05	62.95	2.5	3	6.5	8.05	6.85	9.25	3.96	1	3.8	155
37	M36	80	37	71	68	67.05	68.95	3	3.5	6.68	9.4	8.2	10.6	3.2	1	3.8	182
37A <sup>3)</sup>	M36	80	37	71	68	67.05	68.95	3	3.5	7	8.7	7.5	9.9	4.24	1	3.8	191

1) e = h (اندازه اسمی) - 0.04 b (اندازه اسمی)

2) e = h (اندازه اسمی) - 0.025 b (اندازه اسمی)

3) e = d (اندازه اسمی) = d min.

\*) اندازه معین



	$d_1$ قبل	$d_2$	وزن ( $7.85 \text{ kg/dm}^3$ )	قطر پیچ
11	11.5	21	15.7	10
14	13.5	24	18.8	12
18	17.5	30	28.3	16
22	21.5	37	43.6	20
24	-	39	46.2	22
26	-	44	61.5	24
30	29	50	79	27
33	32	56	101	30
36	35	60	114	33
39	38	66	140	36

## مأخذ:

- استاندارد ISO
- استاندارد DIN EN
- خط مشی ساخت ساختمانهای فولادی ( در کتابچه ویژه 11/2 اطلاعیه انیستو فنون ساختمان آلمان (DIBT) چاپ سوم دسامبر 1998)
- مقررات راه آهن ( اداره انتشارات راه آهن آلمان )
- اطلاعیه‌های DVS ( روشهای جوشکاری )
- مرکز اطلاعات فولاد ( اطلاعیه‌ها و مجموعه اسناد و املاک )
- کتاب « فولاد در ساختمان بلند » قسمت آهن و فولاد
- DAST ( دستورالعمل و خط مشی ساختمانهای فولادی )
- انیستو فولاد VDEH ( اجازه نامه برای ساختمانهای فولادی )

# STAHLBAU - PROFILE

Martha Schneider Burger

New Edition

## مطالب جدید افزوده شده :

- بهبود بکارگیری جداول
- چگونگی کار با فولادهای ضد زنگ
- ایجاد استاندارد جدید DIN EN 10060 (فولادهای گرد)
- ایجاد استاندارد جدید DIN EN 10059 (فولادهای چهارگوش)
- ایجاد استاندارد جدید DIN EN 10058 ( فولاد مسطح )
- انواع پروفیل‌های دو تایی و چندتایی
- ستون‌های با مقطع جعبه ای و چلیپا
- پیچ و مهره های سازه ای طبق استاندارد DIN
- اتصالات خمشی و مفصلی پیچ و مهره ای

ISBN: 964-93641-5-3  
شابک: ۹۶۴-۹۳۶۴۱-۵-۳

مرکز پخش : فرهنگد. تهران. صندوق پستی : ۱۳۱۴۵-۱۹۱

تلفن : ۶۹۵۳۷۷۴-۶۴۱۰۶۸۸

Mail : FARAHMAND\_BOOK@YAHOO.COM