

# پداشت او قلم در دستهای مژتش باری عصای حضرت موساست می گفت: وزهیت قلم فرعون اگر به تخت نمرزد دیگر جهان با به چه ارزود؟

## 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 فوق الذکر 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 و همچنین به همراه این کتاب لوح فشرده ارزشمندی موجود می‌باشد که شامل تمام نقشه‌های دو بعدی و سه بعدی به صورت نمایشی با قابلیت بررسی می‌باشد.

- 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 علاوه میزان محاسبه جداول مربوطه آن

مطالب پیوست به شرح زیر می باشد:

- انواع پروفیل‌های دو تایی و چند تایی
- انواع قوطی‌های مختلف
- انواع پروفیل‌های مختلف
- انواع ریل‌های جرقه‌گیری
- مقادیر استاتیکی پروفیل‌ها
- مطالب این کتاب مطابقت با مطالب مارس / آوریل 2004 دارد.

## جدول تبدیل واحدها

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

# فهرست

۳	پروفیل‌های سازه فولادی
۴	تیر I باریک، ردیف I PE، I PEv، I PEo
۵	مقادیر برش پلاستیک $M_{pl}$ ، $N_{pl}$ و $V_{pl}$
۶	تیر I باریک، ردیف I PEa = I PEI / ردیف I PE 750
۷	تیر I پهن، ردیف HE-B=I PB
۸	تیر I پهن، ردیف HE-M=I PBv، نوع سنگین
۱۰	تیر I پهن، ردیف HE-A=I PBI، نوع سبک، ردیف HE-AA=I PBI نوع سنگین
۱۲	تیر I پهن، پروفیل HSL 100، نوع به‌ویژه سبک
۱۴	تیر I پهن، ردیف HD
۱۶	تیر I پهن، ردیف HP
۱۷	تیرهای نورد شده مطابق با اندازه
۱۷	تیرهای I نصف شده
۱۷	تیرهای مشبک شش‌ضلعی
۱۷	تیرهای سلولی‌شکل
۱۸	تیر I باریک، ردیف I
۱۹	ناودانی I، با لبه‌های شیب‌دار
۲۰	ناودانی I، با لبه‌های موازی، ردیف UAP / ردیف UPE
۲۲	نبشی I با لبه‌های مساوی
۲۴	نبشی I با لبه‌های نامساوی
۲۶	سپری T
۲۶	سپری T و نبشی I لبه تیز (گرم نورد شده)
۲۷	پروفیل Z
۲۷	پروفیل با پوشش ضد رطوبت (گرم نورد شده)
۲۸	ریل با لایر
۲۹	میله گرد و چهارگوش فولادی
۳۰	پروفیل توخالی
۳۶	پروفیل دوزنقه‌ای فولادی برای مصارف بام، دیوار و سقف
۳۸	پروفیل‌های دوزنقه فولادی برای سقف‌های اتصال
۳۹	پروفیل سرد تولید شده
۴۰	پروفیل سرد برای سازه‌های سبک
۴۲	تسمه فولادی
۴۲	تولیدات تسمه فولادی
۴۲	ورق و نوار
۴۳	تسمه پهن فولادی طولهای 2 تا 12 متر
۴۴	مساحت روکش برحسب $m^2/m$
۴۶	محاسبه وزن مخصوص طبق DIN و وزن مخصوص تجاری
۴۶	وزن مخصوص تجاری
۴۷	اتصالات
۴۸	پیچ‌های شش‌گوش مستحکم با پهنای آچار بزرگ برای ساختمان‌های فولادی
۴۸	سرمیله و میله رزوه
۴۹	قابلیت تحمل اتصالات پیچی
۵۰	نیروی وارده بر سطح دیواره سوراخ
۵۳	فولاد ساختمان‌های فولادی
۵۵	دستورالعمل‌ها و استانداردها
۵۸	اقتباس از DIN 18800 قسمت اول و دوم (چاپ نوامبر 1990)
۶۶	فولاد ضدزنگ
۶۶	پروفیل‌های گرم تولید شده
۶۷	پروفیل‌های سرد
۶۸	پروفیل‌های قوطی جوش داده شده
۷۰	محدود مشخصه انواع فولادهای ضدزنگ برای بخشهای ساختمانی و جوشکاری

## جداول پیوست

۷۳	فولاد شش‌گوش (گرم نورد شده) طبق DIN 1015، چاپ اکتبر 1963
۷۳	فولاد نیم‌گرد و قطاع دایره (گرم نورد شده) طبق DIN 1018، چاپ اکتبر 1963
۷۴	پروفیل I تک
۷۶	پروفیل I دوپل
۷۷	پروفیل C تک
۷۸	پروفیل C دوپل

۷۹.....	پروفیل A متوازی الاضلاع.....
۸۰.....	پروفیل Z شکل.....
۸۱.....	پروفیل L شکل.....
۸۲.....	قوطی چهار گوش لبه تیز.....
۸۷.....	قوطی چهار گوش لبه گرد.....
۸۹.....	قوطی مستطیل چهار گوش.....
۹۱.....	مقادیر استاتیکی برای تیر I در هم قرار گرفته (ردیف IPB).....
۹۴.....	مقادیر استاتیکی برای تیر I در هم قرار گرفته (ردیف IPE).....
۹۵.....	مقادیر استاتیکی برای تیر I پهن (IPB)، سقفی جدا شده و جوش داده شده طبق استاندارد DIN 1025 صفحه 2.....
۹۶.....	مقادیر استاتیکی برای تیر I (IPB) لانه زنبوری، جوش داده شده.....
۹۷.....	مقادیر استاتیکی برای تیر I پهن (IPE) شکل سقفی جدا شده و جوش داده شده طبق استاندارد DIN 1025 صفحه 5.....
۹۸.....	مقادیر استاتیکی برای تیر I پهن (IPE) لانه زنبوری، جوش داده شده.....
۹۹.....	مقادیر استاتیکی از سه ناودانی تشکیل شده طبق DIN 1026.....
۱۰۰.....	مقادیر استاتیکی برای تیر A که روی ناودانی قرار گرفته.....
۱۰۱.....	مقادیر استاتیکی دوتیسی در هم قرار گرفته.....
۱۰۲.....	مقادیر استاتیکی دوتیسی با تسمه در هم قرار گرفته.....
۱۰۳.....	مقادیر استاتیکی برای دوتیسی با تسمه در هم قرار گرفته.....
۱۰۵.....	مقادیر استاتیکی برای چهار نبشی متقارن با فاصله متغیر طبق استاندارد DIN 4114.....
۱۰۷.....	گشتاور سکون برای تسمه های اتصالی.....
۱۰۹.....	گشتاور سکون بر حسب $cm^4$ برای نبشی و سوراخ دیواره در ناودانی و نبشی.....
۱۱۱.....	گشتاور سکون بر حسب $cm^4$ برای تسمه.....
۱۱۳.....	گشتاور سکون بر حسب $cm^4$ فولاد تخت.....
۱۱۴.....	گشتاور سکون بر حسب $cm^4$ برای تیر I تقویت شده به وسیله تسمه.....
۱۱۵.....	تسمه و نبشی در هم قرار گرفته.....
۱۱۹.....	تسمه و نبشی در هم قرار گرفته.....
۱۲۱.....	مقادیر استاتیکی تیر A بوسیله تسمه تقویت شده.....
۱۲۱.....	مقادیر استاتیکی برای تیر I (ردیف IPB) طبق استاندارد DIN 1265.....
۱۲۲.....	مقادیر استاتیکی برای تیر I (ردیف IPE) طبق استاندارد DIN 1265.....
۱۲۲.....	مقادیر استاتیکی برای تیر I (ردیف IPB) طبق استاندارد DIN 1265.....
۱۲۳.....	مقادیر استاتیکی تیر 2 IPE.....
۱۲۵.....	مقادیر استاتیکی سه تیر در هم قرار گرفته.....
۱۲۷.....	مقادیر استاتیکی ناودانی.....
۱۲۸.....	مقادیر استاتیکی دو ناودانی برعکس در هم قرار گرفته.....
۱۲۹.....	مقادیر استاتیکی دو ناودانی برعکس در هم قرار گرفته با فاصله t.....
۱۳۲.....	مقادیر استاتیکی دو ناودانی با تسمه تقویت شده.....
۱۳۳.....	مقادیر استاتیکی دو ناودانی با تسمه.....
۱۳۴.....	مقادیر استاتیکی دو ناودانی با تسمه.....
۱۳۹.....	مقادیر استاتیکی سه ناودانی با تسمه.....
۱۴۰.....	مقادیر استاتیکی چهار ناودانی در هم قرار گرفته طبق DIN 1026.....
۱۴۲.....	مقادیر استاتیکی چهار ناودانی در هم قرار گرفته طبق DIN 1026.....
۱۴۵.....	مقادیر استاتیکی دو ناودانی و تیر I در هم قرار گرفته طبق DIN 1026.....
۱۴۷.....	ریل بالابر فرم A طبق DIN 1025.....

# پروفیل‌های سازه فولادی

## اندازه، جرم و مقادیر استاتیکی

طبق استاندارد DIN 1080, DIN 18800, DIN 10210

مساحت سطح	=	F	مساحت	=	A
جرم در هر متر	=	G	وزن مخصوص (= M در پروفیل‌های توخالی)	=	G
مساحت روکش‌دار	=	U	مساحت روکش‌دار	=	U
ممان اینرسی (مساحت گشتاور درجه دوم)	=	I	ممان اینرسی (مساحت گشتاور درجه دوم)	=	I
گشتاور مقاوم	=	W	گشتاور مقاوم	=	W
$= \sqrt{\frac{I}{A}}$ شعاع ماند (ژیراسیون)	=	i	$= \sqrt{\frac{I}{A}}$ شعاع ماند (ژیراسیون)	=	i

محور X		محور Y
محور ξ (Xi)		محور Z
محور η (Eta)		محور ξ

ممان استاتیک (مساحت گشتاور درجه اول) نصف سطح مقطع عرضی نسبت به محور X	=	S <sub>x</sub>	ممان اینرسی (مساحت گشتاور درجه اول) نصف سطح مقطع عرضی نسبت به محور Y	=	S <sub>y</sub>
---	---	----------------	--	---	----------------

$\frac{I_x}{S_x}$ فاصله مرکز کشش و فشار	=	S <sub>x</sub>	$\frac{I_y}{S_y}$ فاصله مرکز کشش و فشار	=	S <sub>y</sub>
---	---	----------------	---	---	----------------

F <sub>steg</sub> = (h - t) × s	=	سطح مقطع دیواره	A <sub>steg</sub> = (h - t <sub>g</sub> ) × t <sub>s</sub>	=	سطح مقطع دیواره
---------------------------------	---	-----------------	--	---	-----------------

$\frac{1}{5}$ شعاع ماند به حول محور Y در جهت سطح فشار تسمه	=	i <sub>y,g</sub>	$\frac{1}{5}$ شعاع ماند به حول محور Z در جهت سطح فشار تسمه	=	i <sub>z,g</sub>
--	---	------------------	--	---	------------------

گشتاور مقاوم پلاستیکی	=	W <sub>pl</sub>	گشتاور مقاوم پلاستیکی	=	W <sub>pl</sub>
گشتاور پلاستیکی	=	M <sub>pl</sub>	گشتاور پلاستیکی	=	M <sub>pl</sub>
نیروی طولی پلاستیکی	=	N <sub>pl</sub>	نیروی طولی پلاستیکی	=	N <sub>pl</sub>
نیروی عرضی پلاستیکی (نیروی برشی)	=	Q <sub>pl</sub>	نیروی عرضی پلاستیکی (نیروی برشی)	=	Q <sub>pl</sub> = V <sub>pl</sub>
مقاومت کمناشی (کمانه یا طلبه کردن)	=	C <sub>M</sub>	مقاومت کمناشی (کمانه یا طلبه کردن)	=	C = I <sub>cr</sub>

I <sub>D</sub> مقاومت متر برای پروفیل غلطک شده	}	I <sub>T</sub> گشتاور پیچشی درجه دوم
I <sub>t</sub> مقاومت متر برای پروفیل توخالی		

مقاومت پیچشی	=	C <sub>t</sub>
--------------	---	----------------

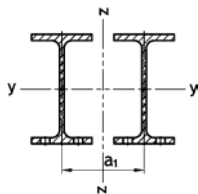
d<sub>1</sub> d<sub>2</sub> قطر سوراخ بزرگ طبق استاندارد DIN 997, چاپ اکتبر 1970

w<sub>1</sub> w<sub>2</sub> w<sub>3</sub> اندازه سوراخ‌های روی لبه یا بال‌ها (پرچ‌ها و پیچ‌ها با قطر کوچکتر می‌توانند روی همین خط قرار گیرند).

- هرگاه برای یک پروفیل d<sub>1</sub> یا d<sub>2</sub> دو اندازه داده شود، اندازه کوچکتر برای اتصالات HV بکار برده می‌شود.
- هرگاه اندازه کوچکتر با یک نقطه مشخص شده باشد، می‌توان برای تمام پیچ‌ها بکار برد در این صورت قطر بزرگتر فقط برای پرچ کردن است.
- هرگاه برای یک پروفیل w<sub>1</sub> یا w<sub>2</sub> دو اندازه داده شود، اندازه بزرگتر برای اتصالات HV بکار برده می‌شود.
- برای طول استاندارد = طول معمول تجاری
- مقادیر داده شده در جداول اصلاح شده می‌باشد و برخی به سه رقم و در مورد اعداد بیشتر از 10000 به چهار رقم رند شده‌اند.

## مثال برای علائم اختصاری

مفهوم	علائم اختصاری (برحسب میلی‌متر)
تیر A باریک، ارتفاع 200 mm و طول 3000 mm طبق DIN 1025	IPE 200 × 3000 DIN 1025-5
تیر A پهن سنگین، ارتفاع 432 mm و طول 5000 mm طبق DIN 1025	IPBv 400 × 5000 DIN 1025-4 (=HE-400-M)
ناودانی U، ارتفاع 200 mm و طول 800 mm طبق DIN 1036	U 200 × 800 DIN 1026-1
نیشی با لبه‌های گرد با لبه‌های مساوی، پهنای لبه 60 mm، ضخامت 6 mm و طول 90 mm طبق DIN EN 10056	L 60 × 6 × 90 Lg DIN EN 10056-1
نیشی با لبه‌های گرد با لبه‌های نامساوی، پهنای لبه 100 mm و 50 mm، ضخامت 8 mm و طول 3200 mm طبق DIN EN 10056	L 100 × 50 × 8 × 3200 EN 10056-1
نیشی لپه‌تیز، با بال‌های مساوی، پهنای لبه 50 mm، ضخامت 5 mm و طول 800 mm طبق DIN 1022	LS 50 × 5 × 800 DIN 1022

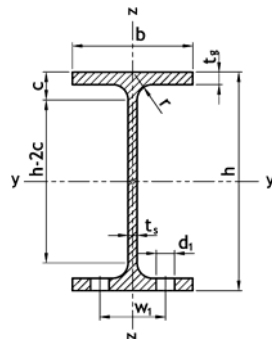


## تیر I باریک

### ردیف I PEo, I PEv, I PEo

8 تا 16 متر  
8 تا 18 متر

طول‌های استاندارد  
برای ارتفاع پروفیل کمتر از 300 میلی‌متر  
برای ارتفاع پروفیل 300 میلی‌متر و بیشتر



مقررات فنی حفاظت در برابر  
خوردگی برای a1 طبق استاندارد  
DIN EN ISO 12944-3 را در  
صفحه 56 ملاحظه شود.

مقادیر برش پلاستیک  $M_{pl}$ ,  $N_{pl}$ ,  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ,  $I_T$ ,  
 $I_{y0}$  و  $I_{z0}$  در صفحه ملاحظه شود.  
مساحت روکش  $U$  در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر						A <sub>Steg</sub> cm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	محورهای خمش									S <sub>y</sub> cm	سوراخ‌های لبه طبق DIN 997 چاپ اکتبر 1970 (*)	
	h	b	t <sub>s</sub>	t <sub>g</sub>	r	h-2c				y-y			z-z			d <sub>1</sub> mm	w <sub>1</sub> mm				
										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			F		J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	S <sub>x</sub>							
I PE	تیر I باریک با لبه‌های موازی، ردیف I PE (گرم نورد شده) طبق DIN 1025 قسمت پنجم، چاپ مارچ 1994 و استاندارد اروپا 19-57 مقادیر مجاز و ترانس طبق DIN EN 10034، چاپ مارچ 1994																				
80	80	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	1160	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	156	122	92080	3070	24.3	3390	308	4.66	52.4	28	120			
I PEo I PEv	تیر I باریک، ردیف I PEo و ردیف I PEv (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	9990	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	1560	172	4.03	35.6	28/25	98			
450 v	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			

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

(\*\*) پیچ‌های استاندارد شده برای اتصالات HV در اینجا غیر قابل مصرف هستند.

## مقادیر برش پلاستیک $M_{pl}$ ، $N_{pl}$ و $V_{pl}$

## مقادیر محاسباتی تکمیلی $I_{z,0}$ ، $I_T$ ، $S_y$ ، $W_{pl,z}$ و $i_{z,0}$

مقادیر برش پلاستیک،  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  (بنابر تئوری انعطاف‌پذیری) برای ساختمانهای فولادی S 235 (St 37) به میزان ویژگی حد نهایی کشش‌پذیری  $f_{y,k} = 240 \text{ N/mm}^2$  به عبارت دیگر برای ضخامت  $t > 40 \text{ mm}$  یا  $f_{y,k} = 215 \text{ N/mm}^2$  محاسبه می‌شود.

(مقدار ضریب اطمینان  $\gamma_M = 1.1$  بنابر این در نظر گرفته نشده است) برای ساختمانهای فولادی S 355 (St 52) و سازه‌های فولادی با ذرات ذریف StE 355 می‌تواند به میزان 1.5 برابر مقادیر جدول استفاده شوند.

برای محاسبه مقادیر برش پلاستیک سطح متقارن  $I$  طبق DIN 18880 برابر است با:

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

برای گشتاور مقاوم پلاستیکی  $W_{pl}$  و مقادیر برش پلاستیکی برابر است با:  $M_{pl}/W_{pl} = f_{y,k}$   
 مقادیر جدول پیشنهادهای پرفسور کیندمان (دانشگاه رود - بوخوم) و پرفسور روبین (دانشگاه فنی وین) می‌باشد که تدوین شده‌اند. مقادیر داده شده برای  $\gamma_M$  (نگاه به صفحه 19 و 20) و همچنین مقادیر محاسباتی تکمیلی  $I_T$  و  $I_{z,0}$   $C = I_{z,0}$  هر بار مطابق استاندارد، دقیقاً طبق روش عناصر محدود (FEM) محاسبه می‌شوند.

مقادیر برش 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>	$I_{z,0}$ cm <sup>6</sup>	$i_{z,0}$ cm	
<b>IPE</b>	<b>تیر I یاریک، 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 IPEv</b>	<b>تیر I یاریک، IPEo، IPEv</b>									<b>IPEo 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

## تیر I باریک

ردیف IPE 750

مقادیر برش پلاستیکی  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  مقادیر محاسباتی تکمیلی  $W_{pl,y}$ ،  $I_{\omega}$ ،  $I_t$ ،  $S_y$ ،  $I_z$  در صفحه 44 مشاهده می‌شود.

ردیف  $IPE_a = IPEI$

مساحت روکش  $I_a$  در صفحه 44 مشاهده شود.

علامه قدیم

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر						A <sub>Steg</sub> cm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	محورهای خمشی									S <sub>y</sub> cm	DIN 997 سوراخ‌های لبه طبق چاپ اکتبر 1970 (*)			
	h	b	t <sub>s</sub>	t <sub>g</sub>	r	h-2c				y-y			z-z			d <sub>1</sub> mm	w <sub>1</sub> mm						
										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				F			J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>		J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	S <sub>x</sub>					
IPe <sub>a</sub> IPEI	تیر A باریک، ردیف IPe <sub>a</sub> = IPEI (استاندارد نشده)																						
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	4.6	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	4.8	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	4.8	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	17/21	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	23/25	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	25/28	96					
450 a	447	190	7.6	13.1	21	379	33.0	85.6	67.2	29760	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					
IPe 750	تیر A باریک، ردیف IPE 750 (استاندارد نشده)																			d <sub>1</sub> mm	w <sub>1</sub> mm	w <sub>2</sub> mm	w <sub>3</sub> mm
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	30.5	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				

	$M_{pl,y}$ 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>	$I_{\omega}$ cm <sup>6</sup>	$I_{z,g}$ cm	
$IPE$	$IPE_a = IPEI$ تیر I باریک، ردیف $IPE_a = IPEI$									$IPE$
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	2.51	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	282000	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
$IPE$	$IPE$ 750 تیر I باریک، ردیف $IPE$ 750									$IPE$
750x137	1168	4190	1173	4865	614	2433	137	6980000	6.43	750 x 137
147	1226	4500	1346	5110	631	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

(\*\*) پیچهای استاندارد شده برای اتصالات HV در اینجا غیر قابل مصرف هستند.

(\*) مقادیر بیشتر برای  $d_1$  در صفحه 3 مشاهده شود.

# تیر I پهن

## ردیف HE-B=I PB

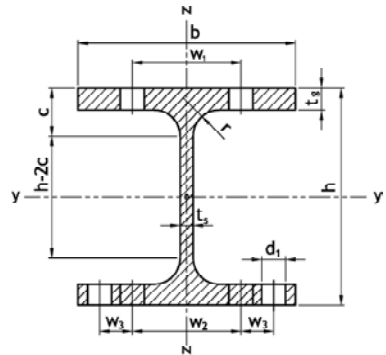
طول استاندارد

8 تا 16 متر

برای ارتفاع پروفیل کمتر از 300 میلیمتر

8 تا 18 متر

برای ارتفاع پروفیل 300 میلیمتر و بیشتر



مقادیر برش پلاستیکی  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $I_T$ ،  $I_{y0}$  و  $I_{z0}$  در صفحه 9 مشاهده شود.  
مساحت روکش  $\lambda$  در صفحه 44 مشاهده شود.

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر						A <sub>Steg</sub> cm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	محورهای خمشی									S <sub>y</sub> cm	سورخ‌های لبه طبق DIN 997 چاپ اکتبر 1970			
	h	b	t <sub>s</sub>	t <sub>g</sub>	r	h-2c				y-y			z-z			d <sub>1</sub> mm	W <sub>1</sub> W <sub>2</sub> mm	W <sub>3</sub> mm					
										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			F		J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	S <sub>x</sub>									
HE-B I PB	تیر I پهن با لبه‌های موازی ردیف HE-B=I PB طبق DIN 1025 قسمت دوم، چاپ نوامبر 1995 و استاندارد اروپا 53-62 مقادیر مجاز و تolerانس طبق DIN EN 10034 چاپ 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	426	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	1680	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	3550	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				



# تیر I پهن

## ردیف HE-M=IPBv

### نوع سنگین

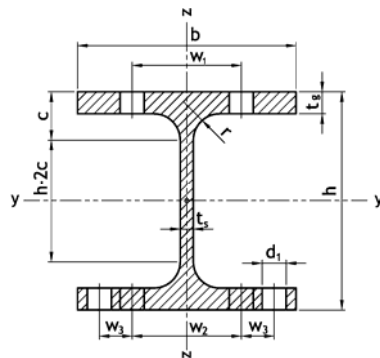
طول استاندارد

برای ارتفاع پروفیل کمتر از 300 میلیمتر

برای ارتفاع پروفیل 300 میلیمتر و بیشتر

8 تا 16 متر

8 تا 18 متر



مقادیر برش پلاستیکی  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $I_{yy}$  و  $I_{zz}$  در صفحه 9 ملاحظه شود. مساحت روکش  $\lambda$  در صفحه 44 ملاحظه شود.

### علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر						A <sub>Steg</sub> cm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	محورهای خمشی								S <sub>y</sub> cm	DIN 997 سوراخ‌های لبه طبق چاپ اکتبر 1970 (*)			
										y-y			z-z			d <sub>1</sub> mm	w <sub>1</sub> w <sub>2</sub> mm		w <sub>3</sub> mm			
										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							
	h	b	t <sub>s</sub>	t <sub>g</sub>	r	h-2c				I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	d <sub>1</sub>	w <sub>1</sub> w <sub>2</sub>		w <sub>3</sub>			
		s	t			F		J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	S <sub>x</sub>								
HE-M IPbv	تیر I پهن با لبه‌های موازی ردیف HE-M=I PBv طبق DIN 1025 قسمت چهارم، چاپ مارچ 1994 و استاندارد اروپا 53-62 مقادیر مجاز و تolerانس طبق DIN EN 10034 چاپ 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	25	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	-	-	

(\*) مقادیر بیشتر برای  $d_1$  در صفحه 3 ملاحظه شود.

مقادیر برش پلاستیک – مقادیر محاسباتی تکمیلی

	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>ω</sub> cm <sup>6</sup>	i <sub>z,g</sub> cm	
<b>HE-B IPB</b>	تیر I پهن، ردیف HE-B=I PB									<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>	تیر I پهن، ردیف HE-M=I PBv									<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	6331	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

# تیر I پهن

ردیف HE-AA=I PBI

نوع سنگین

ردیف HE-A=I PBI

نوع سبک

مقادیر برش پلاستیکی  $M_{pl}$ ,  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ,  $I_y$ ,  $W_y$  و  $I_z$  و  $A$  در صفحه 9 مشاهده شود. مساحت روکش  $l_a$  در صفحه 44 مشاهده شود.

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر						A <sub>Steg</sub>	A	G	محورهای خمشی									S <sub>y</sub>	DIN 997 سوراخهای لبه طبق 1970			
										y-y			z-z										
	h	b	t <sub>s</sub>	t <sub>g</sub>	r	h-2c				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	d <sub>1</sub> mm	W <sub>1</sub> mm	W <sub>2</sub> mm		W <sub>3</sub> mm			
			s	t			F			J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	S <sub>x</sub>							
HE-A I PBI	تیر I پهن با لبه‌های موازی ردیف HE-A=I PBI طبق DIN 1025 قسمت سوم، چاپ مارچ 1994 و استاندارد اروپا 53-62 مقادیر مجاز و ترانس طبق DIN EN 10034 چاپ 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 I PBI	تیر I پهن، نوع مخصوص سبک ردیف HE-AA=I PBI (استاندارد نشده)																						
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	83.2	28	126	45				

مقادیر برش 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>	$I_{\omega}$ cm <sup>6</sup>	$i_{z,g}$ cm	
<b>HE-A I PBI</b>	تیر A پهن، ردیف I PBI									<b>HE-A I PBI</b>
100	19.9	510	61.0	83	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 PBII</b>	تیر A پهن، ردیف I PBII									<b>HE-AA I PBII</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

# تیر A پهن

پروفیل HSL 100، نوع به‌ویژه سبک

ردیف HE با مقادیر بیشتر از تیرهای HE-M

ردیف HL با لیمه‌های مخصوص پهن و ارتفاع بیشتر

مقادیر برش پلاستیکی  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $I_{T}$ ،  $I_{y0}$  و  $I_{z0}$  در صفحه ملاحظه شود. مساحت روکش  $l_a$  در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر						A <sub>Steg</sub>	A	G	محورهای خمشی						S <sub>y</sub>	سورآخ‌های طبق DIN 997 چاپ اکتبر 1970			
	h   b   t <sub>s</sub> t <sub>g</sub> r   h-2c									y-y			z-z				d <sub>1</sub>	W <sub>1</sub> W <sub>2</sub>	W <sub>3</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>					
																				cm <sup>4</sup>
							cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	kg/m		J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	J <sub>z</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	S <sub>x</sub>			
			s	t				F			J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	S <sub>x</sub>			
HSL	تیر A پهن، نوع به‌ویژه سبک (استاندارد نشده)																			
100	87.5	100	3.0	3.8	6.4	87	2.51	10.3	8.1	151	34.6	3.82	63.4	12.7	2.47	7.97	13	60	-	
HE *)	ردیف HE با مقادیر بیشتر از تیرهای HE-M با ارتفاع اسمی (استاندارد نشده)																			
400 × 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	
450 × 312	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	469	368	192700	7615	20.3	27990	1783	7.73	42.8	31	144	40	
500 × 320	536	309	26.5	46	27	390	130	408	320	193400	7216	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	
550 × 330	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	
600 × 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	
650 × 347	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	
700 × 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	
800 × 377	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	
900 × 396	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	
1000 × 415	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 لبه‌های مخصوص پهن و ارتفاع بیشتر (استاندارد شده)																تک‌نگاه طبق DIN 997			
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	
1000 × 296	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	
1100 A	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	

(\*) ارتفاع اسمی برحسب mm و وزن برحسب kg/m بیان می‌شود.

مقادیر برش پلاستیک – مقادیر محاسباتی تکمیلی										
	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>ω</sub> cm <sup>6</sup>	i <sub>2,g</sub> cm	
HSI	تیر I پهن، نوع به ویژه سبک									HSI
100	39.7	91	248.4	34.8	19.3	19	0.59	1109	2.67	100
HE	تیر I پهن، ردیف HE									HE
400 × 299	1409	8176	1260	6553	2265	3277	2341	8958000	8.33	400 × 299
347	1664	9500	1483	7739	2686	3869	3579	11110000	8.46	347
450 × 312	1613	8534	1461	7502	2292	3751	2422	11260000	8.28	450 × 312
368	1938	10078	1739	9012	2771	4506	3895	14230000	8.42	368
500 × 320	1807	8776	1612	8406	2286	4203	2444	13580000	8.20	500 × 320
379	2173	10385	1916	10110	2782	5054	3940	17280000	8.36	379
550 × 330	2021	9050	1770	9401	2295	4700	2474	16370000	8.14	550 × 330
393	2454	10763	2071	11410	2822	5706	4111	21030000	8.29	393
600 × 340	2236	9303	1928	10400	2289	5200	1497	19230000	8.05	600 × 340
402	2680	11002	2286	12460	2788	6232	4025	24340000	8.21	402
650 × 347	2447	9494	2046	11380	2279	5690	2489	22290000	7.98	650 × 347
410	2931	11235	2431	13630	2778	6816	4019	28170000	8.13	410
700 × 356	2671	9742	2201	12420	2273	6212	2510	25540000	7.89	700 × 356
421	3196	11527	2612	14870	2773	7434	4054	32220000	8.05	421
800 × 377	3173	10322	2517	14760	2293	7380	2613	33410000	7.77	800 × 377
448	3803	12280	3032	17690	2805	8844	4261	42030000	7.91	448
900 × 396	3673	10835	2827	17080	2295	8542	2662	41730000	7.64	900 × 396
471	4397	12896	3402	20450	2811	10226	4346	52380000	7.78	471
1000 × 415	4208	11367	3143	19570	2298	9786	2713	51080000	7.51	1000 × 415
494	5034	13526	3779	23410	2818	11707	4433	64010000	7.65	494
HL	تیر I پهن، ردیف HL									HL
1000 AA	2850	7892	2170	11877	1755	5939	483	50433656	9.73	1000 AA
1000 × 296	3413	9044	2183	14220	2235	7110	757	65670000	10.1	1000 × 296
A	3791	9812	2193	15800	2555	7900	1020	76030000	10.2	A
B	4398	11329	2538	18330	2976	9160	1570	89210000	10.2	B
M	4906	12581	2817	20440	3348	10220	2130	101500000	10.3	M
× 477	5059	13071	3080	23530	3838	11766	3159	117000000	10.3	× 477
× 554	5912	15175	3589	27500	4547	13748	4860	141300000	10.4	× 554
× 642	6901	17579	4170	32100	5379	16048	7440	170700000	10.6	× 642
1100 A	4335	10475	2641	18062	2568	9000	1040	92710000	10.1	1100 A
B	4987	11929	2949	20780	2988	10390	1560	108700000	10.1	B
M	5559	13229	3256	23161	3362	11580	2130	123500000	10.2	M
R	5719	13653	3866	26599	3870	13300	3135	143400000	10.3	R

# تیر I پهن

## ردیف HD

### لبه پهن برای ستون‌ها

مقادیر برش پلاستیکی  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  مقادیر محاسباتی تکمیلی  $W_{pl}$ ،  $S_y$ ،  $I_y$ ،  $I_{yy}$  و  $I_{zz}$  در صفحه ملاحظه شود. مساحت روکش  $I_a$  در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر						$A_{Steg}$ cm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	محورهای خمشی						$S_y$ cm	DIN 997 چاپ اکتبر 1970		
										y-y			z-z				d <sub>i</sub> mm	w <sub>1</sub> w <sub>2</sub> mm	w <sub>3</sub> mm
	h	b	t <sub>s</sub>	t <sub>g</sub>	r	h-2c				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							F		J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>				
HD**)	ردیف HD، تیر لبه پهن برای ستونها																		
260 × 54.1	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	15.5	26.5	24	177	39.0	180	142	24330	1750	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
320 × 74.2	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
360 × 134*	356	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
400 × 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	124900	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	755	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	4634	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

(\*) مقادیر داده شده معادل استاندارد آمریکا ASTM A6/A 6M-90a می‌باشد.

(\*\*) عرض اسمی برحسب mm و وزن برحسب kg/m بیان می‌شود.

مقادیر برش پلاستیک – مقادیر محاسباتی تکمیلی										
	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>ω</sub> cm <sup>6</sup>	i <sub>z,g</sub> cm	
HD	تیر I پهن، ردیف HD									HD
260 × 54.1	171	1655	211	714.5	327.7	357	30.31	382600	6.80	260 × 54.1
68.2	221	2084	247	919.8	430.2	460	52.37	516400	6.91	68.2
93	308	2843	336	1283	602.2	641	123.8	753700	6.99	93
114	384	3498	427	1600	752.5	800	222.4	979000	7.08	114
142	484	4326	540	2015	950.5	1008	406.8	1300000	7.19	142
172	606	5271	642	2524	1192	1262	719	1728000	7.31	172
225	730	6162	795	3396	1583	1698	1545	2483000	7.41	225
299	1016	8181	1078	4727	2190	2363	3437	3860000	7.63	299
320 × 74.2	287	2270	321	1196	505.7	598	55.87	1041000	7.81	320 × 74.2
97.6	391	2985	367	1628	709.7	814	108	1512000	7.99	97.6
127	516	3872	477	2149	939.1	1075	225.1	2069000	8.06	127
158	652	4830	612	2718	1194	1359	420.5	2741000	8.18	158
198	835	6056	776	3479	1530	1740	805.3	3695000	8.30	198
245	1064	7489	928	4435	1951	2218	1501	5004000	8.44	245
300	1187	8215	1096	5522	2414	2761	2650	6558000	8.54	300
368	1497	10070	1381	6961	3041	3480	4694	8909000	8.72	368
360 × 134	615	4095	525	2562	1237	1281	168.8	4305000	10.1	360 × 134
147	681	4509	580	2838	1369	1419	223.7	4836000	10.1	147
162	753	4951	631	3139	1516	1570	295.5	5432000	10.1	162
179	836	5478	715	3482	1683	1741	393.8	6119000	10.2	179
196	921	6008	786	3837	1856	1919	517.1	6829000	10.2	196
400 × 187	874	5703	715	3642	1855	1821	414.6	7074000	10.7	400 × 187
216	1023	6612	833	4262	2176	2131	637.3	8515000	10.8	216
237	1125	7222	916	4686	2387	2343	825.5	9489000	10.8	237
262	1262	8030	1034	5260	2676	2630	1116	10940000	10.9	262
287	1395	8791	1116	5813	2957	2906	1464	12300000	11.0	287
314	1530	9580	1240	6374	3236	3187	1870	13740000	11.0	314
347	1535	9502	1321	7139	3629	3569	2510	15850000	11.1	347
382	1712	10472	1361	7965	4031	3982	3326	18130000	11.2	382
421	1909	11548	1516	8880	4489	4440	4398	20800000	11.3	421
463	2124	12675	1678	9878	4978	4939	5735	23850000	11.3	463
509	2372	13952	1860	11030	5552	5516	7513	27630000	11.5	509
551	2591	15080	2020	12050	6051	6025	9410	30870000	11.5	551
592	2825	16230	2194	13140	6574	6569	11560	34670000	11.6	592
634	3058	17371	2345	14220	7117	7111	14020	38570000	11.7	634
677	3299	18563	2552	15350	7680	7673	16790	42920000	11.8	677
744	3691	20383	2823	17170	8549	8583	21840	49980000	11.9	744
818	4140	22431	3132	19260	9561	9628	28510	58650000	12.1	818
900	4216	22409	3153	21620	10710	10809	37350	68890000	12.2	900
990	4735	24617	3521	24280	11960	12141	48210	81530000	12.4	990
1086	5306	27022	3899	27210	13380	13606	62290	96080000	12.6	1086



# تیر آ پهن

## ردیف HP

مقادیر برش پلاستیکی  $M_{pl}$ ,  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی

تکمیلی  $S_y$ ,  $I_t$ ,  $I_{\omega}$  و  $I_{z,g}$  در صفحه ملاحظه شود.

مساحت روکش  $\lambda$  در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت لادیم

## با ضخامت مساوی لبه و دیواره

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر					A <sub>Steg</sub> cm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	محورهای خمشی									S <sub>y</sub> cm	DIN 997 چاپ اکتبر 1970			
									y-y			z-z			d <sub>1</sub> mm	W <sub>1</sub> W <sub>2</sub> mm	W <sub>3</sub> mm					
	h	b	t <sub>s</sub> =t <sub>g</sub>	r	h-2c				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						F	J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>					i <sub>y</sub>	S <sub>x</sub>		
HP**)	ردیف HP، با ضخامت مساوی لبه و دیواره																					
220 × 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 × 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	40	40		
87.3	253	267	14	24	177	33.5	111	87.3	12590	995	10.6	4455	334	6.33	22.4	25	110	40	40	40		
305 × 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	68	68		
95*	303.8	308.3	13.4	15.2	247	38.9	122	95	20170	1328	12.9	6552	425	7.34	27.2	25	96	68	68	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	60	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	60	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	60	60		
180	326.7	319.7	24.8	15.2	247	74.9	229	180	40970	2508	13.4	13550	847	7.69	28.3	28	116	60	60	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	60	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	60	60		
320 × 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	58	58		
103	307	306	14	27	225	41.0	131	103	22050	1437	13.0	6704	438	7.15	27.4	25	114	58	58	58		
117	311	308	16	27	225	47.2	149	117	25480	1638	13.1	7815	507	7.23	27.6	28	122	50	50	50		
147	319	312	20	27	225	59.8	187	147	32670	2048	13.2	10160	651	7.37	27.9	28	126	50	50	50		
184	329	317	25	27	225	76.0	234	184	42340	2574	13.4	13330	841	7.54	28.4	28	132	50	50	50		
360 × 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	105	105		
109*	346.4	370.5	12.9	15.2	290	41.4	139	109	30620	1768	14.8	10940	591	8.87	31.3	25	90	100	100	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	95	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	95	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	95	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	95	95		
400 × 122	348	390	14	15	290	46.8	156	122	34770	1998	14.9	13850	710	9.42	31.4	25	90	110	110	110		
140	352	392	16	15	290	53.8	179	140	40270	2288	15.0	16080	820	9.49	31.6	28	100	100	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	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	100	100		
194	364	398	22	15	290	75.2	247	194	57760	3174	15.3	23150	1163	9.67	32.2	28	104	100	100	100		
213	368	400	24	15	290	82.6	271	213	63920	3474	15.4	25640	1282	9.73	32.4	28	108	100	100	100		
231	372	402	26	15	290	90.0	294	231	70260	3777	15.4	28200	1403	9.79	32.6	28	108	100	100	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>	$I_{\omega}$ cm <sup>6</sup>	$i_{z,g}$ cm	HP
220 × 57.2	147	1748	303	613.7	285.5	307	44.18	205400	5.86	220 × 57.2
260 × 75.0	230	2293	394	958.5	435.1	479	79.29	522600	6.85	260 × 75.0
87.3	270	2669	464	1124	516.2	562	115.7	634200	6.94	87.3
305 × 88	326	2679	493	1356	592.8	678	69.3	1244000	8.08	305 × 88
95	356	2921	539	1484	651.3	742	88.49	1380000	8.11	95
110	413	3365	624	1720	760	860	132.3	1640000	8.18	110
126	479	3879	723	1996	888.4	998	198.7	1955000	8.26	126
149	569	4560	854	2370	1063	1185	315.7	2404000	8.35	149
180	695	5503	1037	2897	1313	1448	541.7	3077000	8.48	180
186	720	5688	1074	3002	1363	1501	595.9	3218000	8.51	186
223	879	6839	1300	3664	1683	1832	1011	4140000	8.66	223
320 × 88.5	331	2705	484	1379	572.1	689	99.04	1190000	7.79	320 × 88.5
103	387	3144	568	1611	677.3	806	142.3	1435000	7.89	103
117	444	3587	654	1849	785.5	924	198.5	1695000	7.98	117
147	561	4485	829	2338	1011	1169	357.1	2263000	8.13	147
184	715	5628	1053	2979	1311	1490	662	3067000	8.31	184
360 × 84.3	360	2577	457	1497	683.1	749	44.15	2243000	9.67	360 × 84.3
109	470	3334	596	1957	900.7	978	91.46	3040000	9.79	109
133	574	4044	727	2391	1109	1195	158.7	3824000	9.89	133

(\*) عرض اسمی بر حسب mm و وزن بر حسب kg/m بیان می‌شود.

(\*\*) مقادیر داده شده معادل استاندارد انگلیسی 1993 p. 1- BS4 می‌باشد.

HD	تیر I پهن، ردیف HD									HD
	$M_{pl,y}$ 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>	$I_{ey}$ cm <sup>6</sup>	$i_{z,g}$ cm	
<b>360 × 152</b>	664	4651	840	2766	1290	1383	237.7	4525000	9.96	<b>360 × 152</b>
<b>174</b>	765	5320	964	3187	1494	1593	350.2	5346000	10.0	<b>174</b>
<b>180</b>	793	5508	999	3306	1552	1653	387.2	5583000	10.1	<b>180</b>
<b>400 × 122</b>	531	3742	648	2212	1082	1106	118.7	3860000	10.4	<b>400 × 122</b>
<b>140</b>	611	4286	745	2547	1252	1274	175.3	4534000	10.4	<b>140</b>
<b>158</b>	693	4833	843	2888	1425	1444	248	5241000	10.5	<b>158</b>
<b>176</b>	776	5384	942	3235	1603	1618	338.9	5982000	10.6	<b>176</b>
<b>194</b>	861	5939	1043	3588	1784	1794	450.2	6759000	10.6	<b>194</b>
<b>213</b>	947	6498	1144	3947	1969	1974	584.2	7574000	10.7	<b>213</b>
<b>231</b>	1035	7060	1247	4312	2158	2156	743.1	8425000	10.7	<b>231</b>

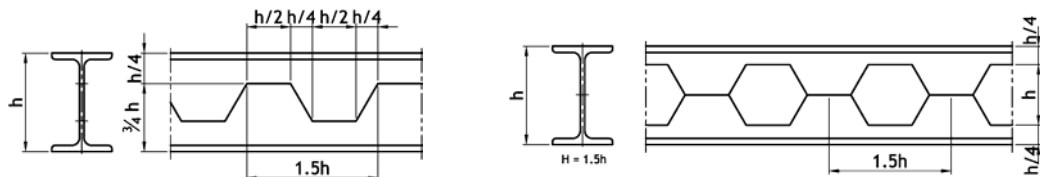
## تیرهای نورده شده مطابق با اندازه

پروفیل‌های ارائه شده IPE و HE = IPB (صفحه 4 تا 16) توسط شرکت آرید از لوگزامبورگ و شرکت پاینر پروفیل‌های دیگری نیز تولید می‌شوند. بنابراین مصرف‌کننده این امکان را دارد بنا به درخواست خود پروفیل‌های با ارتفاع مشخص و ضخامت دیواره و لبه جدید سفارش دهند. برای این پروفیل‌ها حداقل مقدار سفارش الزامی می‌باشد.

## تیرهای I نصف شده

همه تیرهای I در صفحات 4 تا 18 از کارخانه Walzwerk به صورت نصف شده قابل ارائه می‌باشد. اندازه‌ها و مقادیر استاتیکی تیرهای I نصف شده در کتاب «فولاد در ساختمان» چاپ پانزدهم، جلد اول صفحه 349/348 ملاحظه شود.  
برای تیرهای کامل و نصف شده برهم جوش داده شده مقادیر استاتیکی در صفحه 301 تا 307 مشخص شده است.

## تیرهای مشبک شش‌ضلعی



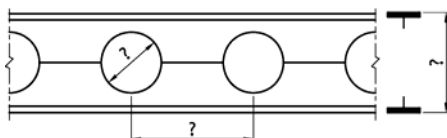
تیرهای مشبک در قسمت دیواره به شکل شش‌ضلعی بریده شده و در مقابل همدیگر قرار داده و جوش می‌خورند. تصویر نشان داده شده برش پاینر می‌باشد، به صورتی که ارتفاع تیر به مقدار 1.5 برابر تیر اصلی بزرگتر می‌باشد. بدین وسیله به مقدار وزن بر تحمل فشار افزوده می‌شود. می‌توان برای عبور تجهیزات تأسیساتی از سوراخ دیواره استفاده شود.  
تیرهای مورد استفاده برای تیرهای مشبک شش‌ضلعی عمدتاً از تیرهای با لبه پهن می‌باشند.

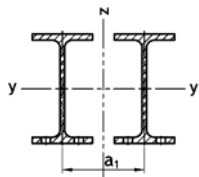
HE-AA = IPBII, HE-A = IPBI, HE-B = IPB, HE-M = IPBv

از هرکدام 200 تا 1000 میلیمتر برای تیرهای اروپایی ردیف‌های IPEa = IPEI و IPEo از هرکدام 200 تا 600 میلیمتر، IPEv از 400 تا 600 میلیمتر استفاده می‌شود.  
مقادیر استاتیکی برای تیرهای مشبک شش‌ضلعی، در کتاب «فولاد ساختمان» چاپ پانزدهم، جلد اول، صفحه 315/314 ملاحظه شود.

## تیرهای سلولی شکل

شکل دیگری نسبت به تیرهای مشبک شش‌ضلعی از طرف شرکت پاینر و شرکت آرید از لوگزامبورگ ارائه شده است، برای این نوع تیرها ارتفاع و قطر دهانه و فاصله سوراخ‌ها از همدیگر آزادانه قابل انتخاب می‌باشد. بطوریکه انتخاب آزادانه از ویژگی این پروفیل‌ها می‌باشد.  
این تیرها به صورت صاف یا خم‌شده و همچنین به صورت نامتقارن و مخروطی شکل تا 50 متر تولید می‌شوند.



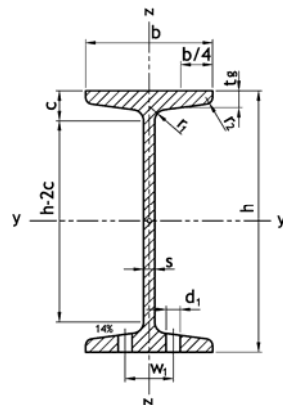


مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی برای a1 طبق استاندارد DIN EN ISO 12944-3 را در صفحه 56 مشاهده شود.

## تیر آباریک ردیف I

8 تا 16 متر  
8 تا 18 متر

طولهای استاندارد  
برای ارتفاع پروفیل کمتر از 300 میلیمتر  
برای ارتفاع پروفیل 300 میلیمتر و بیشتر



مقادیر برش پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $I_T$ ،  $I_{z0}$  و  $I_{z0}$  در صفحه مشاهده شود.  
مساحت روکش U در صفحه 44 مشاهده شود.

علامت طبق DIN 1025

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر						A <sub>Steg</sub>	A	G	محورهای خمشی						S <sub>y</sub>	سورخ‌های لبه طبق DIN 997 چاپ اکتبر 1970	
										y-y			z-z				d <sub>1</sub> mm	w <sub>1</sub> mm
	h	b	t <sub>s</sub>	t <sub>g</sub>	r	h-2c				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				F			J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	S <sub>x</sub>		
I	تیر آباریک با لبه‌های موازی ردیف I (نورد گرم شده) طبق DIN 1025 قسمت اول، چاپ 1995، مقادیر مجاز و تolerانس طبق DIN 10024 چاپ می 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	573	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	17/13	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	21/17	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	21/17	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	23/21	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	23/21	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	25/23	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>	$I_{z0}$ cm <sup>6</sup>	$i_{z0}$ 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	802	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

(\*) مقادیر بیشتر برای d1 در صفحه 3 مشاهده شود.

(\*\*) پیچ‌های استاندارد شده برای اتصالات HV در اینجا غیر قابل مصرف هستند.

# ناودانی U

## لبه‌های شیب‌دار

طول‌های استاندارد

16 تا 8 متر

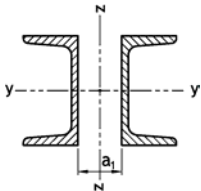
18 تا 8 متر

12 تا 6 متر

برای ارتفاع پروفیل کمتر از 300 میلی‌متر

برای ارتفاع پروفیل 300 میلی‌متر و بیشتر

برای ناودانی 30×15 تا U 65



شیب سطح داخلی لبه‌ها

8% شیب در پروفیل‌های با  $h \leq 300$  mm

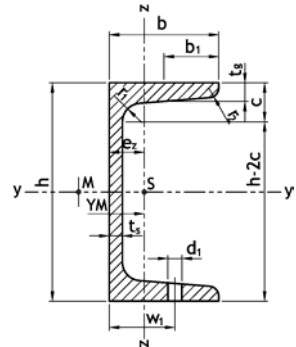
5% شیب در پروفیل‌های با  $h > 300$  mm

$$b_1 = \frac{b}{2} \quad h \leq 300$$

$$b_1 = \frac{b - t_s}{2} \quad h > 300$$

$e_z$  = فاصله محور تقارن Z-Z =

$y_M$  = فاصله مرکز برش M از محور Z



مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی برای  $a_1$  طبق استاندارد DIN EN ISO 12944-3 را در صفحه 56 ملاحظه شود.

علامت طبق DIN 1025

مقادیر برش پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $I_{tr}$ ،  $I_{tr0}$  و  $I_{tr0}$  در صفحه ملاحظه شود. محاسبه روش U در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر						A <sub>Steg</sub> cm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	محور های خمش						e <sub>z</sub> cm	y <sub>M</sub> cm	S <sub>y</sub> cm	DIN 997 چاپ اکتبر 1970	
	h	b	t <sub>s</sub>	t <sub>g</sub>	r	h-2c				y-y			z-z						d <sub>1</sub> mm	w <sub>1</sub> mm
										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			F		J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	x <sub>M</sub>	s <sub>x</sub>				
ناودانی U با لبه گرد (نورد گرم شده) طبق DIN 1026. قسمت اول (چاپ نوامبر 2002)																				
30 × 15	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
40 × 20	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
50 × 25	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	10.5	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	5.45	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

مقادیر بیشتر برای  $d_1$  در صفحه 3 ملاحظه شود.

(\*) استناد، در ناودانی 40 × 20،  $t_g = 5.5$  mm و  $r_1 = 5$  mm. لحاظ شود.

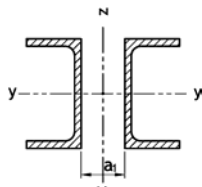
(\*\*) پیچ‌های استاندارد شده برای اتصالات HV در اینجا غیر قابل مصرف هستند.

# ناودانی U

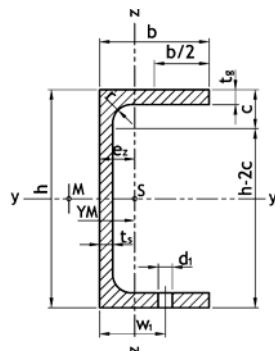
با لبه‌های موازی

ردیف UPE

ردیف UAP



مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی برای  $A_1$  طبق استاندارد DIN EN ISO 12944-3 را در صفحه 56 ملاحظه شود.



$e_z$  = فاصله محور ثقل Z-Z

$y_M$  = فاصله مرکز برش M از محور Z

مقادیر برش پلاستیک  $M_{pl}$ ,  $N_{pl}$ , و  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ,  $I_{T_y}$ ,  $I_{T_z}$  و  $I_{y,z}$  در صفحه ملاحظه شود. مقاومت روکش U در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت طبق 1025 DIN

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر						A <sub>Steg</sub> cm <sup>2</sup>	A cm <sup>2</sup>	G kg/m	محورهای خمش						e <sub>z</sub> cm	y <sub>M</sub> cm	S <sub>y</sub> cm	DIN 997 چاپ اکتبر 1970	
	h	b	t <sub>s</sub>	t <sub>g</sub>	r	h-2c				y-y			z-z						d <sub>1</sub> mm	w <sub>1</sub> mm
										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			F		J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	x <sub>M</sub>	s <sub>x</sub>			
UAP	ناودانی U با لبه‌های موازی (شرکت Arbed) ردیف UAP (طبق استاندارد فرانسه 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	5.90	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	ناودانی U با لبه موازی (شرکت پروفیل Peiner با مسئولیت محدود) ردیف UPE (طبق استاندارد DIN 1026 قسمت دوم چاپ اکتبر 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

(\*) مقادیر بیشتر برای  $d_1$  در صفحه 3 ملاحظه شود.

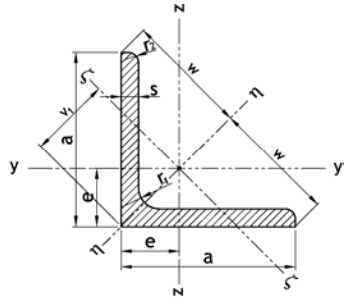
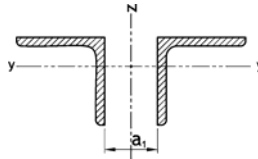
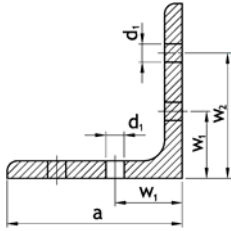
(\*\*) پیچ‌های استاندارد شده برای اتصالات HV در اینجا غیر قابل مصرف هستند.

مقادیر برش 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>	$I_{\omega}$ cm <sup>6</sup>	
U	ناودانی 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	ناودانی U با لبه‌های 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	ناودانی U با لبه‌های 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 داده شده براساس نظر پرفسور کیندمان، دانشگاه رور، بوخوم (درج به صفحه 5 ملاحظه شود)

و در مورد ناودانی (سرد تولید شده) مقادیر  $I_T$  و  $C=I_{\omega}$  در صفحه 39 ملاحظه شود.

# نشی L با لبه‌های مساوی



طول‌های استاندارد 6 تا 12 متر

مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی برای a1 طبق استاندارد DIN EN ISO 12944-3 را در صفحه 56 ملاحظه شود.

علامت قدیمی

برای فاصله a1 گشتاور ماند محور Z-Z از گشتاور ماند مربوط به محور y-y بزرگتر می‌باشد.

$\zeta_{\min}$  = اُدر حالت تک‌نشی  
مساحت روکش L در صفحه 45 ملاحظه شود.

اندازه برحسب میلیمتر				A cm <sup>2</sup>	G kg/m	فواصل محورها			محورهای خمش									سوراخ‌های لبه طبق DIN 997 چاپ اکتبر 1970	
a	s	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>			e	w	v <sub>1</sub>	y-y=z-z			η-η		ζ-ζ				d <sub>1</sub> mm	w <sub>1</sub> mm
علامت اختصاری										I <sub>y</sub> =I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> =W <sub>z</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> =i <sub>z</sub> cm	I <sub>η</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>η</sub> cm	I <sub>ζ</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>ζ</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>ζ</sub> cm		
				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>ζ</sub>	i <sub>ζ</sub>	I <sub>η</sub>	W <sub>η</sub>	i <sub>η</sub>				
L	نشی لبه‌گرد با لبه‌های مساوی (گرم نورد شده) طبق DIN EN 10056-1. چاپ اکتبر 1998 جایگزین DIN 1028. چاپ مارچ 1994 مقادیر مجاز و تolerانس طبق DIN EN 10056-2. چاپ مارچ 1994																		
20 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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	15.0	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		

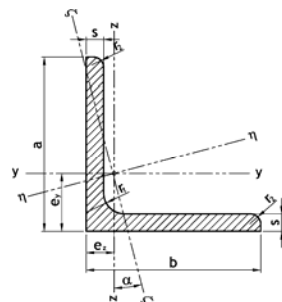
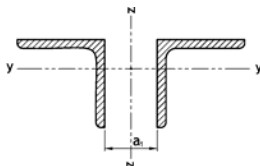
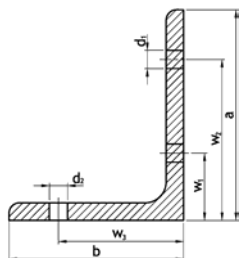
فواصل سوراخ‌ها در نشی با لبه‌های مساوی طبق DIN 999 چاپ اکتبر 1970 (برای سوراخ‌های با لقی بیشتر از 2mm در کتاب «فولاد در ساختمان» چاپ 15، جلد اول صفحات 77/76 ملاحظه شود. مقادیر استاندارد نشده می‌باشد)  
(\*) مقادیر بیشتر برای r1 در صفحه 3 ملاحظه شود.

اندازه برحسب میلیمتر				A	G	فواصل محورها			محورهای خمش									DIN 997		
a	s	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>						y-y=z-z			η-η		ζ-ζ			چاپ اکتبر 1970	d <sub>1</sub>	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>
علائق اختصاری						e	w	v <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>ζ</sub>	W <sub>ζ</sub>	i <sub>ζ</sub>				
				cm <sup>2</sup>	kg/m	cm	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	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>				
نشی لمگرد با لبه‌های مساوی (گرم نورد شده) طبق DIN EN 10056-1، چاپ اکتبر 1998 جایگزین DIN 1028، چاپ مارچ 1994																				
مقادیر مجاز و ترانس طبق DIN EN 10056-2، چاپ مارچ 1994																				
L																				
120 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 16	18	9	61.8	48.5	5.52	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 × 25	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		
L																				
نشی لمگرد با لبه‌های مساوی (نورد گرم) استاندارد نشده، پروفیلایی که با علامت * مشخص شده‌اند در DIN 1028، چاپ مارچ 1994 استاندارد شده‌اند.																				
30 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 14	12	6	26.2	20.6	2.98	7.07	4.21	235	33.5	3.00	372	3.77	93.3	23.4	1.94	25	55	-		
110 × 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 × 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 × 10			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 × 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 × 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 × 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 × 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	3560	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 × 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		

(\*) مقادیر بیشتر برای w<sub>1</sub> در صفحه 3 ملاحظه شود.



## نشی L با لبه‌های نامساوی



طول‌های استاندارد 6 تا 12 متر

برای فاصله  $a_1$  گشتاور ماند محور Z-Z از گشتاور ماند محور Y-Y بزرگتر می‌باشد.

$i_c = i_{min}$  در حالت تکنیسی مساحت روکش L در صفحه 45 ملاحظه شود.

علائم قدیمی

اندازه برحسب میلیمتر					A		G	فواصل محورها			محورهای خمشی												سورخ‌های لبه طبق DIN 997				
a	b	s	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>				فاصله	ζ <sub>1</sub>	ζ <sub>2</sub>	y-y			z-z			η-η		ζ-ζ		چاپ اکتبر 1970						
علامت اختصاری					cm <sup>2</sup>	kg/m	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	tan α	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>η</sub>	i <sub>η</sub>	I <sub>ζ</sub>	i <sub>ζ</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	w <sub>1</sub>	w <sub>3</sub>				
					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	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm	mm	mm	mm	mm			
					F		e <sub>x</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>								
L					نشی لبه‌گرد با لبه‌های نامساوی (گرم نورد شده) طبق DIN EN 10056-1، چاپ اکتبر 1998 جایگزین DIN 1029، چاپ مارچ 1994. مقادیر و تراس مجاز طبق DIN EN 10056-2، چاپ مارچ 1994																						
30 × 20 × 3	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	0.807	0.925	0.553	0.379	0.546	1.81	0.988	0.330	0.421	8.4	4.3	17	12						
40 × 20 × 4	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	22	12						
40 × 25 × 4	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						
45 × 30 × 4	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						
50 × 30 × 5	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						
60 × 30 × 5	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						
60 × 40 × 5	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						
65 × 50 × 5	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						
70 × 50 × 6	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						
75 × 50 × 6	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						
80 × 40 × 6	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						
80 × 60 × 7	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						
100 × 50 × 6	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						
100 × 65 × 7	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						
100 × 75 × 8	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	16.6	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 سورخ‌ها در نشی با لبه‌های نامساوی DIN 998 چاپ اکتبر 1970 (برای سورخ‌های با نفی بیشتر 2 mm در کتاب «فولاد ساختمان» به چاپ 15، جلد اول صفحات 77/76 ملاحظه شود. مقادیر استاندارد نشده می‌باشد.)  
(\*) مقادیر بیشتر برای d<sub>1</sub> در صفحه 3 ملاحظه شود.

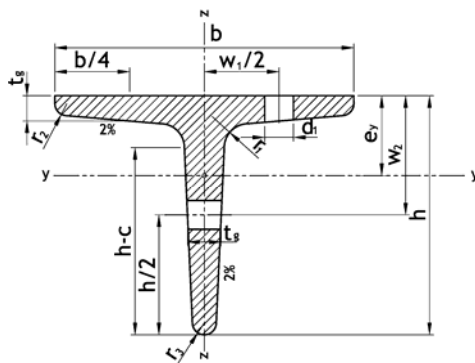
اندازه برحسب میلپتر					A		G	فواصل مجورها			محورهای خمشی												سوراخ‌های لبه طبق DIN 997				
a	b	s	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>				فاصله			y-y			z-z			η-η		ζ-ζ		چاپ اکتبر 1970 (*)						
علامت اختصاری					cm <sup>2</sup>	kg/m	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	tan α	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>z</sub>	I <sub>η</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>η</sub>	I <sub>ζ</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>ζ</sub>	d <sub>1</sub> mm	d <sub>2</sub> mm	w <sub>1</sub> mm	w <sub>2</sub> mm	w <sub>1</sub> mm			
120 × 80 × 8	11	5.5	15.5	12.2	3.83	1.87	0.437		226	27.6	3.82	80.8	13.2	2.28	260	4.10	46.6	1.74	25	23	50	80	45				
10	11	5.5	19.1	15.0	3.92	1.95	0.435		276	34.1	3.80	98.1	16.2	2.26	317	4.07	56.8	1.72	25	23	50	80	45				
12	11	5.5	22.7	17.8	4.00	2.03	0.431		323	40.4	3.77	114	19.1	2.24	371	4.04	66.7	1.71	25	23	50	80	45				
125 × 75 × 8	11	5.5	15.5	12.2	4.14	1.68	0.360		247	29.6	4.00	67.6	11.6	2.09	274	4.21	40.9	1.63	25	23	50	85	40				
10	11	5.5	19.1	15.0	4.23	1.76	0.357		302	36.5	3.97	82.1	14.3	2.07	334	4.18	49.9	1.61	25	23	50	85	40				
12	11	5.5	22.7	17.8	4.31	1.84	0.354		354	43.2	3.95	95.5	16.9	2.05	391	4.15	58.5	1.61	25	23	50	85	40				
135 × 65 × 8	11	5.5	15.5	12.2	4.78	1.34	0.245		291	33.4	4.34	45.2	8.75	1.71	307	4.45	29.4	1.38	25	21	55	95	35				
10	11	5.5	19.1	15.0	4.88	1.42	0.243		356	41.3	4.31	54.7	10.8	1.69	375	4.43	35.9	1.37	25	21	55	95	35				
150 × 75 × 9	12	6	19.6	15.4	5.26	1.57	0.261		455	46.7	4.82	77.9	13.1	1.99	483	4.96	50.2	1.60	28	23	60	105	40				
10	12	6	21.7	17.0	5.31	1.61	0.261		501	51.6	4.81	85.6	14.5	1.99	531	4.95	55.1	1.60	28	23	60	105	40				
12	12	6	25.7	20.2	5.40	1.69	0.258		588	61.3	4.78	99.6	17.1	1.97	623	4.92	64.7	1.59	28	23	60	105	40				
15	12	6	31.7	24.8	5.52	1.81	0.253		713	75.2	4.75	119	21.0	1.94	753	4.88	78.6	1.58	28	23	60	105	40				
150 × 90 × 10	12	6	23.2	18.2	5.00	2.04	0.360		533	53.3	4.80	146	21.0	2.51	591	5.05	88.3	1.95	28	25	60	105	50				
12	12	6	27.5	21.6	5.08	2.12	0.358		627	63.3	4.77	171	24.8	2.49	694	5.02	104	1.94	28	25	60	105	50				
15	12	6	33.9	26.6	5.21	2.23	0.354		761	77.7	4.74	205	30.4	2.46	841	4.98	126	1.93	28	25	60	105	50				
150 × 100 × 10	12	6	24.2	19.0	4.81	2.34	0.436		553	54.2	4.79	199	25.9	2.87	637	5.13	114	2.17	28	25	60	105	55				
12	12	6	28.7	22.5	4.89	2.42	0.436		651	64.4	4.76	233	30.7	2.85	749	5.11	134	2.16	28	25	60	105	55				
200 × 100 × 10	15	7.5	29.2	23.0	6.93	2.01	0.263		1220	93.2	4.66	210	26.3	2.68	1290	6.65	135	2.15	28	25	65	150	55				
12	15	7.5	34.8	27.3	7.03	2.10	0.262		1440	111	6.43	247	31.3	2.67	1530	6.63	159	2.14	28	25	65	150	55				
15	15	7.5	43.0	33.75	7.16	2.22	0.260		1758	137	6.4	299	38.5	2.64	1864	6.59	193	2.12	28	25	65	150	55				
200 × 150 × 12	15	7.5	40.8	32.0	6.08	3.61	0.552		1650	119	6.36	803	70.5	4.44	2030	7.04	430	3.25	28	25	65	150	100				
15	15	7.5	50.5	39.6	6.21	3.73	0.551		2022	147	6.33	979	86.9	4.40	2476	7.00	526	3.23	28	25	65	150	100				
نبشی لپگرد با لبه نامساوی (گرم نورد شده) استاندارد نشده																											
پروفیل‌هایی که با علامت * مشخص شده‌اند در DIN 1029 چاپ مارچ 1994 استاندارد شده‌اند.																											
L																											
40 × 20 × 3*	3.5	2	1.72	1.35	1.43	0.44	0.259		2.79	1.08	1.27	0.47	0.30	0.52	2.96	1.31	0.30	0.42	11	4.3	22	-	-	12			
45 × 30 × 3*	4.5	2	2.19	1.72	1.43	0.70	0.436		4.47	1.46	1.43	1.60	0.70	0.86	5.15	1.53	0.93	0.65	13	8.4	25	-	-	17			
5*	4.5	2	3.53	2.71	1.52	0.78	0.430		6.99	2.35	1.41	2.47	1.11	0.84	8.02	1.51	1.44	0.64	13	8.4	25	-	-	17			
50 × 30 × 4*	4.5	2	3.07	2.41	1.68	0.70	0.356		7.71	2.33	1.59	2.09	0.91	0.82	8.53	1.67	1.27	0.64	13	8.4	30	-	-	17			
50 × 40 × 4*	4	2	3.46	2.71	1.52	1.03	0.629		8.54	2.47	1.57	4.86	1.64	1.19	10.9	1.78	2.46	0.84	13	11	30	-	-	22			
5*	4	2	4.27	3.35	1.56	1.07	0.625		10.4	3.02	1.56	5.89	2.01	1.18	13.3	1.76	3.02	0.84	13	11	30	-	-	22			
60 × 40 × 7*	6	3	6.55	5.14	2.04	1.05	0.429		23.0	5.79	1.87	8.07	2.74	1.11	26.3	2.00	4.73	0.85	17	11	35	-	-	22			
65 × 50 × 7*	6	3	7.60	5.97	2.07	1.33	0.574		31.0	6.99	2.02	15.8	4.31	1.44	38.4	2.25	8.37	1.05	21	13	35	-	-	30			
9*	6	3	9.58	7.52	2.15	1.41	0.567		38.2	8.77	2.00	19.4	5.39	1.42	47.0	2.22	10.5	1.05	21	13	35	-	-	30			
75 × 50 × 9*	6.5	3.5	10.5	8.23	2.56	1.32	0.427		57.4	11.6	2.34	20.2	5.49	1.39	65.7	2.50	11.9	1.07	23	13	40	-	-	30			
75 × 55 × 5*	7	3.5	6.30	4.95	2.31	1.33	0.530		35.5	6.84	2.37	16.2	3.89	1.60	43.1	2.61	8.68	1.17	23	17	40	-	-	30			
7*	7	3.5	8.66	6.80	2.40	1.41	0.525		47.9	9.39	2.35	21.8	5.32	1.59	57.9	2.59	11.8	1.17	23	17	40	-	-	30			
9*	7	3.5	10.9	8.59	2.47	1.48	0.518		59.4	11.8	2.33	26.8	6.66	1.57	71.3	2.55	14.8	1.16	23	17/13	40	-	-	30			
80 × 65 × 6*	8	4	8.41	6.60	2.39	1.65	0.649		52.8	9.41	2.51	31.2	6.44	1.93	68.5	2.85	15.6	1.36	23	21	45	-	-	35			
8*	8	4	11.0	8.66	2.47	1.73	0.645		88.1	12.3	2.49	40.1	8.41	1.91	88.0	2.82	20.3	1.36	23	21	45	-	-	35			
10*	8	4	13.6	10.7	2.55	1.81	0.640		82.2	15.1	2.46	48.3	10.3	1.89	106	2.79	24.8	1.35	23	21/17	45	-	-	35			
90 × 60 × 6*	7	3.5	8.69	6.82	2.89	1.41	0.442		71.7	11.7	2.87	25.8	5.61	1.72	82.8	3.09	14.6	1.30	25	17	50	-	-	35			
8*	7	3.5	11.4	8.96	2.97	1.49	0.437		92.5	15.4	2.85	33.0	7.31	1.70	107	3.06	19.0	1.29	25	17	50	-	-	35			
100 × 50 × 10*	9	4.5	14.1	11.1	3.67	1.20	0.252		141	22.2	3.16	23.4	6.17	1.29	149	3.25	15.5	1.04	25	13*	55	-	-	30			
100 × 65 × 9*	10	5	14.2	11.1	3.32	1.59	0.415		141	21.0	3.15	46.7	9.52	1.82	160	3.36	27.2	1.39	25	21/17	55	-	-	35			
11*	10	5	17.1	13.4	3.40	1.67	0.410		167	25.3	3.13	55.1	11.4	1.80	190	3.34	32.6	1.38	25	21/17	55	-	-	35/37			
100 × 75 × 7*	10	5	11.9	9.32	3.06	1.83	0.553		118	17.0	3.15	56.9	10.0	2.19	145	3.49	30.1	1.59	25	23	55	-	-	40			
9*	10	5	15.1	11.8	3.15	1.91	0.549		148	21.5	3.13	71.0	12.7	2.17	181	3.47	37.8	1.59	25	23	55	-	-	40			
11*	10	5	18.2	14.3	3.23	1.99	0.545		176	25.9	3.11	84.0	15.3	2.15	214	3.44	45.4	1.58	25	23/21	55	-	-	40			
120 × 80 × 14*	11	5.5	26.2	20.5	4.08	2.10	0.429		368	46.4	3.75	130	22.0	2.23	421	4.01	75.8	1.70	25	23	50	80	45				
130 × 65 × 8*	11	5.5	15.1	11.9	4.56	1.37	0.263		263	31.1	4.17	44.8	8.72	1.72	280	4.31	28.6	1.38	25	21/17	50	90	35				
10*	11	5.5	18.6	14.6	4.65	1.45	0.259		321	38.4	4.15	54.2	10.7	1.71	340	4.27	35.0	1.37	25	21/17	50	90	35/36				
12*	11	5.5	22.1	17.3	4.74	1.53	0.255		376	45.5	4.12	63.0	12.7	1.69	397	4.24	41.2	1.37	25	21/17	50	90	35/38				
130 × 90 × 12*	12	6	25.1	19.7	4.24	2.26	0.468																				

# سپری T

طول‌های استاندارد 6 تا 12

$$b : h \\ 1 : 1$$

$$y-y \text{ فاصله محور ثقل} = e_y$$



علامت قدیم

مساحت روکش لا در صفحه 45 ملاحظه شود.

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر							A	G	e <sub>y</sub>	محورهای خمشی						سورخ‌های لبه طبق DIN 997 چاپ اکتبر 1970		
											y-y			z-z			d <sub>1</sub>	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>
	h	b	t <sub>s</sub> =t <sub>g</sub> =r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	r <sub>3</sub>	c	h-c	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	mm	mm	mm			
	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						
			s	t				F			J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>			
T	سپری T لبه‌گرد یا دیواره بلند (گرم نورد شده)، طبق DIN EN 10055، چاپ 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

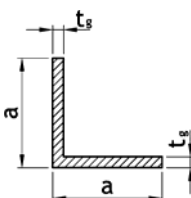
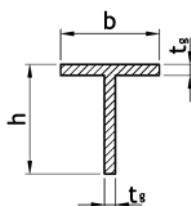
## سپری T و نبشی L لبه تیز (گرم نورد شده)

طول تولید 3 تا 12 متر

طول ثابت 12 متر

طول دقیق تا 12 متر

علامت اختصاری	a	t <sub>s</sub>	A	G	W <sub>y</sub> =W <sub>z</sub>
	mm	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>3</sup>
	s		F		W <sub>x</sub> =W <sub>y</sub>
LS	نبشی L لبه‌تیز با لبه‌های مساوی طبق DIN 1022، چاپ آوریل 2004				
20 × 3	20	3	1.11	0.871	0.28
4	20	4	1.44	1.13	0.37
25 × 3	25	3	1.41	1.11	0.47
4	25	4	1.84	1.44	0.60
30 × 3	30	3	1.71	1.34	0.68
4	30	4	2.24	1.76	0.88
35 × 4	35	4	2.64	2.07	1.22
40 × 4	40	4	3.04	2.39	1.62
5	40	5	3.75	2.94	1.97
45 × 5	45	5	4.25	3.34	2.53
50 × 5	50	5	4.75	3.73	3.15

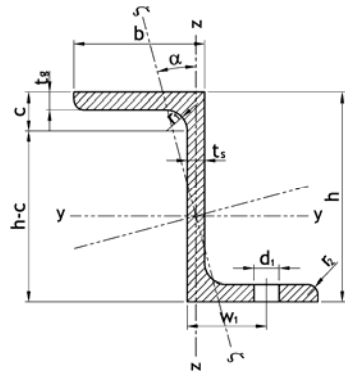


مساحت روکش لا در صفحه 45 ملاحظه می‌شود.

طول‌های استاندارد 6 تا 12 میلی‌متر

علامت اختصاری	h=b	t <sub>s</sub> =t <sub>g</sub>	A	G	W <sub>y</sub>	W <sub>z</sub>
	mm	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
		s=t	F		W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>
TPS	سپری T و لبه تیز با لبه و دیواره مساوی طبق DIN 59051، چاپ 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	3.75	2.94	1.97	1.35

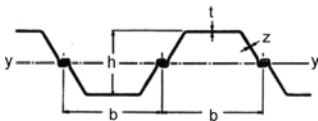
طول‌های استاندارد 6 تا 12



مساحت روکش  $U$  در صفحه 45 ملاحظه می‌شود.

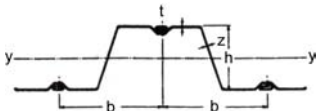
محورهای خمشی																				طول محور		G	A	اندازه برحسب میلیمتر										سوراخ‌های لبه طبق DIN 997	
										$y-y_c$			$z-z_c$			$\eta-\eta_c$			$\xi-\xi_c$			$\tan \alpha$	kg/m	cm <sup>2</sup>	c	r <sub>2</sub>	t <sub>g</sub> =r <sub>1</sub>	b	s	h	d <sub>1</sub>	w <sub>1</sub>			
										I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>η</sub>	W <sub>η</sub>	i <sub>η</sub>	I <sub>ξ</sub>	W <sub>ξ</sub>	i <sub>ξ</sub>											mm	mm		
										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	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm														
										J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>ξ</sub>	W <sub>ξ</sub>	i <sub>ξ</sub>	J <sub>η</sub>	W <sub>η</sub>	i <sub>η</sub>														
پروفیل L لمگرد (گرم نورد شده) طبق DIN 1027 چاپ 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	35													
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	1060	132	6.20	204	31.0	2.72	1180	121	6.57	79.5	21.4	1.70	21/17	35													

پروفیل Larssen



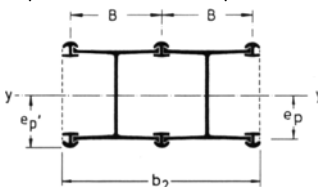
پروفیل گرم نورد شده، برای فولاد با پوشش ضد رطوبت به شکل (Larssen) U- و Z- و I- توسط شرکت HSP و شرکت آربد و شرکت پاینر تولید می‌شود.

Z پروفیل



پروفیل به اشکال U و Z به عنوان فولاد با پوشش ضد رطوبت نامیده می‌شود، که پروفیل‌های آ شکل نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند و همچنین امکان تولید اشکال متفاوتی وجود دارد. که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می‌باشند.

### قی‌رهای با پوشش ضد رطوبت شرکت آر‌ب‌د و پای‌نر

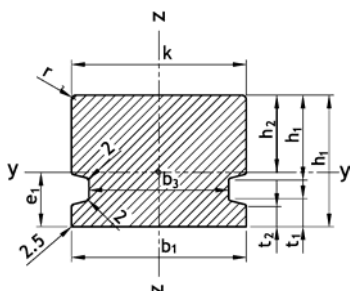


مقادیر استاتیکی در کتاب «فولاد در ساختمان» چاپ پنزدهم، جلد اول صفحه 194 تا 213 ملاحظه شود. ارسال پروفیل گرم شکل گرفته شده طبق استاندارد DIN EN 10248 P1 «شرایط ارسال فنی» و DIN EN 10248 P2. (تولرانس هندسی) مطابقت دارد. برای فولاد استاندارد DIN EN 10248 P1, P2 چاپ اگوست 1995 معتبر می باشد.

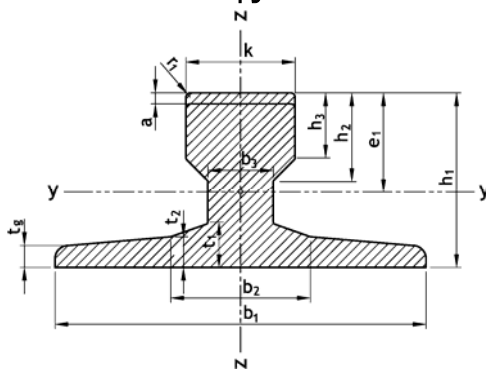
# ریل بالابر

طول‌های استاندارد 9 تا 12 متر

فرم A



فرم F



مساحت روکش ل در صفحه 45 ملاحظه شود.

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه به میلی‌متر											A*)	G	e <sub>1</sub>	مساحت گشتاور درجه دوم			ممان استاتیکی	
	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>x</sub>	S <sub>z</sub>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm				cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
												F		e <sub>x</sub>					
A	ریل بالابر با پایه پهن فرم A، برای مصارف عمومی (گرم نورد شده) طبق DIN 536، قسمت اول، چاپ سپتامبر 1991، ریل جدید																		
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 بالابر طبق DIN 536، قسمت اول، چاپ سپتامبر 1991، با در نظر گرفتن فرسایش سر ریل a تا 25% از مقدار h <sub>3</sub>														I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	I <sub>T</sub>
															cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup> **)
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	66.1	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 بالابر فرم F (تخت) (گرم نورد شده)، طبق DIN 536، قسمت دوم، چاپ 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 چاپ سپتامبر 1991 دربرگیرنده سطوح کششی A<sub>y</sub> و A<sub>z</sub> می‌باشد.

I<sub>x</sub> = مساحت گشتاور درجه دوم (ممان اینرسی) پیش

I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub> = مساحت گشتاور درجه دوم (ممان اینرسی) خمیدگی

S<sub>y</sub>, S<sub>z</sub> = ممان استاتیک وارده بر سطح مقطع برش نسبت به محور اصلی

(\*\*) مقادیر تقریبی St. Venant

ماده اولیه ریل بالابر:

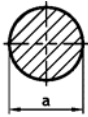
فولاد با مقاومت کشش حداقل 690 N/mm<sup>2</sup>

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

گشتاور مقاوم (استاندارد نشده) برای ریل‌های بالابر A 45 تا A 150 بدون در نظر گرفتن فرسایش سر ریل

علامت اختصاری	A 45	A 55	A 65	A 75	A 100	A 120	A 150
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



(M) طول تولید: 3 تا 13 متر یا محدوده 2 متر

(F) طول استاندارد: 3 تا 13 متر

(G) طول دقیق: کمتر از 6 متر

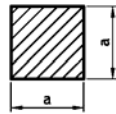
6 تا 13 متر

10% میله‌های ارسال شده اجازه دارند حداقل محدوده انتخاب شده تا 25% تجاوز نکنند. (\*)

±100 mm\*)

±25 mm\*)

±50 mm\*)



(\*) مقادیر داده شده ترانس مجاز می‌باشند.

d	Flache	G	W <sup>1)</sup>	U <sup>2)</sup>	d	Flache	G	W <sup>1)</sup>	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
میلگرد فولادی (گرم نورد شده) برای مصارف عمومی طبق DIN EN 10060 چاپ فوریه 2004 و طبق DIN 1013 قسمت اول و دوم چاپ نوامبر 1978 و DIN 59130 چاپ 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	میلگرد فولادی (استاندارد نشده) <sup>4)</sup>				
38	11.3	8.90	5.39	1190					
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	7.55	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	416	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	78.5	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 <sup>1)</sup>	U <sup>3)</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 DIN EN10059 چاپ فوریه 2004 و طبق DIN 1014 قسمت اول و دوم ژوئیه 1978				
8	0.640	0.502	0.085	320
10	1.00	0.785	0.167	400
12	1.44	1.13	0.288	480
13	1.69	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	2.60	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	16.0	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>5)</sup>

a	Flache	G	W <sup>1)</sup>	U <sup>3)</sup>
mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup> /m
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	1143	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	960	706	4500	12000
320	1024	804	5461	12800

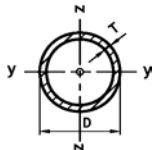
1- مطابق جداول پروفیل‌های اشتهال جلد 23

2- مطابق DIN 1013 قسمت اول (چاپ نوامبر 1976)

3- مطابق DIN 1014 قسمت اول (چاپ جولای 1978)

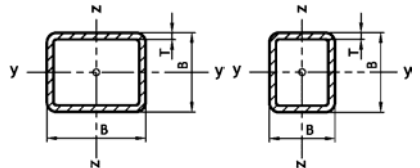
4- اندازه‌گیری قانونی از راست و یا چپ و محدوده‌های ترانس کالاهای استاندارد شده طبق DIN 1013 قسمت اول.

5- اندازه‌گیری قانونی از راست و یا چپ و محدوده‌های ترانس کالاهای استاندارد شده طبق DIN 1014 قسمت اول.



## پروفیل توخالی

مقادیر برش پلاستیکی  $M_{pl}$ ,  $N_{pl}$ , و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $V_{pl}$ ,  $C_t$  و  $I_t$ ,  $W_{pl}$ ,  $M_{pl}$  در صفحه 33 و 35 مشاهده شود.  
مساحت روکش U در صفحه 45 مشاهده شود.



B	T	A	M	I	W	i	B	T	A	M	I	W	i	B	T	A	M	I	W	i
mm	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	mm	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	mm	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
□ پروفیل توخالی مربع (گرم تولید شده، بدون درز یا جوش خورده) طبق DIN EN 10210-2 چاپ 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
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
	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
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
	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
	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
	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
	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
	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
80	4	12.0	9.41	114	28.6	3.09			8	48.0	37.6	1831	229	6.18			16	153	120	15061
	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
	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
	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
	5	16.7	13.1	200	44.4	3.45		8		54.4	42.7	2661	296	7.00		16		179	141	23855
	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
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
	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
	6.3	23.2	18.2	336	67.1	3.80			8	60.8	47.7	3709	371	7.81			16	211	166	38942
	120	5	22.7	17.8	498	83.0		4.68		10	74.9	58.8	4471	447		7.72	400	10	155	122
	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
	8	35.2	27.6	726	121	4.55		220	6.3	53.4	41.9	4049	368	8.71			16	243	191	59344

H × B mm	T mm	A cm <sup>2</sup>	M 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>	i <sub>z</sub> cm	H × B mm	T mm	A cm <sup>2</sup>	M 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>	i <sub>z</sub> cm
پروفیل توخالی مستطیل (گرم تولید شده، بدون درز یا جوش خورده) طبق DIN EN 10210-2 چاپ نوامبر 1997																			
50 × 30	3	4.34	3.41	13.6	5.43	1.77	5.94	3.96	1.17	200 × 100	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
60 × 40	3	5.54	4.35	26.5	8.82	2.18	13.9	6.95	1.58	200 × 120	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
80 × 40	3	6.74	5.29	54.2	13.6	2.84	18.0	9.00	1.63	250 × 150	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	253	7.26	1128	188	4.85
90 × 50	5	10.7	8.42	80.3	20.1	2.74	25.7	12.9	1.55	260 × 180	10	58.9	46.3	3026	303	7.17	1337	223	4.76
	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
100 × 50	4	10.4	8.15	107	23.8	3.21	41.9	16.8	2.01	300 × 200	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
100 × 60	4	11.2	8.78	140	27.9	3.53	46.2	18.5	2.03	350 × 250	10	74.9	58.8	6174	494	9.08	2755	367	6.06
	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
120 × 60	6.3	16.9	13.3	197	39.4	3.42	63.0	25.2	1.93	400 × 200	6.3	53.4	41.9	5166	397	9.83	2929	325	7.40
	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
120 × 80	5	14.7	11.6	189	37.8	3.58	83.6	27.9	2.38	450 × 250	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
140 × 80	4	13.6	10.7	249	41.5	4.28	83.1	27.7	2.47	500 × 300	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
160 × 80	6.3	20.7	16.2	358	59.7	4.16	116	38.8	2.37	550 × 300	10	94.9	74.5	11819	788	11.2	6278	628	8.13
	4	15.2	11.9	303	50.4	4.46	161	40.2	3.25		12.5	117	91.9	14273	952	11.0	7537	754	8.02
180 × 80	5	18.7	14.7	365	60.9	4.42	193	48.2	3.21	600 × 300	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
200 × 80	4	16.8	13.2	441	62.9	5.12	184	46.0	3.31	650 × 300	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
250 × 100	6.3	25.7	20.2	646	92.3	5.01	265	66.2	3.21	700 × 300	8	92.8	72.8	19562	978	14.5	6660	666	8.47
	6.3	29.5	23.1	898	120	5.52	474	94.8	4.01		10	115	90.2	23914	1196	14.4	8084	808	8.39
300 × 100	8	36.8	28.9	1087	145	5.44	569	114	3.94	750 × 300	12.5	142	112	29063	1453	14.3	9738	974	8.28
	10	44.9	35.3	1282	171	5.34	665	133	3.85		16	179	141	35738	1787	14.1	11824	1182	8.13
350 × 100	5	22.7	17.8	744	93.0	5.72	249	62.3	3.31	800 × 300	8	109	85.4	30082	1337	16.6	12142	971	10.6
	6.3	28.2	22.2	903	113	5.66	299	74.8	3.26		10	135	106	36895	1640	16.5	14819	1185	10.5
400 × 100	8	35.2	27.6	1091	136	5.57	356	89.0	3.18	850 × 300	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
450 × 100	5	26.7	21.0	1153	128	6.57	460	92.0	4.15	900 × 300	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
500 × 100	8	41.6	32.6	1713	190	6.42	671	134	4.02	950 × 300	16	243	191	81783	3271	18.3	36768	2451	12.3
	10	50.9	40.0	2036	226	6.32	787	157	3.93		20	300	235	98777	3951	18.2	44078	2939	12.1

(\*) در این استاندارد محورها با X-X' و Y-Y' مشخص می‌شوند.

مقادیر برش 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>			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>			mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>
پروفیل توخالی مربع (گرم تولید شده، بدون درز یا جوش خورده)																				
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		6.3	39.8	166	1540	206		12.5	189	789	11481	963			
	4	2.95	12.3	40.4	14.5		8	49.0	204	1892	249	250	6.3	133	556	9238	712			
60	3	3.43	14.3	56.9	17.7		10	59.0	246	2272	294		8	167	694	11525	880			
	4	4.39	18.3	72.5	22.0	150	5	37.4	156	1550	197		10	204	851	14106	1065			
	5	5.26	21.9	86.4	25.7		6.3	46.1	192	1909	240		16	307	1280	21138	1546			
70	3	4.78	19.9	92.2	24.8		8	56.9	237	2351	291	260	8	181	753	13006	956			
	4	6.12	25.5	118	31.2		10	68.6	286	2832	344		10	222	924	15932	1159			
	5	7.39	30.8	142	36.8	160	6.3	52.8	220	2333	275		12.5	270	1127	19409	1394			
	4	8.16	34.0	180	41.9		8	65.3	272	2880	335		16	335	1394	23942	1689			
80	5	9.86	41.1	217	49.8		10	79.0	329	3478	398	300	8	243	1013	20194	1294			
	6.3	11.9	49.7	262	58.7		12.5	94.8	395	4158	467		10	299	1246	24807	1575			
	4	10.5	43.6	260	54.2	180	6.3	57.4	281	3361	355		12.5	366	1525	30333	1904			
90	5	12.7	53.0	316	64.8		8	83.8	349	4162	434		16	455	1895	37622	2325			
	6.3	15.4	64.3	382	77.0		10	102	424	5048	518	350	8	334	1392	32384	1789			
	4	13.1	54.4	361	68.2		12.5	123	511	6070	613		10	412	1715	39886	2185			
100	5	15.9	66.4	439	81.8	200	6.3	84.0	350	4653	444		12.5	506	2107	48934	2654			
	6.3	19.4	80.9	534	97.8		8	105	436	5778	545		16	631	2630	60990	3264			
	4	23.4	97.6	777	122		10	127	531	7031	655	400	10	542	2260	60092	2895			
120	6.3	28.8	120	950	147		12.5	154	643	8491	778		12.5	668	2782	73906	3530			
	8	35.0	146	1160	176	220	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>t</sub>			T	M <sub>pl,y</sub>	W <sub>pl,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	I <sub>T</sub>	C <sub>t</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 (گرم تولید شده، بدون درز یا جوش خورده)															
50 × 30	3	1.65	6.88	4.76	13.5	6.51	200 × 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 × 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 × 40	3	4.10	17.1	10.4	43.8	15.3	200 × 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		
	5	6.26	26.1	15.7	65.1	21.9		10	91.0	379	263	3001	367		
90 × 50	3	5.57	23.2	15.3	76.5	22.4		12.5	109	455	314	3569	428		
	4	7.15	29.8	19.6	97.5	28.0	250 × 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		
100 × 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		
	6.3	12.3	51.3	30.8	160	42.9	260 × 180	6.3	114	475	369	5810	524		
100 × 60	4	9.38	39.1	27.3	156	38.7		8	142	592	459	7221	644		
	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		
120 × 60	4	12.5	51.9	31.7	201	47.1	300 × 200	6.3	150	624	472	8476	681		
	5	15.1	63.1	38.4	242	56.0		8	187	779	589	10562	840		
	6.3	18.4	76.7	46.3	290	65.9		10	229	956	721	12908	1015		
120 × 80	4	14.7	61.2	46.1	330	65.0		12.5	280	1165	877	15677	1217		
	5	17.9	74.6	56.1	401	77.9	350 × 250	8	268	1118	888	19027	1254		
	6.3	21.8	91.0	68.2	487	92.9		10	330	1375	1091	23354	1525		
140 × 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		
	6.3	27.6	115	77.5	607	110	400 × 200	8	289	1203	743	15735	1135		
150 × 100	6.3	35.3	147	110	986	153		10	355	1480	911	19259	1376		
	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 × 80	5	27.8	116	71.1	600	106	450 × 250	8	389	1622	1081	27083	1629		
	6.3	39.1	142	86.8	730	127		10	480	2000	1331	33284	1986		
	8	42.0	175	106	883	151		12.5	590	2458	1631	40719	2406		
180 × 100	10	50.2	209	125	1041	175		16	737	3070	2029	50545	2947		
	5	37.7	157	104	1042	154	500 × 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 پروفیل توخالی DIN EN 10210 و DIN EN 10219 محورها x-x و y-y مشخص می‌شوند.



B mm	T mm	A cm <sup>2</sup>	M kg/m	I cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm	B mm	T mm	A cm <sup>2</sup>	M kg/m	I cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm	B mm	T mm	A cm <sup>2</sup>	M kg/m	I cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm
□ پروفیل توخالی مربع (سرد تولید شده و جوش خورده)، طبق، DIN EN 10219-2، چاپ نوامبر 1997																				
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	3466	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	220	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	80.6	63.2	5782	526	8.47
	4	6.95	5.45	23.7	9.49	1.85	140	4	21.3	16.8	652	93.1	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	5.48	250	6.3	60.0	47.1	5873	470	9.89
60	2	4.54	3.56	25.1	8.38	2.35		6.3	32.3	25.4	941	134	5.39		8	75.2	59.1	7229	578	9.80
	3	6.61	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	882	131	5.89	260	8	78.4	61.6	8178	629	10.2
70	3	7.81	6.13	57.5	16.4	2.71		6.3	34.8	27.4	1174	156	5.80		10	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	220	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	1035	11.7
	5	14.4	11.3	131	32.9	3.03		6.3	37.4	29.3	1442	180	6.21		12.5	137	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
90	3	10.2	8.01	127	28.3	3.53		10	56.6	44.4	2048	256	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	30045	1717	13.6
	5	16.4	12.8	193	42.9	3.43		8	52.8	41.5	2546	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	335	6.84		12.5	187	147	45877	2294	15.7

H × B mm	T mm	A cm <sup>2</sup>	M 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>	i <sub>z</sub> cm	H × B mm	T mm	A cm <sup>2</sup>	M 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>	i <sub>z</sub> cm
□ پروفیل توخالی مستطیل (سرد تولید شده، جوش خورده)، طبق، DIN EN 10219-2، چاپ نوامبر 1997																			
40 × 20	2	2.14	1.68	4.05	2.02	1.38	1.34	1.34	0.79	160 × 80	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	5.68	244	61.0	3.30
50 × 30	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	5.13	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	6.10	1.69	6.69	4.46	1.12	180 × 100	5	26.4	20.7	1124	125	6.53	452	90.4	4.14
60 × 40	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	35.3	11.8	2.06	18.4	9.21	1.48	200 × 100	6.3	34.8	27.4	1739	174	7.06	591	118	4.12
80 × 40	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	6.61	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	200 × 120	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
90 × 50	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	250 × 150	6.3	47.4	37.2	4001	320	9.18	1825	243	6.20
100 × 50	3	8.41	6.60	106	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
100 × 60	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	300 × 100	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	7106	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
120 × 60	3	10.2	8.01	189	31.5	4.30	64.4	21.5	2.51	300 × 200	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
120 × 80	4	14.9	11.7	295	49.1	4.44	157	39.3	3.24	350 × 250	6.3	72.6	57.0	12923	738	13.3	7744	620	10.3
	5	18.4	14.4	353	58.9	4.39	188	46.8	3.20		8	91.2	71.6	16001	914	13.2	9573	766	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
140 × 80	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	400 × 200	8	91.2	71.6	18974	949	14.4	6517	652	8.45
	6.3	24.8	19.4	603	86.1	4.93	251	62.9	3.19		10	113	88.4	23003	1150	14.3	7864	786	8.36
150 × 100	4	18.9	14.9	595	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	400 × 300	8	107	84.2	25122	1256	15.3	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	1764	15.0	22747	1516	12.1

(\*) در این استاندارد، محورها با X-X و Y-Y مشخص می‌شوند.

مقادیر برش 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>			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>			mm	kNm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>
□ پروفیل توخالی مربع (سرد تولید شده، جوش خورده)																				
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	4.13	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			12.5	143	594	8502	765	
50	2	1.60	6.66	22.6	8.51			6.3	27.4	114	955	146		220	8	124	516	7815	668	
	3	2.25	9.39	32.1	11.8			8	33.1	138	1163	175			10	150	625	9533	804	
	4	2.81	11.7	40.4	14.4		140	4	25.9	108	1023	140			12.5	176	735	11530	951	
	5	3.29	13.7	47.5	16.6			5	31.7	132	1256	170		250	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			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			12.5	234	975	17283	1266	
	5	5.02	20.9	86.4	25.6		150	5	36.7	153	1554	197		260	8	176	734	13087	955	
70	3	4.66	19.4	92.4	24.7			6.3	44.4	185	1922	239			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			10	64.6	269	2839	341		300	6.3	191	795	16218	1042	
80	3	6.19	25.8	140	33.0		160	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			12.5	348	1451	30601	1892	
	6.3	11.1	46.1	261	57.9			8	62.4	260	2897	334		350	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,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	I <sub>T</sub>	C <sub>t</sub>		T	M <sub>pl,y</sub>	W <sub>pl,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	I <sub>T</sub>	C <sub>t</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، جوش خورده)													
40 × 20	2	0.63	2.61	1.60	3.45	2.36	160 × 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 × 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		8	39.1	163	100	882	150
	4	1.93	8.05	5.58	16.5	7.71	180 × 100	5	37.0	154	103	1045	154
60 × 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		10	64.3	268	177	1869	260
	5	3.70	15.4	11.5	42.8	15.6	200 × 100	6.3	52.6	219	135	1486	208
80 × 40	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		10	76.3	318	195	2154	292
	4	5.02	20.9	12.8	55.2	18.8	200 × 120	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 × 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 × 150	6.3	93.8	391	276	4078	412
100 × 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 × 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 × 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	52.8	36.9	223	53.0		12	170	710	321	4177	508
120 × 60	3	9.41	39.2	24.2	156	37.1	300 × 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 × 80	4	14.4	59.8	45.2	331	64.9	350 × 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	1335	1062	23500	1522
140 × 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 × 200	8	282	1173	728	15820	1133
	6.3	26.2	109	74.0	609	109		10	344	1434	888	19368	1373
150 × 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 × 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 پروفیل توخالی DIN EN 10219 و DIN EN 10219 محورها با X-X و Y-Y مشخص می‌شوند.

D mm	T mm	A cm <sup>2</sup>	M kg/m	I cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm	D mm	T mm	A cm <sup>2</sup>	M kg/m	I cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm
○ پروفیل گرد توخالی طبق DIN En 10210-1 (گرم تولید شده، بدون درز یا جوش خورده) DIN En 10219-2 (سرد تولید شده، جوش خورده) چاپ نوامبر 1997													
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	3.60	2.14	1.08		16	171	154	24663	1387	12.0
	4	3.73	2.93	4.19	2.49	1.06		20	211	166	29792	1676	11.9
42.4	2.6	3.25	2.55	6.46	3.05	1.41		25	260	204	35677	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	37449	1843	13.8
	3.2	4.53	3.56	11.6	4.80	1.60		20	243	191	45432	2236	13.7
	4	5.57	4.37	13.8	5.70	1.57		25	300	235	54702	2692	13.5
60.3	3.2	5.74	4.51	23.5	7.78	2.02		30	355	278	63224	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	53959	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	114949	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							
	6.3	16.3	12.8	140	31.5	2.93	508	10	156	123	48520	1910	17.6
101.6	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	257	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	4386	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	3554	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	15565	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	498	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	12798	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	9910	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	609843	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

مقادیر برش پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

	T mm	M <sub>pl</sub> kNm	W <sub>pl</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>T</sub> cm <sup>4</sup>	C <sub>T</sub> cm <sup>3</sup>		T mm	M <sub>pl</sub> kNm	W <sub>pl</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>T</sub> cm <sup>4</sup>	C <sub>T</sub> cm <sup>3</sup>
پروفیل گرد توخالی (گرم تولید شده، بدون درز یا جوش خورده)، (سرد تولید شده، جوش خورده)											
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	406.4	25	657	2738	71353	4013
	3.2	1.18	4.93	15.2	7.19		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	457	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		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
88.9	3.2	5.64	23.5	158	35.6		25	1121	4671	158830	6951
	4	6.94	28.9	193	43.3		30	1315	5479	184346	8068
	5	8.45	35.2	233	52.4		40	1674	6977	229898	10061
	6	9.91	41.3	270	60.7	508	50	1790	8324	268750	11761
	6.3	10.3	43.1	280	63.1		10	595	2480	97040	3820
	4	9.14	38.1	293	57.6		12.5	737	3070	119511	4705
	5	11.2	46.7	355	69.9	114.3	16	930	3874	149818	5898
	6.3	13.8	57.3	430	84.7		20	1144	4766	182856	7199
	4	11.7	48.7	422	73.9		25	1401	5837	221837	8734
	5	14.4	59.8	514	89.9	610	30	1647	6864	258346	10171
	6.3	17.7	73.6	625	109		40	2108	8782	324376	12771
	8	21.7	90.6	759	133		50	2264	10530	381770	15030
139.7	4	17.7	73.7	786	112		10	864	3600	169693	5564
	5	21.8	90.8	961	138		12.5	1071	4463	209509	6869
	6.3	26.9	112	1177	169		16	1355	5647	263563	8641
	8	33.4	139	1441	206	168.3	20	1672	6965	322979	10589
	12.5	48.7	203	2040	292		25	2055	8561	393813	12912
	5	31.9	133	1712	203		30	2424	10101	460952	15113
168.3	6.3	39.6	165	2107	250	711	40	2124	13017	584666	19169
	8	49.4	206	2595	308		50	3380	15722	695140	22791
	10	60.2	251	3128	372		10	1179	4914	270603	7612
177.8	12.5	73.0	304	3737	444		20	2292	9552	518702	14591
	6.3	44.4	185	2499	281		25	2825	11770	634715	1785
	8	55.4	231	3083	347		30	3341	13922	745580	20973
	10	67.7	282	3724	419	193.7	40	4327	18031	952485	26793
	12.5	82.1	342	4460	502		50	4706	21888	1140623	32085
	6.3	53.0	221	3260	337		60	5483	25500	1311166	36882
	8	66.2	276	4031	416	762	10	1357	5655	334057	8768
	10	81.1	338	4883	504		16	2137	8906	521947	13699
	16	122	507	7109	734		20	2643	11014	642166	16855
219.1	6.3	68.4	285	4772	436		25	3260	13584	786922	20654
	8	85.7	357	5919	540		30	3860	16084	925706	24297
	10	438	105	7197	657		40	5010	20873	1186021	31129
	16	159	661	10593	967	813	50	5459	25389	1424414	37386
	20	191	795	12523	1143		10	1548	6448	406728	10006
	6.3	85.9	358	6692	547		16	2440	10165	636443	15657
244.5	8	108	448	8321	681		20	3019	12580	783819	19282
	10	132	550	10146	830		25	3727	15529	961713	23658
	12.5	162	673	12295	1006		30	4416	18402	1132748	27866
	16	201	837	15066	1232	914	10	1961	8172	580294	12698
	20	243	1011	17914	1465		16	3097	12904	910284	19919
	25	290	1210	21034	1721		25	4743	19763	1380634	30211
273	6.3	108	448	9392	688	1016	30	5629	23453	1629550	35658
	8	135	562	11703	857		10	2429	10121	799699	15742
	10	166	692	14308	1048		16	3840	16001	1256959	24743
	12.5	204	849	17395	1274		25	5894	24557	1912173	37641
	16	254	1058	21414	1569		30	7002	29175	2260704	44502
	20	308	1283	25597	1875		10	2682	11173	927585	17387
323.9	25	370	1543	30234	2216	1067	16	4242	17675	1459213	27352
	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
355.6	25	537	2239	52800	3260	1219	10	3508	14617	1388029	22773
	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

پروفیل‌های دوزنقه‌ای فولادی از هر دو طرف، با پوشش روی‌اندود بدون پوشش اضافی لایه مواد مصنوعی می‌باشد. بر روی طول پروفیل، این لایه‌ها وجود دارند و ضخامت‌های آن‌ها از 0.63 تا 1.5 میلیمتر می‌باشد. پروفیل‌های دوزنقه‌ای فولادی به‌منوان مصالح ساختمانی برای سقف، بام دیوارها و نمای خارجی ساختمان استفاده می‌شوند. انواع مختلف به‌عنوان اکوستیک مورد استفاده قرار گیرند. مقررات حفاظت در برابر خوردگی که در DIN 18807، قسمت اول تدوین شده است. قطعات پروفیل‌های دوزنقه‌ای فولادی با اتصالات استاندارد به‌همدیگر متصل می‌شوند. (قسمت اطلاعات IFBS-7.01).

مشخصات دقیق پروفیل‌های دوزنقه‌ای فولادی که اطلاعات تولید کننده می‌باشد را می‌توان در انتشارات IFBS مشاهده نمود.

جدول، دربرگیرنده ظرفیت بار و برش سطحی براساس مقاطع عرضی ورق با ضخامت‌های مختلف می‌باشد.

توضیحات در مورد علامت‌های اختصاری در جدول:

$t_N$	= ضخامت ورق بعلاوه ضخامت پوششی روی اندود.
$g$	= وزن برحسب $kN/m^2$
$b_A$	= پهنای تکیه‌گاه نسبت به انتهای تکیه‌گاه
$b_B$	= پهنای تکیه‌گاه نسبت به بین دو تکیه‌گاه
$I_{ef}^+$	= گشتاور ماند برای محاسبه تغییر شکل برای فشار وارده
$I_{ef}^-$	= گشتاور ماند برای محاسبه تغییر شکل برای برداشتن فشار
$M_{dF}$	= مقدار ظرفیت برای گشتاور
$R_{A,G}$	= مقدار نیروی تکیه‌گاهی اعمال شده برای ثبت ایمنی استفاده، حداقل پهنای تکیه‌گاه 40 mm
$R_{A,T}$	= مقدار نیروی تکیه‌گاهی اعمال شده برای ثبت ایمنی حمل، حداقل پهنای تکیه‌گاه 40 mm
$M_d^0$	= گشتاور خمشی
$C$	= ضریب کمکی برای محاسبه مقادیر برش انعطاف‌پذیری
$\begin{cases} \max M_B \\ \max R_B \end{cases}$	= مقادیر حداکثر از توان در محدوده بین دو تکیه‌گاه
$M_R$	= گشتاور در محدوده بین دو تکیه‌گاه طبق مقدار حداکثر گشتاور $\max M_B$

مقاطع عرضی پروفیل	علامت	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
		ضخامت ورق	فشار بار	پهنای بین دو تکیهگاه	ممان اینرسی خمشی	مقدار فدریت برای گشتاور	مقدار نیروی تکیهگاهی	$b_A = 40 \text{ mm}$	کشش در محدوده بین دو تکیهگاه و گشتاور تکیهگاه	گشتاور پایه	$M_H = 0 \leq \min$	$M_H = \frac{\min - \max M_H}{\max - \min}$	$M_H = \max M_H \geq \max$	تیر ترک دهانه	تیر چتر دهانه						
		$t_n$	$g$	$b_b$	$I_{ef}^+$	$I_{ef}^-$	$M_{ef}$	$R_{A,T}$	$R_{A,G}$	$M_{ef}^0$	$C$	$\max M_b$	$\max R_b$	$\min I$	$\max I$	$\max M_b$	$I_{gr}$	$I_{gr}$			
اندازه برحسب میلیمتر		mm	kN/m <sup>2</sup>	mm	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>4</sup> /m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	[ ]	kN/m	kN/m	m	m	kN/mm	m	m			
	35/207	0.75	0.073	60	12.0	15.9	1.84	9.68	7.40	1.92	18.41	1.92	22.31					0.89	1.10		
	0.88	0.085	14.9		19.8	2.38	13.16	10.06	2.43	21.92	2.43	30.23	1.36					1.70			
	1.00	0.097	17.6		23.0	2.90	16.78	12.83	2.92	25.22	2.92	38.43	1.78					2.22			
	1.25	0.121	23.7		29.0	4.05	25.54	19.53	3.98	32.33	3.98	58.18	4.40					5.50			
	40/183 <sup>3)</sup>	0.75	0.082	60	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	16.0	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	4.50	37.0	3.90					4.88			
	1.25	0.137	44.1		44.1	5.51	37.7	28.9	7.16	15.9	6.12	58.8	5.10					6.38			
	48.5/250 <sup>3)</sup>	0.75	0.075	60	35.1	35.1	2.30	13.8	10.5	3.24	6.37	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	3.33	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	18.0	2.86					3.57			
	1.25	0.125	59.8		59.8	5.64	34.5	26.4	7.19	13.0	6.33	29.9	3.60					4.50			
	83/280	0.75	0.080	120	91	91	6.03	12.2	9.35	6.45	13.7	6.45	28.2					3.50	4.38		
	0.88	0.094	108		108	8.12	17.1	13.0	8.28	17.5	8.28	41.0	3.48					5.72	2.14	4.93	6.16
	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	8.88
	90/305	0.75	0.082	160	100	108	5.53	8.78	7.20	13.08	6.12	24.54	3.10	3.91	2.24	3.26	4.07				
	0.88	0.096	123		131	7.20	13.65	13.65	9.41	16.77	8.32	34.45	3.11	3.92	2.91	4.96	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	6.53	8.16				
	1.25	0.137	182		184	12.06	24.73	24.73	15.83	27.24	14.85	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	6.73	12.14	9.28	11.57	12.44	9.32	27.35	4.00	4.00	3.68	5.79	7.24				
	1.00	0.120	191.4		191.4	9.06	16.19	12.38	14.18	15.22	11.78	36.20	4.00	4.00	6.18	6.80	8.50				
	1.25	0.150	274.5		274.5	14.58	25.30	19.35	18.77	24.45	16.88	60.78	4.00	4.00	14.44	8.57	10.71				
	127/300	0.75	0.100	160	246.5	246.5	11.06	10.56	8.07	10.23	11.67	8.51	27.00	6.48	7.18	2.12	4.80	6.00			
	0.88	0.117	295.2		295.2	13.95	15.59	11.92	13.59	14.21	12.08	38.70	5.10	5.83	3.31	5.09	6.37				
	1.00	0.133	340.1		340.1	15.94	20.23	15.47	16.70	16.22	15.38	49.50	4.46	5.20	4.42	5.34	6.68				
	1.25	0.167	420.3		420.3	20.82	31.55	24.13	24.56	20.10	19.95	73.79	4.32	5.06	5.97	5.78	7.22				
	135/310	0.75	0.097	160	273.0	263	9.41	7.26	5.55	9.38	8.43	8.39	21.02	5.82	6.53	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	7.80	9.75				
	1.00	0.129	369.0		327	14.12	12.09	9.24	14.66	14.32	13.74	41.57	4.36	5.25	4.66	8.51	10.64				
	1.25	0.161	465.0		415	19.89	25.02	19.14	21.05	20.96	20.13	68.69	3.61	4.38	6.89	9.83	12.29				
	153/280	0.75	0.107	160	377	377	12.10	8.62	6.59	14.10	9.76	12.50	29.70	3.67	9.55	3.81	7.75	9.69			
	0.88	0.126	446		446	18.00	13.70	10.50	20.10	12.10	16.40	44.10	4.03	10.70	4.67	10.00	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	33.50	85.70	4.30	7.60	7.36	14.40	18.00				
	158/250	0.75	0.121	160	458	458	13.2	11.4	8.71	15.6	9.83	13.1	32.9	4.63	7.96	3.83	7.75	9.69			
	0.88	0.142	542		542	17.5	17.8	13.8	19.5	13.1	17.6	48.6	4.28	7.27	5.01	10.0	12.5				
	1.00	0.161	619		619	22.1	22.3	17.8	22.6	16.4	21.1	63.5	4.13	7.19	6.95	11.4	14.3				
	1.25	0.201	780		780	27.8	28.1	21.4	28.5	18.5	27.2	80.0	4.06	6.97	8.65	14.4	18.0				

1- در صورتی که  $b_b$  از 60 و 160 میلیمتر کمتر باشد، مقادیر ظرفیت قابل تحمل مطابق با پهنای کاهش می‌یابد.

2- حداکثر پهنای که در پروفیل به عنوان سازه برای بام و سقف به کار برده می‌شود.

3- در فرمول عمل متقابل،  $\epsilon = 1$ ،  $C = m^{-1}$  باید در نظر گرفته شود.

4- اگر برای گشتاورها مقادیری مشخص نشده باشد، باید برای ثبت ایمنی حمل  $M_R = 0$  استفاده شود و با طبق تنوری انعطاف‌پذیری انجام شود. ( $I =$  کوچتر از پهنای)

اثبات قابلیت استفاده و ایمنی حمل باید طبق DIN 18800 قسمت اول، بخش هفت انجام شود. در این مورد باید اثبات شود که بنابر تئوری انعطافپذیری از  $\gamma_F$  برابر اثرات مشخص قابلیت تنش را عبور نمیدهد. یعنی از  $1/\gamma_M$  برابر مقدار ظرفیت باربری طبق DIN 18807 قسمت اول و دوم نباید تجاوز کند. اثبات این حمل می‌تواند برای تیرها طبق DIN 18807 قسمت دوم، بخش 7.4.3 گشتاور مابقی بدست آمده توسط پایه‌های میانی انجام می‌شود. برای تعیین مقادیر اندازه‌گیری تنش  $\sigma_d$  جهت ثبت ایمنی حمل طبق DIN 18800 قسمت اول، بخش 7.2.2 می‌باشد. جهت ثبت قابلیت استفاده طبق عنصر 715 مقادیر ایمنی معتبر می‌باشند.

$1.0 = \gamma_F$  جهت استفاده برای اثرات ثابت

$1.15 = \gamma_F$  جهت استفاده برای اثرات متغیر

جهت تعیین مقادیر اندازه‌گیری قابلیت تنش زدایی از  $R_d$  مقادیر مشخصه  $R_k$  (مقادیر ظرفیت باربری) جهت ثبت ایمنی حمل و قابلیت استفاده مقادیر ایمنی  $1.1 = \gamma_M$  معتبر می‌باشد. مقادیر ظرفیت باربری در جدول عمدتاً برای فشار به طرف پایین و بر روی سطح برای انواع فولاد Fe E 320 G معتبر می‌باشد، تا جایی که در جدول عنصر دیگری مشخص نشده است. باید اثبات بشوند:

$$\frac{M_{F,S,d}}{M_{dF}/\gamma_M} \leq 1 \quad (\text{ستون 8})$$

$$\frac{R_{B,S,d}}{\max M_B/\gamma_M} \leq 1 \quad (\text{ستون 13})$$

$$\frac{R_{B,S,d}}{\max R_B/\gamma_M} \leq 1 \quad (\text{ستون 14})$$

$$\frac{R_{A,S,d}}{R_{A,T}/\gamma_M} \leq 1 \quad (\text{ستون 9}) \quad \text{برای ظرفیت باربری}$$

$$\frac{R_{A,S,d}}{R_{A,G}/\gamma_M} \leq 1 \quad (\text{ستون 10}) \quad \text{برای قابلیت استفاده}$$

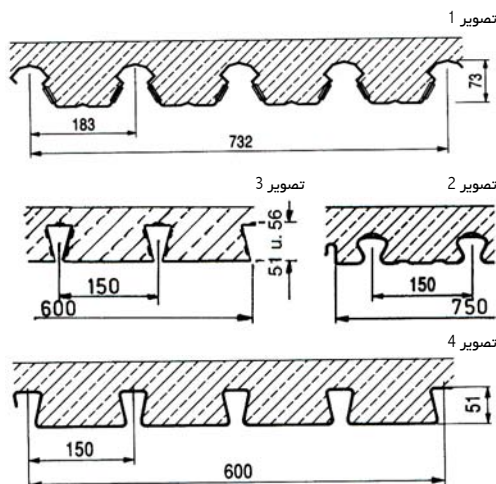
$$M_{B,S,d} \leq \frac{M_d^0}{\gamma_M} - \left( \frac{R_{B,S,d}}{C_d} \right)^{\epsilon} \quad \text{با} \quad C_d = \frac{C}{\gamma_M^{[1-\epsilon]}} \quad (\text{ستون 11 و 12})$$

طبق نمونه  $\epsilon$

$\epsilon = 2$

مقادیر جدول برای اندازه‌گیری شبروانی و دیوارهای خارجی و برای پوشش دیواره‌های خارجی استفاده می‌شود. بارهای داخلی و خطی و بارگذری برشی طبق DIN 18807 می‌باشد.

## پروفیل‌های دوزنقه فولادی برای سقف‌های اتصالی



پروفیل‌های دوزنقه فولادی برای سقف طبقات بمعنوان پوشش فولادی و یا به عنوان تیر سقف به‌کار برده می‌شود. پروفیل دوزنقه فولادی با پروفیل خاص می‌توانند در ارتباط با بتن به عنوان تقویت کننده باشند. بدین صورت با اتصال سقف مرکب ایجاد می‌کنند. مطابق مجوزی که از طرف انستیتو ساختمان آلمان (DIBt)، در برلین ارائه شده است. چهار مثال زیر را ملاحظه کنید.

تصویر 1 نشان دهنده شکل پروفیل است که برای نحوه اتصال و نیروی معکوس حاصل می‌شود برای تصاویر پروفیل عکس 2 و 3 و نحوه اتصال به‌وسیله گوه‌ها در نوار عریض تقویت می‌شود.

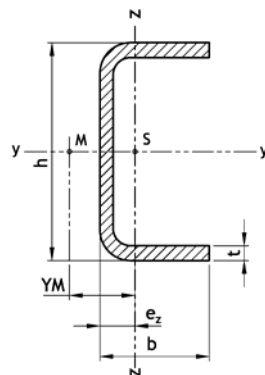
نیروی معکوس از پایین اثر بخصوص مناسبی برای شدت گرفتن حریق دارد. تیرهای توخالی شکل می‌توانند بمعنوان ریل تکیه‌گاه به کار برده شوند. که به‌وسیله پیچ‌های سرخاردار با مهره و واشر نصب می‌شوند.

پروفیل تصویر 3 در ارتفاعات 51 و 56 میلی‌متر ارسال می‌شوند. برای تمامی سیستم‌های اتصال سقف به‌وسیله انتخاب نوع پروفیل، ضخامت ورق، ضخامت پوشش، مقاومت بتن و مسطح کرن بتن متناسب با استاتیک و حفاظت در برابر حریق ممکن می‌باشد.

اطلاعات در مورد سقف‌های اتصالی توسط IFBS ارائه می‌شود. (در صفحه 36 ملاحظه شود)

# پروفیل سرد تولید شده

$e_z$  = فاصله محور ثقل Z-Z  
 $y_M$  = فاصله مرکز ثقل کشش M از محور Z  
 $I_T$  = گشتاور پیچشی درجه دوم  
 $C$  = مقاومت کمانشی، در رابطه با مرکز ثقل کشش M



علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر				A	G	محورهای خمشی									e <sub>z</sub>	y <sub>M</sub>	I <sub>T</sub>	C
							y-y			z-z									
	h	b	t	r	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	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>6</sup>					
			s		F		J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	e <sub>y</sub>	x <sub>M</sub>	J <sub>0</sub>	C <sub>M</sub>			
U	پروفیل L، سرد از فولاد																		
20/20 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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			
200/80 × 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 از فولاد صاف غلطک داده شده تولید می‌شوند. که به صورت غلطکی یا به صورت خم کردن شکل داده می‌شوند. که دارای ضخامت دیواره یکنواخت می‌باشد. پروفیل‌های سرد به‌صورت متقارن و نامتقارن و با باز و بسته زاویه قائم و با زاویه کج تولید می‌شوند.

در پروفیل‌های متقارن با مقطع برش خورده زاویه U، L، C و Z- دو برابر می‌باشد. از پروفیل‌های U در جدول بالا ذکر شده است. مشخصات کامل پروفیل سرد از «کتاب پروفیل‌های سرد» چاپ چهارم سال 1993 (شرکت چایی فولاد مادوسلدوف) برداشت شده است و برای اطلاعات بیشتر با سایت اینترنتی [www.ecra-online.de](http://www.ecra-online.de) مراجعه شود.

اندازه‌گیری و طراحی سازه‌های حامل پروفیل‌های دیواره باریک (پروفیل‌های سرد) طبق DIN 18800، چاپ نوامبر 1990 (صفحه 52 و 53 و صفحه 58 تا 64) دستورالعمل DAST 016، (صفحه 57 و 58) EC3 (صفحه 56) می‌باشد.

شرایط ارسال فنی برای پروفیل‌های سرد از فولاد، اندازه شکل و تolerانس، طبق DIN EN 10162 (چاپ دسامبر 2003 جانشین DIN 17118 و DIN 59413) می‌باشد.

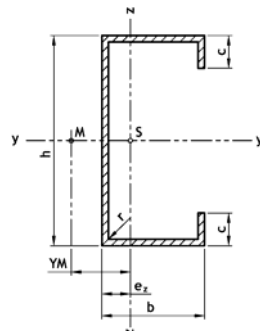


# پروفیل سرد برای سازه‌های سبک

مقادیر سطح مقطع برای اثر داشتن کامل سطح مقطع

$e_z$  = فاصله محور ثقل Z-Z  
 $y_M$  = فاصله مرکز ثقل کشش از محور Z  
 $I_T$  = گشتاور کمانشی درجه دوم  
 $C$  = مقاومت کمانشی، در رابطه با مرکز ثقل کشش  
 $t_N$  = ضخامت ورق

برای محاسبه کشش ضخامت ورق با پوشش روی اندود 0.04 میلیمتر و برای پروفیل‌های با پوشش مواد مصنوعی و بدون پوشش می‌باشد. (DAST-Ri. 016, EI. 209)



علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر				A	G	محورهای خمش						e <sub>z</sub>	y <sub>M</sub>	I <sub>T</sub>	C
							y-y			z-z						
	h	b	t	r	cm <sup>2</sup>	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>	i <sub>z</sub> cm	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>6</sup>
			s		F		J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	e <sub>y</sub>	x <sub>M</sub>	J <sub>0</sub>	C <sub>M</sub>
C	پروفیل C، سرد از فولاد															
80/40/15 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 2.5	105	90	22	2.5	7.92	6.22	152.86	29.09	4.39	90.78	17.08	3.38	3.69	8.33	0.1651	2656
105/90/22 × 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 × 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 × 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 × 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	1526
120/80/25 × 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	2227
120/80/25 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 × 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
140/90/20 × 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
142/59/13 × 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
142/59/13 × 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
142/59/13 × 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 × 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 × 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 × 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
160/70/14 × 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
160/90/20 × 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 × 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 × 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 × 3.5	170	80	25	3.5	12.60	9.90	580.00	68.20	6.78	114.00	22.04	3.00	2.75	6.46	0.5150	7210
172/69/14 × 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 × 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 × 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 × 2.0	172	69	14	2.0	6.46	5.18	301.49	35.06	6.83	39.13	7.97	2.46	1.89	4.81	0.0828	2187

علامت اختصاری	اندازه برحسب میلیمتر				A	G	محورهای خمش									e <sub>z</sub>	y <sub>M</sub>	I <sub>T</sub>	C
							y-y			z-z									
	h	b	t	r	cm <sup>2</sup>	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>	i <sub>z</sub> cm	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>6</sup>			
			s		F		J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	e <sub>y</sub>	x <sub>M</sub>	J <sub>D</sub>	C <sub>M</sub>			
C	پروفیل C، سرد از فولاد																		
172/69/14 × 2.3	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 × 2.5	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			
180/60/22 × 1.5	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 × 2.0	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			
180/70/25 × 2.5	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			
180/90/22 × 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 × 3.2	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			
200/70/14 × 2.0	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 × 3.2	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			
200/80/25 × 2.5	200	80	25	2.5	9.70	7.60	593.00	59.30	7.83	82.90	15.62	2.93	2.46	5.99	0.2020	6825			
200/80/25 × 3.0	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 × 3.5	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			
200/90/22 × 2.5	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 × 3.2	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			
202/69/14 × 1.8	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 × 2.0	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 × 2.3	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 × 2.5	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			
210/60/22 × 1.5	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 × 2.0	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 × 2.5	210	60	22	2.5	8.95	7.03	577.04	55.62	8.03	43.03	10.28	2.19	1.56	4.16	0.1806	3871			
220/80/25 × 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			
232/76/16 × 1.8	232	76	16	1.8	6.35	5.10	586.52	50.57	9.03	51.37	9.15	2.67	1.90	4.97	0.0743	5214			
232/76/16 × 2.0	232	76	16	2.0	7.05	5.65	650.43	56.08	9.02	56.71	10.11	2.66	1.89	4.95	0.1024	5742			
232/76/16 × 2.3	232	76	16	2.3	8.11	6.48	745.25	64.26	9.00	64.53	11.50	2.65	1.87	4.91	0.1565	6511			
232/76/16 × 2.5	232	76	16	2.5	8.81	7.03	807.78	69.65	8.99	69.63	12.42	2.64	1.86	4.89	0.2014	7008			
240/60/22 × 2.0	240	60	22	2.0	7.76	6.09	639.37	53.73	9.08	36.54	8.43	2.17	1.46	3.97	0.0994	4247			
240/60/22 × 2.5	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 × 3.0	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			
260/70/14 × 2.0	260	70	14	2.0	8.23	6.67	800.63	62.06	9.86	45.58	8.64	2.35	1.52	4.12	0.1054	5748			
260/70/14 × 3.2	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			
265/80/30 × 8.0	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			
270/60/22 × 2.0	270	60	22	2.0	8.35	6.55	848.50	63.32	10.08	37.71	8.50	2.13	1.36	3.76	0.1069	5493			
270/60/22 × 2.5	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 × 3.0	270	60	22	3.0	12.49	9.80	1255.68	94.06	10.03	54.09	12.36	2.08	1.32	3.66	0.3648	7805			
300/60/22 × 2.0	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 × 2.5	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 × 3.0	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			
300/70/14 × 3.2	300	70	14	3.2	14.38	11.55	1776.80	119.73	11.11	71.77	13.45	2.23	1.34	3.74	0.4788	12000			
300/100/30 × 4.0	300	100	30	4.0	21.13	16.63	2831.00	188.80	11.57	271.70	37.96	3.59	2.84	6.93	1.1000	48337			
320/120/30 × 4.0	320	120	30	4.0	23.51	18.51	3694.00	230.90	12.53	433.10	50.73	4.29	3.46	8.41	1.2300	85919			

جدول فوق بیانگر انتخاب شکل پروفیل‌های سرد C، از طرف تولید کننده و ارسال کننده است که برای هر کدام مقادیر سطح مقطع ارائه شده است. و این مقادیر بنا به اندازه‌شان قابل تغییر می‌باشد. برخی از تولید کنندگان به علت استاندارد نبودن اندازه‌های پروفیل‌های خود مجوز کلی از مسئولین فنی ساختمان گرفته‌اند که در آن جدول بارگذاری نیز وجود دارد.

همه مقادیر جدول فقط برای سطح مقطع برای اثر کامل معتبر می‌باشد. محدوده‌های سطح مقطع به دلیل تغییر شکل از تحمل تنش فشاری مرفنظر می‌شوند. بایستی طبق روش «یمنای موثر» محاسبه شود. اثر شکل کرومی مرفنظر شدن می‌تواند برای محاسبه مقادیر سطح مقطع مرفنظر شوند به شرط اینکه  $\frac{r}{b} \leq 0.15$  و همزمان  $r \leq 5.t$  باشد.

همراه شکل C اغلب پروفیل‌های Z و یا  $\Sigma$  به عنوان تیرهای حامل در سقف و یا تخته‌های بر روی دیواره بکار برده می‌شود از مزیت‌های ویژه پروفیل‌های سرد دگرگون‌پذیری زیاد خود و راحت در اختیار قرار گرفتن به‌وسیله تولید کننده می‌باشد.

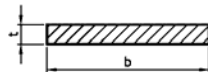
مشخصات در حدود طول‌های ارسال کننده، سیستم سوراخ کردن، ویژگی باید از هر تولید کننده مربوطه دریافت شود. در مورد مشخصات پروفیل‌های سرد در صفحه 39 ملاحظه شود.

## تسمه فولادی

طول های استاندارد تولید کننده 3 تا 13 متر، طول های دقیق کوچکتر از 6 متر و 13 تا متر، اندازه طول ها مانند فولاد گرد و چهار گوش می باشد (در صفحه 29 مشاهده می شود) استاندارد DIN EN 10058 چاپ فوریه 2004 - تسمه های گرم تولید شده از فولاد برای مصارف عمومی.

اندازه های فرمول و اندازه های ترانس جانشین برای DIN 1017 قسمت اول و دوم.

وزن (جرم) تسمه فولادی بر حسب  $\text{kg/m}$ ، با  $7.85 \text{ kg/dm}^3$  برای فولادهای آلیاژی برای محاسبه جرم مخصوص بنابر مقررات مواد در نظر گرفته می شود. و جرم مخصوص برای فولادهای آلیاژی  $7.85 \text{ kg/dm}^3$  در نظر گرفته می شود.



جدول ذیل دربرگیرنده وزن (جرم) طبق DIN EN 10058 چاپ فوریه 2004 و همبطور وزن (جرم) طبق DIN 1017 می باشد. که هر کدام با علامت مشخص شده.

پهنای b بر حسب میلی متر	ضخامت S بر حسب میلی متر																							
	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	0.565	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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	0.707	-	0.82	0.942	-	1.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	0.628	0.754	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	0.942	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	-	17.7	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 *)	-	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- مربوط به DIN 1017 قسمت اول برای تسمه فولادی 22×17 با  $2.94 \text{ kg/m}$

طبق DIN 1017 از استفاده اندازه های داده شده که داخل پرانتز باید تا حد امکان خودداری شود.

2- مربوط به DIN EN 10058 برای تسمه فولادی 150×80 با  $94.2 \text{ kg/m}$

## تولیدات تسمه فولادی

در مورد تسمه پهن فولادی

ورق و نوار فولادی

و همبطور ورق با نمونه های برش شده (ریخته گری و ورق موجدار) DIN 59220 چاپ اگوست، سپتامبر 1983

در مورد ورق موجدار و پروفیل های دوزنقه (ورق با سوراخ از جنس فولاد در نشریه صفحه 317 مشاهده شود)

تسمه فولادی (طبق DIN EN 10058) تعلق به میله های فولادی دارند و جنس تسمه فولادی طبق DIN EN 10079 چاپ فوریه 1993 که مشخصات اصطلاحات فولاد می باشد، در نظر گرفته می شود.

همه وزن ها با  $7.85 \text{ kg/dm}^3$  محاسبه می شوند، تا جایی که در مقررات مواد مقادیر دیگر برای وزن مخصوص داده نشده باشند (برای مثال فولاد ضد زنگ)

## ورق و نوار

DIN EN 10029 (چاپ اکتبر 1991) (جانشین برای DIN 1543) برای ورق فولادی گرم پرس شده در ضخامت های 3 تا 250 میلی متر و در پهنای 600 تا بیش از 4000 میلی متر

از فولادهای آلیاژی و غیر آلیاژی و فولادهای ضد زنگ معتبر می باشد.

DIN EN 10051+ A 1 (چاپ نوامبر 1997) (جانشین برای چاپ فوریه 1992 و DIN 1016) برای نوار پهن گرم نورد شده و از آن ورق تولید شده که به ضخامت‌های تا 25 میلیمتر و پهنای تا 2200 میلیمتر از فولاد آلیاژی و غیر آلیاژی معتبر می‌باشد. به استثنای تولیدات به پهنای کمتر از 600 میلیمتر (در DIN EN 10048 چاپ اکتبر 1996 ملاحظه می‌شود)

DIN EN 10131 (چاپ ژانویه 1992) (جانشین برای DIN 1541) برای نوار پهن سرد نورد شده که از ورق تولید می‌شود و به ضخامت‌های 0.35 تا 3.0 میلیمتر و پهنای تا بیش از 2000 میلیمتر. مقررات مواد در DIN EN 10130 محصولات تسمه سرد نورد شده فولادهای نرم برای شکل‌گیری سرد (جانشین برای DIN 1623 قسمت اول) و DIN 1623 قسمت دوم ورق نازک سرد نورد شده فولادهای ساختمانی و DIN EN 10209 محصولات تسمه سرد نورد شده فولادهای نرم برای لعاب دادن (جانشین برای DIN 1624) معتبر می‌باشد.

DIN EN 10140 (چاپ اکتبر 1996) (جانشین برای DIN 1544) برای نوار سرد نورد شده که پهنای کمتر از 600 میلیمتر به ضخامت‌های تا 10 میلیمتر همه فولادهای آلیاژی و غیر آلیاژی به استثنای فولادهای ضد زنگ و مقاوم در برابر خراش معتبر می‌باشد. مقررات مواد که DIN EN 10139 ملاحظه شود، نوار سرد بدون پوشش فولادهای نرم برای شکل‌گیری سرد (چاپ 1996) (جانشین برای DIN 1624) معتبر می‌باشد.

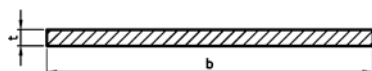
DIN EN 10143 (چاپ، مارس 1993) (جانشین برای DIN 59232) برای آلیاژهای مداوم در داخل مواد مذاب (برای مثال پوشش روی و یا آلومینیم) ورق و نوار به ضخامت‌های تا 3 میلیمتر معتبر است. شرایط ارسال فنی در DIN EN 10142 + A1 ملاحظه کنید. نوار و ورق پوشش روی تماس به آتش فولاد نرم برای شکل‌گیری سرد (چاپ آگوست 1995) (جانشین برای چاپ مارس 1991 و DIN 17162 قسمت اول) و DIN EN 10147 نوار ورق پوشش روی مداوم (چاپ ژانویه 1997) (جانشین برای چاپ آگوست 1995) (جانشین برای چاپ ژانویه 1992 و DIN 17162 قسمت دوم) تماس با آتش فولاد ساختمانی (چاپ آگوست 1995) (جانشین برای چاپ ژانویه 1992 و DIN 17162 قسمت دوم)

DIN EN 10285 (چاپ ژوئیه 1997) (جانشین برای DIN 59381) نوار سرد، و نوار سرد در میله‌های از فولادهای ضد زنگ و مقاوم در برابر حرارت و تغییر شکل در گرمای زیاد به ضخامت‌های کمتر از 3 میلیمتر و در پهنای کمتر از 600 میلیمتر 600 میلیمتر. مقررات مواد در DIN EN 10088 ملاحظه شود. و 1995-08 فولادهای ضد زنگ و مواد خام – آهن – فولاد – سفحه 400 (چاپ فوریه 1998) (در سفحه 50 ملاحظه شود)

DIN EN 10259 (چاپ ژوئیه 1997) (جانشین برای DIN 59382) نوار سرد و ورق از فولادهای ضد زنگ و مقاوم در برابر حرارت در ضخامت‌های کمتر یا مساوی 6.5 میلیمتر و پهنای 600 تا 2100 میلیمتر. مقررات مواد در DIN EN 10088 ملاحظه شود و 1995-08 فولادهای ضد زنگ و مواد خام و آهن و فولاد سفحه 400 (چاپ فوریه 1997) (در سفحه 50 ملاحظه شود).

## تسمه پهن فولادی طولهای 2 تا 12 متر

طبق DIN 59200 (چاپ می 2001)



محدوده قانونی: ضخامت‌های  $s \geq 4 \text{ mm}$ ، پهنای  $b > 150 \text{ mm}$  و کمتر و یا مساوی  $1250 \text{ mm}$  و ضخامت ثابت  $13 \text{ mm}$  و پهنای اسمی 27 (در جدول ملاحظه شود) ارجعیت دارند.

### وزن (جرم) تسمه پهن فولادی

(گرم نورد شده) برحسب  $\text{kg/m}^3$  با  $7.85 \text{ kg/dm}^3$  برای ضخامت‌های اسمی و پهنای اسمی محاسبه می‌شود. (این وزن در هر متر شامل استاندارد نمی‌باشد.) برای فولادهای آلیاژی وزن مخصوص استاندارد آنها برای محاسبه وزن باید در نظر گرفته شود.

پهنای b برحسب میلیمتر	ضخامت S برحسب میلیمتر													
	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100
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	126
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	142
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	157
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	172
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	191
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	200
260	10.2	12.2	16.3	20.4	24.4	30.6	40.8	51.0	61.2	81.6	102	122	163	207
280	11.0	13.2	17.6	22.0	26.4	33.0	44.0	54.9	65.9	87.9	110	132	176	222
300	11.8	14.1	18.8	23.6	28.3	35.3	47.1	58.9	70.7	94.2	118	141	188	237
320	12.6	15.1	20.1	25.1	30.1	37.7	50.2	62.8	75.4	100	126	151	201	252
340	13.3	16.0	21.4	26.7	32.0	40.0	53.4	66.7	80.1	107	133	160	214	268
350	13.7	16.5	22.0	27.5	33.0	41.2	55.0	68.7	82.4	110	137	165	220	276
360	14.1	17.0	22.6	28.3	33.9	42.4	56.5	70.6	84.8	113	141	170	226	284
380	14.9	17.9	23.9	29.8	35.8	44.7	59.7	74.6	89.5	119	149	179	239	300
400	15.7	18.8	25.1	31.4	37.7	47.1	62.8	78.5	94.2	126	157	188	251	314
450	17.7	21.2	28.3	35.3	42.4	53.0	70.7	88.4	106	141	177	212	283	357
500	19.6	23.6	31.4	39.3	47.2	59.0	78.7	98.3	118	157	196	236	314	400
550	21.6	25.9	34.5	43.2	51.8	64.8	86.4	108	130	173	216	259	345	440
600	23.6	28.3	37.7	47.1	56.5	70.7	94.2	118	141	188	236	283	377	480
650	25.5	30.6	40.8	51.0	61.2	76.5	102	128	153	204	255	306	408	516
700	27.5	33.0	44.0	55.0	65.9	82.4	110	137	165	220	275	330	440	556
750	29.4	35.3	47.1	58.9	70.7	88.3	118	147	177	236	294	353	471	597
800	31.4	37.7	50.2	62.8	75.4	94.2	126	157	188	251	314	377	502	638
900	35.3	42.4	56.5	70.7	84.8	106	141	177	212	283	353	424	565	716
1000	39.2	47.1	62.8	78.5	94.2	118	157	196	236	314	392	471	628	796
1100	43.2	51.8	69.1	86.4	104	130	173	216	259	345	432	518	691	876
1200	47.1	56.5	75.4	94.2	113	141	188	235	283	377	471	565	754	956

## مساحت روکش برحسب $m^2/m$

= مساحت رنگ زده (مساحت روکش با یک لایه) = مساحت ضد زنگ برحسب  $m^2$  در هر طول.

= پروفیل U در  $m^2$  (برای محاسبه فاکتور پروفیل U/A برای محاسبات حفاظت در برابر احتراق)

هرچقدر U/A کمتر باشد به همان اندازه پوشش نازکتری برای مقاومت در برابر احتراق یکسان کافی می باشد.

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

HD				HP		I DIN 1025, Teil 1		U DIN 1026		UAP	
260 × 54.1	1.47	400 × 187	2.24	220 × 57.2	1.26	80	0.304	30 × 15	0.103	80	0.323
68.2	1.48	216	2.27	260 × 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 × 20	0.142	130	0.460
114	1.52	262	2.30	305 × 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 × 25	0.181	175	0.606
172	1.57	314	2.33	110	1.80	180	0.640	50	0.232	200	0.674
225	1.61	347	2.35	126	1.81	200	0.709	60 × 30	0.215	220	0.733
299	1.68	382	2.37	149	1.83	220	0.775	65	0.273	250	0.810
320 × 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	UPE	
127	1.77	509	2.45	223	1.89	280	0.966	120	0.434		
158	1.80	551	2.47	320 × 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	80	0.343
245	1.87	634	2.52	117	1.78	340	1.15	180	0.611	100	0.402
300	1.90	677	2.55	147	1.80	360	1.21	200	0.661	120	0.460
368	1.95	744	2.59	184	1.83	380	1.27	220	0.718	140	0.520
360 × 134	2.14	818	2.63	360 × 84.3	2.10	400	1.33	240	0.775	160	0.579
147	2.15	900	2.67	109	2.12	450	1.48	260	0.834	180	0.639
162	2.16	990	2.72	133	2.14	500	1.63	280	0.890	200	0.697
179	2.17	1086	2.77	152	2.15	550	1.80	300	0.950	220	0.756
196	2.18			174	2.17			320	0.982	240	0.813
				180	2.17			350	1.05	260	0.892
				400 × 122	2.20			380	1.11	280	0.968
				140	2.21			400	1.18	300	1.043
				158	2.23					360	1.121
				176	2.24					400	1.218
				194	2.25						
				213	2.26						
				231	2.27						

میله گرد فولادی و چهار گوش فولادی در صفحه 29 مشاهده می شود.

DIN EN 10056-1 (لبه‌های مساوی)		□ DIN EN 10210-2 سرد نورد شده □				□ DIN EN 10219-2 گرم نورد 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	50 × 3	0.192	60 × 40 × 3	0.192	40 × 2	0.153	50 × 30 × 2	0.153	48.3	0.152
35	0.136	4	0.190	4	0.190	3	0.150	3	0.150	60.3	0.189
40	0.155	60 × 3	0.232	80 × 40 × 3	0.232	4	0.146	4	0.146	76.1	0.239
45	0.174	4	0.230	4	0.230	50 × 2	0.193	60 × 40 × 2	0.193	88.9	0.279
50	0.194	5	0.227	5	0.227	3	0.190	3	0.190	101.6	0.319
55	0.213	70 × 3	0.272	90 × 50 × 3	0.272	4	0.186	4	0.186	114.3	0.359
60	0.233	4	0.270	4	0.270	5	0.183	5	0.183	139.7	0.439
65	0.252	5	0.267	5	0.267	60 × 2	0.233	80 × 40 × 2	0.233	168.3	0.529
70	0.272	80 × 4	0.310	100 × 50 × 4	0.290	3	0.230	3	0.230	177.8	0.559
75	0.291	5	0.307	5	0.287	4	0.226	4	0.226	193.7	0.609
80	0.311	6.3	0.304	6.3	0.284	5	0.223	5	0.223	219.1	0.688
90	0.351	90 × 4	0.350	100 × 60 × 4	0.310	70 × 3	0.270	90 × 50 × 3	0.270	244.5	0.768
100	0.390	5	0.347	5	0.307	4	0.266	4	0.266	273	0.858
110	0.430	6.3	0.344	6.3	0.304	5	0.263	5	0.263	323.9	1.02
120	0.469	100 × 4	0.390	120 × 60 × 4	0.350	80 × 3	0.310	100 × 50 × 3	0.290	355.6	1.12
130	0.508	5	0.387	5	0.347	4	0.306	5	0.283	406.4	1.28
140	0.547	6.3	0.385	6.3	0.344	5	0.303	100 × 60 × 3	0.310	457	1.44
150	0.586	120 × 5	0.467	120 × 80 × 4	0.390	6.3	0.293	4	0.306	508	1.60
160	0.625	6.3	0.464	5	0.387	90 × 3	0.350	5	0.303	610	1.92
180	0.705	8	0.459	6.3	0.384	4	0.346	6.3	0.293	711	2.23
200	0.785	10	0.454	140 × 80 × 4	0.430	5	0.343	120 × 60 × 3	0.350	762	2.39
250	0.983	140 × 5	0.547	5	0.427	6.3	0.333	4	0.346	813	2.55
لبه‌های نامساوی		6.3	0.544	6.3	0.424	100 × 4	0.386	5	0.343	914	2.87
		8	0.539	150 × 100 × 6.3	0.484	5	0.383	6.3	0.333	1016	3.19
30 × 20	0.097	10	0.534	8	0.479	6.3	0.373	120 × 80 × 4	0.386	1067	3.35
40 × 20	0.117	150 × 6.3	0.587	10	0.474	120 × 4	0.466	5	0.383	1168	3.67
25	0.127	8	0.584	160 × 80 × 5	0.467	5	0.463	6.3	0.373	1219	3.83
45 × 30	0.146	10	0.579	6.3	0.464	6.3	0.453	140 × 80 × 4	0.426	T	
50 × 30	0.156	12.5	0.574	8	0.459	8	0.446	5	0.419	DIN EN 10055	
40	0.177	160 × 6.3	0.624	10	0.454	140 × 4	0.546	6.3	0.413	30	0.114
60 × 30	0.175	8	0.619	180 × 100 × 5	0.547	5	0.543	150 × 100 × 4	0.486	35	0.113
40	0.195	10	0.614	6.3	0.544	6.3	0.533	5	0.483	40	0.153
65 × 50	0.225	12.5	0.608	8	0.539	8	0.526	6.3	0.473	50	0.191
70	0.235	180 × 6.3	0.704	10	0.534	10	0.517	8	0.466	60	0.229
75 × 50	0.244	8	0.699	200 × 100 × 6.3	0.584	150 × 5	0.583	160 × 80 × 4	0.464	70	0.268
55	0.254	10	0.694	8	0.579	6.3	0.573	5	0.463	80	0.307
80 × 40	0.234	12.5	0.688	10	0.574	8	0.566	6.3	0.453	100	0.383
60	0.273	200 × 6.3	0.784	12.5	0.568	10	0.557	8	0.446	120	0.459
65	0.283	8	0.779	200 × 120 × 6.3	0.624	160 × 4	0.626	180 × 100 × 5	0.543	140	0.537
90 × 60	0.294	10	0.774	8	0.619	5	0.623	6.3	0.533	TPS	
100 × 50	0.292	12.5	0.768	10	0.614	6.3	0.613	8	0.526	DIN 59051	
65	0.321	220 × 6.3	0.864	12.5	0.608	8	0.606	10	0.517	20	0.080
75	0.341	8	0.859	250 × 150 × 6.3	0.784	10	0.597	200 × 100 × 6.3	0.573	25	0.100
120 × 80	0.391	10	0.854	8	0.779	180 × 6.3	0.693	8	0.566	30	0.120
125 × 75	0.391	16	0.848	10	0.774	8	0.686	10	0.557	35	0.140
130 × 65	0.381	250 × 8	0.984	12.5	0.768	10	0.677	200 × 120 × 5	0.623	40	0.160
90	0.430	10	0.979	260 × 180 × 6.3	0.864	12.5	0.656	6.3	0.613	LS	
135 × 65	0.391	12.5	0.974	8	0.859	200 × 6.3	0.773	8	0.606	DIN 1022	
150 × 75	0.441	16	0.959	10	0.854	8	0.766	10	0.597	20	0.080
90	0.470	260 × 8	1.02	12.5	0.848	10	0.757	250 × 150 × 6.3	0.773	25	0.100
100	0.489	10	1.01	300 × 200 × 6.3	0.984	12.5	0.656	8	0.766	30	0.120
160 × 80	0.469	12.5	1.01	8	0.979	220 × 8	0.846	10	0.757	35	0.140
180	0.528	16	0.999	10	0.974	10	0.837	12.5	0.736	40	0.160
200 × 100	0.587	300 × 8	1.18	12.5	0.968	12.5	0.816	300 × 100 × 6.3	0.773	45	0.180
150	0.687	10	1.17	350 × 250 × 8	1.17	250 × 6.3	0.973	10	0.757	50	0.200
250 × 90	0.667	12.5	1.17	10	1.17	8	0.966	12.5	0.738	A	
DIN 1027		16	1.16	12.5	1.17	10	0.957	300 × 200 × 6.3	0.973		
		350 × 8	1.38	16	1.16	12.5	0.936	8	0.966	45	0.337
30	0.198	10	1.37	400 × 200 × 8	1.18	260 × 8	1.01	10	0.957	55	0.449
40	0.225	12.5	1.37	10	1.17	10	0.997	12.5	0.936	65	0.516
50	0.253	16	1.36	12.5	1.17	12.5	0.976	350 × 250 × 6.3	1.17	75	0.568
60	0.282	400 × 10	1.57	16	1.16	300 × 6.3	1.17	8	1.17	100	0.612
80	0.339	12.5	1.57	450 × 250 × 8	1.38	8	1.17	10	1.16	120	0.688
100	0.397	16	1.56	10	1.38	10	1.16	12.5	1.14		
120	0.454			12.5	1.37	12.5	1.14	400 × 200 × 8	1.17		
140	0.511			16	1.36	350 × 8	1.37	10	1.16		
160	0.569			500 × 350 × 10	1.57	10	1.36	12.5	1.14		
				12.5	1.57	12.5	1.34	400 × 300 × 8	1.37		
				16	1.56	400 × 10	1.56	10	1.36		
				20	1.55	12.5	1.54	12.5	1.34		

## محاسبه وزن مخصوص طبق DIN و وزن مخصوص تجاری

مشخصات وزن در جدول پروفیل‌های این کتاب (به استثنای صفحه 46) بر پایه وزن مخصوص  $7.85 \text{ kg/dm}^3$  می‌باشد، که توسط هیئت استاندارد فنی آهن و فولاد برای کلیه استانداردها محاسبه و استفاده می‌شود، به این صورت که فاکتور 7.85 با مساحت سطح مقطع تنوری (برحسب  $\text{cm}^2$ ) در هم ضرب می‌شوند و نتیجه آن وزن استاندارد DIN برحسب  $\text{kg/m}$  می‌باشد. و همین‌طور به عنوان جرم طول نامیده می‌شود. برای ورق و نوار فولادی با ضخامت (برحسب میلیمتر) در 7.85 ضرب می‌شوند و نتیجه آن وزن برحسب  $\text{kg/m}^2$  می‌باشد، برای مثال  $7.85 \text{ kg/m}^2$  برای 1 میلیمتر ضخامت ورق فولادی می‌باشد در این مورد در برخی از مواقع مقررات مربوط به VOB قسمت C محسوب می‌شوند. به این صورت مقررات خدمات ساختمانی قسمت C شرایط فنی برای خدمات ساختمانی (ATV) صادق است. در مورد VOB قسمت C. در DIN 18335 کارهای ساختمان‌های فولادی (چاپ دسامبر 2002)، و DIN 18360 کارهای ساختمان‌های فولادی، کارهای برج‌سازی (چاپ دسامبر 2002) هم‌طور DIN 18299 مقررات کلی برای کارهای ساختمانی (چاپ دسامبر 2002) معتبر می‌باشد.

هرگدام از این سه استاندارد در قسمت 5 محاسبه بررسی شده است.

در DIN 18299 جز، به جز، مشخص شده است:

«توان باید از نقشه‌ها محاسبه شود، تا جایی که توان انجام شده مطابق با این نقشه‌ها مطابق باشد. اگر چنین نقشه‌های موجود نیستند، توان باید اندازه‌گیری شود.»

به عنوان تکمیل DIN 18299 در DIN 18335 و DIN 18360 مشخصات در مورد وزن بوسیله وزن کردن و محاسبه انجام می‌شود.

بوسیله وزن کردن وزن طبق DIN 18335 فقط برای قطعات ریخته‌گری و قطعات ذوب شده، مشخص می‌شود.

طبق DIN 18360 فقط برای قطعات کوچک آهن تا 15 کیلوگرم وزن واحد بوسیله وزن کردن محاسبه انجام می‌شود.

وگرنه وزن مخصوص طبق DIN 18335 و DIN 18360 بوسیله محاسبه انجام می‌شود. در این مورد می‌بایستی پذیرفت که:

– برای پروفیل‌های استاندارد شده وزن مخصوص طبق استاندارد DIN

– برای پروفیل‌های دیگر وزن مخصوص طبق دفترچه پروفیل تولید کننده

– برای ورق و تسمه فولادی و پهن و نوار وزن  $7.85 \text{ kg/dm}^3$  و ضخامت (فولاد ضد زنگ  $7.9 \text{ kg}$ )

– برای قطعات فولادی وزن مخصوص  $7.85 \text{ kg/dm}^3$  و برای ریخته‌گری (چدن خلکستری وزن مخصوص  $7.5 \text{ kg/dm}^3$ )

– وسایل اتصال مانند پیچ، مهره، درزهای جوشکاری در نظر گرفته نمی‌شود.

– تیرانس غلطک و برش طبق DIN 18335

– برای فولاد ساختمانی با پوشش روی‌اندود، وزن مخصوص 5% برای پوشش طبق DIN 18360 اضافه می‌شود.

بکارگیری وزن مخصوص تجاری طبق چاپ جدید DIN 18360 در نظر گرفته نمی‌شود. و همین‌طور 2% اضافه برای تیرانس غلطک و یا فولاد ساختمانی پیچ و مهره و جوش داده شده است در نظر گرفته نمی‌شود.

طبق DIN 18379 تأسیسات فنی سقفی (چاپ دسامبر 2002) و DIN 18380 تأسیسات گرمایی و آب گرم مرکزی (چاپ دسامبر 2002) و DIN 18381 تأسیسات لولمکشی داخلی ساختمان (چاپ دسامبر 2002) برای محاسبه وزن مخصوص باید اضافه شود.

نکته ذیل برای محاسبه وزن باید رعایت شود.

– برای ورق و نوار فولادی  $8 \text{ kg/m}^2$  در هر میلیمتر

– برای فولادهای ساختمانی و پروفیل‌ها که از شرکت‌های تجاری طبق وزن مخصوص تجاری خریداری می‌شود، وزن مخصوص تجاری ( $\text{kg/m}$ )

– برای دیگر پروفیل‌ها وزن مخصوص طبق استاندارد DIN با 2% تیرانس اضافی برای نورد در نظر گرفته می‌شود.

## وزن مخصوص تجاری

به عنوان وزن واحد برای ساختمان‌های فولادی (T دیول طبق DIN 1025 قسمت اول تا پنجم و 80 U تا 400 طبق DIN 1026) از تجارت فولاد به طور کلی از وزن مخصوص تجاری استفاده می‌شود که با در نظر گرفتن تیرانس کمی بیشتر از وزن مخصوص طبق استاندارد DIN می‌شود.

جدول زیر برحسب  $\text{kg/m}$  می‌باشد.

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

## اتصالات

(برای پیچ مسافتات 3، 53، 57 و 59 و برای جوشکاری مسافتات 53، 55، 57، 60، 61 و 63 ملاحظه شود)

پیچ و مهره برای ساختمان‌های فولادی، واکش و میخ پرچ  
 DIN 7990 پیچ‌های شش‌گوش با مهره‌های شش‌گوش  
 DIN 7968 پیچ‌های شش‌گوش بدون مهره و با مهره شش‌گوش  
 DIN 7969 پیچ‌های شش‌گوش با شیار، بدون مهره و با مهره شش‌گوش، فقط تا 24 M  
 DIN EN ISO 4041 پیچ‌های شش‌گوش با زیانه - درجه A و B  
 DIN EN ISO 4017 پیچ‌های شش‌گوش تمام رزوه - درجه A و B  
 DIN EN ISO 4032 مهره شش‌گوش، نوع 1 - درجه A و B  
 DIN EN ISO 4034 مهره شش‌گوش - درجه C  
 DIN 7989 واکش برای ساختمان‌های فولادی قسمت اول - درجه C، قسمت دوم درجه A و B  
 DIN 434 واکش چهارگوش، خار فکری برای تیرهای U  
 DIN 435 واکش چهارگوش، خار فکری برای تیرهای I  
 DIN EN ISO 7089 واکش تخت - ردیف‌های معمولی - درجه A  
 DIN EN ISO 7090 واکش تخت با سر محور - ردیف‌های معمولی - درجه A  
 DIN EN ISO 7091 واکش تخت - ردیف‌های معمولی - درجه C  
 میخ پرچ طبق DIN 101 شرایط ارسال فنی (چاپ ژوئن 1993)؛ DIN 124 پرچ نیم‌گرد، قطر اسمی 10 تا 36 میلی‌متر (چاپ می 1993)؛ DIN 302 میخ پرچ عمودی، قطر اسمی 10 تا 36 میلی‌متر (چاپ می 1993)

## ابعاد پیچ‌های 12 M تا 30 M اندازه‌ها برحسب میلی‌متر

مشخصات			M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	
DIN 7990 and DIN 7968	قطر رزوه	d <sub>1</sub>	12	16	20	22	24	27	30	
	اندازه قطر سربپیچ	e <sub>min</sub>	20.88	26.17	32.95	35.03	39.55	45.20	50.85	
	ارتفاع سر رزوه	k	8	10	13	14	15	17	19	
	ارتفاع مهره	m	max.	12.2	15.9	19	20.2	22.3	24.7	26.4
		min.	10.4	14.1	16.9	18.1	20.2	22.6	24.3	
	پهنای آچار	s	18	24	30	34	36	41	46	
DIN 7990	طول گیره	max.	99	125	147	170	168	165	163	
	قطر سوراخ	d <sub>2</sub>	13	17	21	23	25	28	31	
	سطح تنش	mm <sup>2</sup>	84.3	157	245	303	353	459	561	
	سطح مرکزی	mm <sup>2</sup>	76.3	144	225	282	324	427	519	
	سطح میله	mm <sup>2</sup>	113	201	314	380	452	573	707	
DIN 7989	طول گیره	max.	99	135	152	170	168	165	163	
	قطر میله	d <sub>2</sub>	13	17	21	23	25	28	31	
	قطر سوراخ واکشر	d <sub>1</sub>	14	18	22	24	26	30	33	
	قطر واکشر	d <sub>2</sub>	24	30	37	39	44	50	56	
	ضخامت واکشر		8	8	8	8	8	8	8	

## طول گیره

پیچ‌ها طبق DIN 7990 و DIN 7968 در جدول مقابل،

## اندازه‌ها برحسب میلی‌متر

طول آپیچ طبق DIN 7990 و DIN 7986 طول کامل بدون سربپیچ است.

با طول گیره‌های داده شده این مسئله بدست می‌آید که بخش رزوه پیچ در اتصال گیره قرار نمی‌گیرد.

طول گیره‌های پیچ‌های مستحکم طبق DIN 6914 بدین صورت که هرچقدر ضخامت صفحه کمتر باشد دقت آنها بیشتر می‌باشد.

طول	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



## پیچ‌های شش‌گوش مستحکم با پهنای آچار بزرگ برای ساختمان‌های فولادی

(چاپ اکتبر 1989)  
(چاپ دسامبر 1983)  
(چاپ دسامبر 1989)  
(چاپ اکتبر 1989)  
(چاپ اکتبر 1989)  
(چاپ آوریل 1990)

DIN 6914 پیچ شش‌گوش با پهنای آچار بزرگ  
DIN 7999 پیچ شش‌گوش با پهنای آچار بزرگ  
DIN 6915 مهره شش‌گوش با پهنای آچار بزرگ  
DIN 6916 واشر گرد  
DIN 6917 واشر چهارگوش، بصورت خاری شکل برای پروفیل‌های I  
DIN 6918 واشر چهارگوش، بصورت خاری شکل برای پروفیل‌های U

### اندازه پیچ‌های مستحکم و واشرهای مربوط به پیچ‌ها برحسب میلی‌متر

مشخصات		M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36
پیچ‌ها و مهر	قطر رزوه d	12	16	20	22	24	27	30	36
	اندازه قطر سرپیچ e <sub>min</sub>	23.91	29.56	35.05	39.55	45.20	50.85	55.37	66.44
	ارتفاع سر رزوه k	8	10	13	14	15	17	19	23
	ارتفاع مهره m	10	13	16	18	19	22	24	29
گرد واشرها	پهنای آچار s	22	27	32	36	41	46	50	60
	قطر داخلی d <sub>1</sub>	13	17	21	23	25	28	31	37
	قطر خارجی d <sub>2</sub>	24	30	37	39	44	50	56	66
	ضخامت واشر s	3	4	4	4	4	5	5	6
	قطر داخلی d	13	17	21	23	25	28	31	37
	طول صفحه ضخیم a	26	32	40	44	56	56	62	68
	طول عمود بر a	30	36	44	50	56	56	62	68
	ضخامت واشر در 4% برای I	s <sub>1</sub>	6.2	7.5	9.2	10	10.8	11.7	12.5
		s <sub>2</sub>	2	2.5	3	3	3	3	3
	ضخامت واشر در 8% برای U	s <sub>1</sub>	4.9	5.9	7	8	8.5	9	9.4
		s <sub>2</sub>	2.5	3	3.5	4	4	4	4

### سرمیله و میله رزوه

DIN EN ISO 14555 – میله جوشکاری با احتراق یا U از ابزارهای فلزی (چاپ دسامبر 1998)

اندازه‌ها برحسب میلی‌متر

d <sub>1</sub> قطر اسمی = قطر میله	13	16	19	22
d <sub>2</sub> قطر سر	25	32	32	35
k ارتفاع سر	8	8 bis 13	8 bis 13	8 bis 13
d <sub>3</sub> قطر برجستگی جوش	17	21	26	30
h <sub>max</sub> ارتفاع برجستگی جوش	5	7	9	10
l <sub>2</sub> طول بعد از جوشکاری	75 bis 125	75 bis 100	75 bis 150	75 bis 175

DIN EN ISO 13918 – میله جوشکاری و میله رزوه با احتراق یا U (چاپ دسامبر 1998)

اندازه‌ها برحسب میلی‌متر

d <sub>1</sub> قطر اسمی = قطر رزوه	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
d <sub>3</sub> قطر برجستگی جوش	8.2	9.9	12.5	14.5	18.5	22.3	30
h <sub>1</sub> ارتفاع برجستگی جوش	3.5	3.5	4	4.5	6	7	10
سطح تنش (mm <sup>2</sup> )	20.1	36.6	58.0	84.3	157	245	353

## قابلیت تحمل اتصالات پیچی

مقادیر جدول برای قابلیت تحمل اتصالات پیچی از نظر برش، کشش و سوراخ دیواره با کمک مقادیر مشخصه و مقاوم  $\gamma_M = 1.1$  محاسبه شده است و طبق DIN 18800 قسمت اول چاپ نوامبر 1990، در نظر گرفته شده است، که برای پیچ‌های M5 تا M10 معتبر نمی‌باشد. برای کشش و برش داخلی باید به عنصر 810 در این استاندارد توجه شود.

### نیروهای برشی $V_{a,Rd}$ برحسب kN در هر اتصال برش

برای پایه‌های تک برش و یا چند برش - SL اتصالات پیچ‌ها از پیچ‌های خام (DIN 7990)، پیچ‌های عمودی (DIN 7969، فقط تا M24) و پیچ‌های مستحکم (DIN 6914)، و هنگامی که قسمت صاف میله در اتصال برش قرار دارد.

ردیف	انواع پیچ	سطح برش		درجه مقاومت							
		میله Asch mm <sup>2</sup>	رزوه Asp mm <sup>2</sup>	4.6		5.6		8.8		10.9	
				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 طراحی متحرک طبق DIN 18800 قسمت هفتم (چاپ سپتامبر 2002) در پایه‌های تک‌برشی و یا چند برشی معتبر نمی‌باشد. باید مقادیر در  $(= 1.1/1.25) = 0.88$  ضرب شود.

### نیرو کشش $N_{Rd}$ برحسب kN برای هر پیچ اتصالات SLV، SLV و GV

ردیف	انواع پیچ	سطح مقطع		درجه مقاومت							
		میله Asch mm <sup>2</sup>	سطح تنش Asp mm <sup>2</sup>	4.6		5.6		8.8		10.9	
				پیچ (1) kN	میله رزوه (2) kN	پیچ (1) kN	میله رزوه (2) kN	پیچ (1) kN	میله رزوه (2) kN	پیچ (1) kN	میله رزوه (2) kN
1 (3)	M 5 (3)	20	14.2	3.89	2.82	4.87	3.52	8.26	7.51	10.33	10.33
2 (4)	M 6 (4)	28	20.1	5.61	3.99	7.01	4.98	11.69	10.63	14.62	14.62
3 (4)	M 8 (4)	50	36.6	9.97	7.26	12.46	9.07	21.29	19.36	26.62	26.62
4 (4)	M 10 (4)	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

1- پیچ با میله

2- میله رزوه، پیچ با رزوه نزدیک سر و میله رزوه جوش داده شده

3- برای طراحی متحرک طبق DIN 18800 قسمت اول (چاپ سپتامبر 2002) معتبر نمی‌باشد.

4- برای اتصالات SL و SLP در نیروی کشش معتبر نمی‌باشد، طبق DIN 18800 (چاپ سپتامبر 2002)

### نیروی مجاز $N$ برحسب kN برای پیچ‌های مناسب (DIN 7968، DIN 7999)

ردیف	انواع پیچ	برش پیچ $V_{a,Rd}$ برحسب kN در هر اتصال برشی برای اتصالات پایه تک‌برش و چند برش هنگامی که قسمت صاف میله در اتصال برش قرار گیرد.					نیروی کششی $N$ برحسب kN برای پیچ				
		درجه مقاومت					درجه مقاومت				
		سطح برش Asch mm <sup>2</sup>	4.6 kN	5.6 kN	8.8 kN	10.9 kN	سطح تنش Asp mm <sup>2</sup>	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
2	M 16	227	49.52	61.90	99.05	113.49	157	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
4	M 22	415	90.65	113.31	181.30	207.74	303	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
6	M 27	616	134.35	167.93	268.69	307.88	459	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
8	M 36	1075	234.59	293.24	469.18	537.61	817	213.26	266.58	475.35	594.18

برای اتصالات بدون پایه تک برش مقادیر جدول باید در 0.88 ضرب شوند.

## نیروی وارده بر سطح دیواره سوراخ

$V_{1R,d}$  برحسب kN برای اتصالات SL-، SLV- و GV- به ضخامت 10 میلیمتر برای ساختمان‌های فولادی (S 235 (St37) با  $3 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$  (طبق DIN 18800 قسمت اول (11.90))

پیچ‌ها (مقاومت‌های مختلف) با لقی اسمی $d = 2.0 \text{ mm}$																	
فاصله سوراخ در جهت نیروی $e$																	
فاصله	mm	M 12		M 16		M 20		M 22		M 24		M 27		M 30		M 36	
$e_2 = 1.2 d_L$	$1.5 d_L$	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
$e_3 = 2.4 d_L$	$3.0 d_L$	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			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	به حداکثر فاصله با توجه به ورق رعایت شود.				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					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 حاشیه در جهت نیروی $e_1$																	
فاصله	mm	M 12		M 16		M 20		M 22		M 24		M 27		M 30		M 36	
$e_2 = 1.2 d_L$	$1.5 d_L$	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
$e_3 = 2.4 d_L$	$3.0 d_L$	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
$e_1 =$	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	<b>52.1</b>	<b>78.5</b>	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			<b>69.5</b>	<b>104.7</b>	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					<b>86.8</b>	<b>130.9</b>	92.6	139.6	92.4	139.4	92.0	138.7	91.4	137.9	89.9	135.6
	75							<b>95.5</b>	<b>144.0</b>	99.8	150.4	99.4	149.9	98.9	149.1	97.5	147.0
	80									<b>104.2</b>	<b>157.1</b>	106.8	161.1	106.4	160.4	105.0	158.3
	85			به حداکثر فاصله با توجه به ورق رعایت شود.								114.3	172.3	113.8	171.6	112.5	169.7
	90											<b>117.2</b>	<b>176.7</b>	121.3	182.9	120.1	181.1
	95													128.8	194.1	127.6	192.4
	100													<b>130.3</b>	<b>196.4</b>	135.2	203.8
105															142.7	215.2	
110															150.3	226.5	
115															<b>156.3</b>	<b>235.6</b>	

مقادیر جدول با ضخامت قطر  $t$  (برحسب cm) باید ضرب شود.

ستون سمت چپ برای هر اندازه پیچ فاصله حداقل  $e_2$  و  $e_3$  معتبر است و برای ستون سمت راست مقادیر حد برطبق عنصر 805 معتبر است.

برای اتصالات بدون تکیه‌گاه مقادیر با  $(= 1/1.2)$  0.83 باید ضرب شوند و بدین شرط که  $e_1 \geq 2d_L$  و  $e_2 \geq 1.5 d_L$  باید ثابت باشد.

برای مقادیر پررنگ چاپ شده حداکثر از  $d_L 3.0 = e_1$

برای S 355 (St52) باید 1.5 برابر مقادیر جدول باشد.

## نیروی وارده بر سطح دیواره سوراخ

$V_{I,Rd}$  برحسب kN برای اتصالات SL-، SLV- و GV- به ضخامت 10 میلیمتر برای ساختمان‌های فولادی (St37) S 235 با  $3 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$  (طبق DIN 18800 قسمت اول (11.90))

پیچ‌ها (مقاومت‌های مختلف) باقی اسمی d = 1.0 mm																	
فاصله سوراخ در جهت نیروی e																	
فاصله	mm	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>	1.5 d <sub>L</sub>	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 <sub>3</sub> = 2.4 d <sub>L</sub>	3.0 d <sub>L</sub>	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	66.8	41.3	61.8												
	45	51.9	77.7	48.7	72.9												
	50	52.9	78.8	56.1	84.0	52.6	76.6	50.7	75.7								
	55	52.6	78.8	63.5	95.1	60.0	69.8	58.2	87.0	56.2	84.1						
	60	52.6	78.8	70.2	105.1	67.5	101.0	65.7	96.3	63.8	95.4						
	65	52.6	78.8	70.2	105.1	75.0	112.3	73.2	109.5	71.3	106.7	68.4	10.3				
	70	52.6	78.8	70.2	105.1	82.5	123.5	80.7	120.6	78.9	118.0	76.0	113.7	73.0	109.2		
	75	52.6	78.8	70.2	105.1	87.7	131.3	88.2	132.1	86.4	129.3	83.6	125.1	80.6	120.6		
	80			70.2	105.1	87.7	131.3	95.7	143.4	93.9	140.6	91.1	136.4	88.2	132.0		
	85			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	101.5	152.0	98.7	147.8	95.8	143.4	89.9	134.4
	90			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	106.3	159.1	103.4	154.8	97.5	145.9
	95			70.2	105.1	87.7	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	118.4	177.3	118.6	177.6	112.8	168.8
105					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	126.2	189.0	120.4	180.3	
110					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	128.1	191.7	
115					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	135.7	203.2	
120	به حداکثر فاصله با توجه به ورق رعایت شود.				67.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	143.4	214.6	
125					67.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	151.0	226.1	
130									96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	157.9 236.4
فاصله حاشیه در جهت نیروی e <sub>1</sub>																	
فاصله	mm	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>	1.5 d <sub>L</sub>	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 <sub>3</sub> = 2.4 d <sub>L</sub>	3.0 d <sub>L</sub>	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	66.6	111.0
e <sub>1</sub> =	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	58.6	38.0	57.3	36.8	55.5	36.1	54.5	35.4	53.4						
	35	46.2	69.7	45.5	68.6	44.4	66.9	43.7	65.9	43.0	64.9	42.0	63.3				
	40	<b>52.1</b>	<b>78.5</b>	53.0	79.9	51.9	78.3	51.3	77.4	50.7	76.5	49.7	74.9	48.6	73.3		
	45			60.5	91.2	59.5	89.8	59.0	88.9	58.3	88.0	57.3	86.5	56.3	84.9	54.0	81.5
	50			68.0	102.5	67.1	101.2	66.6	100.4	66.0	99.5	65.0	98.0	64.0	96.5	61.8	93.2
	55			<b>69.5</b>	<b>104.7</b>	74.7	112.6	74.2	111.9	73.6	111.0	72.7	109.6	71.7	108.1	69.5	104.9
	60					82.3	124.1	81.8	123.3	81.3	122.5	80.4	121.2	79.4	119.7	77.3	116.5
	65					<b>86.8</b>	<b>130.9</b>	89.4	134.8	88.9	134.1	88.0	132.8	87.1	131.3	85.0	128.2
	70							<b>95.5</b>	<b>144.0</b>	96.6	145.6	95.7	144.3	94.8	142.9	92.8	139.9
	75									<b>104.2</b>	<b>157.1</b>	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											<b>117.2</b>	<b>176.7</b>	117.9	177.8	116.0	174.9
	90													125.6	189.4	123.8	186.61
	95													<b>130.3</b>	<b>196.4</b>	131.5	98.3
	100															139.3	209.9
	105															147.0	221.6
110															154.8	233.3	
115															156.3	235.6	
120															156.3	235.6	
125															156.3	235.6	
130															<b>156.3</b>	<b>235.6</b>	

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

مقادیر جدول با ضخامت قطر  $t$  (برحسب cm) باید ضرب شود.

ستون سمت چپ برای هر اندازه پیچ فاصله حداقل  $e_2$  و  $e_3$  معتبر است و برای ستون سمت راست مقادیر حد برطبق عنصر 805 معتبر است.

برای اتصالات بدون تکیه‌گاه مقادیر با  $(=1/1.2)$  0.83 باید ضرب شوند و بدین شرط که  $e_1 \geq 2d_L$  و  $e_2 \geq 1.5 d_L$  باید ثابت باشد.

برای مقادیر پررنگ چاپ شده حداکثر از  $d_L = 3.0$

برای S 355 باید 1.5 برابر مقادیر جدول باشد.

## نیروی وارده بر سطح دیواره سوراخ

$V_{I,R,d}$  برحسب kN برای اتصالات -SLP، -SLV و -GVP به ضخامت 10 میلیمتر برای ساختمان‌های فولادی (St37) S 235 با  $3 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$  (طبق DIN 18800 قسمت اول چاپ نوامبر 1990)

پیچ‌ها (مقاومت‌های مختلف) باقی اسمی $d \leq 0.3 \text{ mm}$																	
فاصله سوراخ در جهت نیروی $e$																	
فاصله	mm	M 12		M 16		M 20		M 22		M 24		M 27		M 30		M 36	
$e_2 = 1.2 d_L$	$1.5 d_L$	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
$e_3 = 2.4 d_L$	$3.0 d_L$	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	92.2	138.1	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	به حداکثر فاصله با توجه به ورق رعایت شود.					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						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								100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	135.9	203.6	162.3	243.0
فاصله حاشیه در جهت نیروی $e_1$																	
فاصله	mm	M 12		M 16		M 20		M 22		M 24		M 27		M 30		M 36	
$e_2 = 1.2 d_L$	$1.5 d_L$	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
$e_3 = 2.4 d_L$	$3.0 d_L$	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	24.4	36.9												
	25	34.1	51.5	32.4	48.9	30.7	46.3										
	30	42.1	63.5	40.4	60.9	38.6	58.3	37.7	56.9	36.9	55.6						
	35	50.1	75.5	48.3	72.9	46.6	70.3	45.7	68.9	44.8	67.6	43.5	65.7				
	40	<b>56.4</b>	<b>85.1</b>	56.3	84.9	54.5	82.3	53.7	80.9	52.8	79.6	51.5	77.7	50.2	75.7		
	45			64.3	96.9	62.5	94.3	61.6	92.9	60.8	91.6	59.5	89.7	58.1	87.7	55.5	83.8
	50			72.2	108.9	70.5	106.3	69.6	104.9	68.7	103.6	67.4	101.7	66.1	99.7	63.5	95.8
	55			<b>73.8</b>	<b>111.3</b>	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					86.4	130.3	85.5	128.9	84.7	127.6	83.3	125.7	82.0	123.7	79.4	119.8
	65					<b>91.2</b>	<b>137.5</b>	93.5	140.9	92.6	139.6	91.3	137.7	90.0	135.7	87.4	131.8
	70							<b>99.9</b>	<b>150.5</b>	100.6	151.6	99.3	149.7	98.0	147.7	95.3	143.8
	75									<b>108.5</b>	<b>163.6</b>	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 با توجه به ورق رعایت شود.										<b>121.6</b>	<b>183.3</b>	121.9	183.7	119.2	179.8
90													129.8	195.7	127.2	191.8	
95													<b>134.6</b>	<b>202.9</b>	135.2	203.8	
100															143.1	215.8	
105																151.1	227.8
110																159.1	239.8
115																<b>160.6</b>	<b>242.2</b>

مقادیر جدول با ضخامت قطر  $t$  (برحسب cm) باید ضرب شود.

ستون سمت چپ برای هر اندازه پیچ فاصله حداقل  $e_2$  و  $e_3$  معتبر است و برای ستون سمت راست مقادیر حد بر طبق عنصر 805 معتبر است.

برای اتصالات بدون تکیه‌گاه مقادیر با  $(= 1/1.2) = 0.83$  باید ضرب شوند و بدین شرط که  $e_2 \geq 1.5 d_L$  و  $e_1 \geq 2d_L$  باید ثابت باشد.

برای مقادیر پررنگ چاپ شده حداکثر از  $d_L = 3.0$   $e_1$

برای (St52) S 355 باید 1.5 برابر مقادیر جدول باشد.

# فولاد ساختمان‌های فولادی

اقتباس شده از استانداردهای اروپایی (EN) و بر طبق استانداردهای ملی (DIN EN) در جدول ذیل ملاحظه می‌شود.

انواع فولادهای تولید	DIN (تاریخ چاپ)	DIN استانداردهای قدیم (تاریخ چاپ)
فولادهای ساختمانی کلی	EN 10025 (مارچ 1994)	17100 (ژانویه 1980)
فولادهای با ذرات ریز	EN 10113 (آوریل 1993) قسمت اول تا سوم	17102 (اکتبر 1983)
فولادهای ساختمانی ضد آب و نفوذ هوا	EN 10115 (اکتبر 1993)	SEW 087 (1981 ژانویه)
فولادهای ضد زنگ	EN 10088 (اکتبر 1995) قسمت اول و سوم	17440 17441 (جولای 1985)
فولادهای اصلاح شده	EN 10083 (اکتبر 1996) قسمت اول و دوم و A <sub>1</sub>	17200 (مارچ 1987)
پروفیل‌های توخالی‌گرم‌نورد شده (گرد، مربع، مستطیل، فولادهای ساختمانی، فولادهای با ذرات ریز)	EN 10210 (سپتامبر 1994) قسمت اول	17100 (ژانویه 1980), 17120 (ژوئن 1984), 17121 (می 1986), 17123 (ژوئن 1984), 17125, 17124 (ژوئن 1984)
پروفیل‌های توخالی، سرد نورد شده (مانند گرم نورد شده)	EN 10219 (نوامبر 1997) قسمت اول	17119 (ژوئن 1984)

در جدول صفحه 54 همراه علائم اختصاری جنس استانداردهای DIN قدیم و مشخصات فولاد مشخص شده است، تمامی مشخصه‌ها مطابقت با استانداردهای در حال حاضر می‌باشد.

فولاد برای ورق و نوار در صفحه 42 و 43 برای ریل پالابر در صفحه 28 ملاحظه شود.

برای جوشکاری کردن طبق DIN EN 10025 گروه JR تا گروه K 2 متناسب هستند. مرغوبیت جوشکاری برای هر نوع از گروه JR تا گروه K 2 به‌طور کلی می‌باشد. برای انواع فولاد S 235 فولاد آرام (S235JRG2) ارجعیت دارد در مقابل فولاد ناآرام (S235JRG1) اطلاعاتی که در مورد جوشکاری فولادهای ضد زنگ (همینطور برای اتصال انواع دیگر فولاد) می‌باشد دارای مجوز از (Z-30.3-6) DIBt است. (صفحه 57 ملاحظه شود).

فولادهای ضدزنگ، برای ساختمان‌سازی با مشخصات کامل در مورد پروفیل‌های گرم قابل ارسال و پروفیل‌های سرد و همینطور شکل گرد جوش داده شده و چهارگوش و مستطیلی پروفیل‌های توخالی و همینطور فولاد اسکلت بندی در کتاب «پروفیل‌های از فولاد ضد زنگ در ساختمان» (چاپ 2001)

فولاد	E فاکتور انعطاف‌پذیری N/mm <sup>2</sup>	G مدول کششی N/mm <sup>2</sup>	فاکتور انبساط گرما α (خطی)
فولاد (فولادهای عالی ساختمان، فولاد (ریخته‌گری و فولاد بهینه‌شده)	210000	81000	0.000012
فولاد ضد زنگ	170000	64000	0.000016
چدن با گرافیت لایه‌ای (چدن خاکستری)	100000	38000	0.000010

خصوصیات پیچ‌های تولید شده طبق DIN EN ISO 898 قسمت اول (چاپ نوامبر 1999) مهره‌های مربوط طبق DIN EN 20898 قسمت (چاپ فوریه 1994)						
درجه مقاومتی مهره‌های مربوط به پیچ‌ها	حداقل انبساط پارگی L <sub>0</sub> = 5d <sub>0</sub> %	حد مسافت f <sub>y</sub> N/mm <sup>2</sup>	اسمی حداقل	اسمی مقاومت در برابر کشش f <sub>u</sub> N/mm <sup>2</sup>	حداقل	درجه مقاومتی پیچ
5	25	190	180	330	300	3.6
5	22	240	240	400	400	4.6
5	20	300	300	500	500	5.6
5	10	420	400	520	500	5.8
8	12	660	640	830	800	8.8
10	9	940	900	1040	1000	10.9

(\*) ویژگی پیچ‌ها و مهره‌ها از فولاد ضد زنگ طبق  
DIN EN ISO 3506 قسمت اول و دوم (چاپ مارس 1998)

پیچ‌ها و مهره‌های پوشش روی‌اندود طبق DIN 267  
قسمت دوم (چاپ ژانویه 1998)

(\*\*) اولین عدد درجه مقاومت  $\frac{1}{100}$  مقاومت در برابر  
کشش را می‌دهد، دومین عدد 10 برابر نسبت حد  
مسافت برای مقاومت در مقابل کشش را می‌دهد  
ضرب هر دو عدد  $\frac{1}{10}$  حد مسافت برحسب N/mm<sup>2</sup> را  
می‌دهد.

[illegible]

# دستورالعمل‌ها و استانداردها

مقررات ساختمانی مقرر می‌کند که می‌بایستی به مقررات عمومی که از طرف اداره بازرسی تصویب شده است توجه شود. و این مقررات در لیست فنی ذکر شده است. که شامل لیست مقررات ساختمان A و B و C است. این لیست هرساله از طرف انستیتو فنی ساختمان آلمان (DIBt) چاپ و تکمیل می‌شود. در تنظیم استاندارد اصلی طبق DIN 18800 می‌باشد تا شرایط جدیدی در نظر گرفته شود.

## دستورالعمل برای اندازه‌گیری و اجرای تیرهای فولادی

با مقررات تکمیل شده

### DIN 1072 – جاده و پل راه پذیرش فشار

با ضمیمه 1 توضیحات

### DIN 2310 P6 – برش‌های حرارتی، تقسیم کردن، مرحله کار

### DIN 4099 – جوشکاری فولاد بتن قسمت اول اجرا، قسمت دوم، کیفیت

### DIN 4118 – داربست و برج‌های متحرک و برای ساختمان‌سازی در سرایشی

محاسبات، اجرا و پایه طراحی

### DIN 4119 – سطح صاف مخزن بالای سطح زمین

قسمت اول – پایه، اجرا، آزمایش

قسمت دوم – محاسبه

### DIN 4131 – ابزار آتخن فولادی، محاسبه و اجرا

### DIN 4132 – ریل‌های بالابر، ابزار حمل کننده فولادی، اصل اولیه برای محاسبه، اجرا با ضمیمه 1 توضیحات

### DIN 4133 – دودکش بخاری از فولاد، محاسبه استاتیکی و اجرا

### DIN V 4141 – انبار در ساختمان، قسمت اول – مقررات‌های عمومی

### DIN 4149 P1 – ساختمان‌سازی در محل‌های زلزله‌خیز در آلمان، پذیرش فشار، اندازه‌گیری و اجرا

با تغییرات A1

### DIN 4150 – ارتعاشات در ساختمان

قسمت اول – تحقیق و اندازه‌گیری ارتعاشات

قسمت دوم – تاثیر ارتعاشات بر افراد داخل ساختمان

قسمت سوم – تاثیر ارتعاشات بر تأسیسات ساختمان

### DIN 4420 – محافظ داربست و کار، قسمت اول

قسمت دوم و سوم

قسمت چهارم

### DIN 4421 – داربست قابل محل، محاسبه، طراحی و اجرا

### DIN 15018 – جرثقیل، اساس کار برای حمل فولاد

قسمت اول – محاسبه

قسمت دوم – پشتیبانی و اجرا

قسمت سوم – محاسبه

### DIN 15019 – جرثقیل، ایمنی اولیه

قسمت اول – برای همه جرثقیل‌ها بغیر از جرثقیل‌های بر روی وسیله نقلیه بدون ریل و جرثقیل شناور

قسمت دوم – برای جرثقیل‌های بدون ریل، آزمایش فشار و محاسبه

### DIN 18202 – ترانس در ساختمان برج

### DIN 18230 – حفاظت از طریق ساختمان‌های صنعتی

قسمت اول – محاسبات لازم با گزارش B1

قسمت دوم – محاسبه مقادیر خطر و مقاومت فلزات برای فاکتور M

قسمت سوم – مقادیر محاسبه

### DIN 18299 ATV – مقررات عمومی برای موضوع کار ساختمانی

### DIN 18335 ATV – کارهای ساختمانی فولادی (VOB ، قسمت C)

### DIN 18360 ATV – کارهای بتا فلزی، کاخ (VOB ، قسمت C)

### DIN 18364 ATV – کارهای حفاظت در مقابل زنگ‌زدگی بر روی فولاد – آلومینیم (VOB ، قسمت C)

(چاپ مارچ 1981)

(چاپ مارچ 1984 و ژوئن 1991)

(چاپ دسامبر 1985)

(چاپ می 1988)

(چاپ ژوئن 2003)

(چاپ آگوست 2003)

(چاپ ژوئن 1981)

(چاپ ژوئن 1979)

(چاپ فوریه 1980)

(چاپ نوامبر 1991)

(چاپ فوریه 1981)

(چاپ نوامبر 1991)

(چاپ می 2003)

(چاپ آوریل 1981)

(چاپ دسامبر 1992)

(چاپ ژوئن 2001)

(چاپ ژوئن 1999)

(چاپ فوریه 1999)

(چاپ سپتامبر 2002)

(چاپ دسامبر 1990)

(چاپ دسامبر 1988)

(چاپ آگوست 1982)

(چاپ نوامبر 1984)

(چاپ سپتامبر 1979)

(چاپ ژوئن 1979)

(چاپ آوریل 1997)

(چاپ می 1998)

(چاپ دسامبر 1998)

(چاپ ژوئن 1999)

(چاپ دسامبر 2002)

(چاپ دسامبر 2002)

(چاپ دسامبر 2002)

(چاپ دسامبر 2002)



	<b>DIN 18800 – ساختمان‌های فولادی</b>
	قسمت اول – اندازه‌گیری و محاسبه و طراحی
	قسمت دوم – مقاومت، خم‌شدن میل‌ها و ابزار بنا
	قسمت سوم – مقاومت، برآمدگی صفحه
	با هر بار تغییرات A <sub>1</sub>
	قسمت چهارم – مقاومت، برآمدگی بر روی بتن
	قسمت پنجم – تیرهای مرکب بتا فولادی و بتن، اندازه‌گیری و طراحی
	قسمت ششم – تولید، اثبات تناسب برای جوشکاری
	قسمت هفتم – اجرا و کیفیت تولید کننده
	<b>DIN 18801 – ساختمان برج فولادی</b> ، اندازه‌گیری، طراحی، تولید
	<b>DIN 18806 P1</b> – تیرهای مرکب طراحی، تیرهای پایه
	<b>DIN 18807 – پروفیل دوزنقه در برج</b> ، پروفیل‌های دوزنقه فولادی
	قسمت اول – درخواست‌های عمومی، محاسبه مقاومت
	قسمت دوم – اجرا و محاسبه آزمایشات مقاومت
	قسمت سوم – اثبات مقاومت و آموزش طراحی
	با هر بار تغییرات A <sub>1</sub>
	<b>DIN 18808 – ساختمان‌های فولادی</b> ، مقاومت در پروفیل‌های توخالی
	<b>DIN 18809 – فولادهای جاده‌ها و پل‌ها</b> ، اندازه‌گیری، طراحی، تولید
	<b>DIN 55928 – حفاظت در مقابل زنگ‌زدگی و بناهای فولادی بوسیله پوشش</b>
	قسمت هشتم – حفاظت در مقابل زنگ‌زدگی از قطعات بتا با دیوارهای نازک
	قسمت نهم – مواد پوشش، ترکیب مواد چسبنده و رنگی
	<b>DIN EN 287 P1 – آزمایش جوشکاری</b> ، جوشکاری مذاب
	<b>DIN EN 288 P1 , P2 , P3 – درخواست و شناخت روش‌های جوشکاری برای ابزارهای فلزی</b>
	با هربار تغییرات A <sub>1</sub>
	قسمت اول
	قسمت دوم و ششم
	قسمت هفتم و هشتم
	<b>DIN EN 729 – فن جوشکاری و درخواست کیفیت</b> ، جوشکاری مذاب ابزارهای فلزی
	قسمت اول تا چهارم
	<b>DIN EN 1337 – انبار در ساختمان</b> ، قسمت اول مقررات کلی
	<b>DIN V En V 1993 – کد اروپا ۳، اندازه‌گیری و طراحی ساختمان‌های فولادی</b>
	قسمت اول – اول – مقررات کلی اندازه‌گیری، مقررات کلی برای برج‌سازی
	<b>DIN V En 1994 – کد اروپا ۴، اندازه‌گیری و طراحی ساختمان‌های فولادی و بتنی</b>
	قسمت اول – اول – مقررات کلی اندازه‌گیری، مقررات برای برج‌سازی
	<b>DIN EN 10021 – شرایط ارسال فنی</b> برای تولیدات فولادی
	<b>DIN EN 10025 – تولیدات گرم نورد شده از فولادهای غیر آلیاژی</b>
	شرایط ارسال فنی – با تغییرات A <sub>1</sub>
	قسمت اول و ششم در حال تحقیق می‌باشند.
	<b>DIN EN 10113 – تولیدات گرم نورد شده از فولادهای ساختمانی با ذرات ریز متناسب برای جوشکاری</b>
	قسمت اول – شرایط ارسالی کلی
	قسمت دوم – شرایط ارسال برای فولادهای نورد شده مذاب و معمولی
	قسمت سوم – شرایط ارسال برای فولادهای نورد شده ترنومکانیکی
	<b>DIN EN 10155 – فولادهای ساختمانی مقاوم</b> در برابر هوا، شرایط ارسال فنی
	<b>DIN EN 10204 – تولیدات فلزی</b> ، انواع گواهی‌های آزمایش
	<b>DIN EN 22063 – طبقات فلزی و معدنی</b> ، ریخته‌گری مذابی، روی، آلومینیم و دیگر آلیاژها
	<b>DIN EN ISO 1461 – بوسیله پوشش ضد آتش روی اندود برای فولاد</b>
	<b>DIN EN ISO 12944 – مواد پوشش، حفاظت‌کننده در مقابل زنگ‌زدگی فولادهای ساختمانی بوسیله سیستم‌های پوششی</b>
	قسمت اول تا هشتم
	<b>DIN EN ISO 5817 – جوشکاری</b> ، اتصالات جوش بر روی فولاد، نیکل، تیتان و دیگر آلیاژها (بدون جوشکاری تابشی)
	<b>DIN EN ISO 9013 – برش‌های گرمایی</b> ، تقسیم کردن گرما، خصوصیات مصموم و کیفیت
	<b>DIN EN ISO 13920 – جوشکاری</b> ، تئرانس کلی برای طراحی جوشکاری کردن، طول و زاویه، شکل و وضعیت
	<b>DIN EN ISO 14555 – جوشکاری</b> ، جوشکاری شکست نور از ابزارهای فلزی
	<b>DIN EN ISO 14713 – حفاظت آهن و طراحی فولاد در مقابل زنگ‌زدگی</b> ، پوشش روی و آلومینیم

(چاپ 2003)	DIN – گزارش تخمینی 101 – تأثیرات بر روی پل‌ها
(چاپ 2003)	103 – پل‌های فولادی
(چاپ 2003)	104 – اتصال پل‌های فولادی

(چاپ می 2000)	استاندارد ساختمان راه‌آهن آلمان
(چاپ می 2003)	BN 918002 – شرایط ارسال فنی و تولیدات فولاد ساختمانی؛ گرم‌نورد داده شده
(چاپ دسامبر 2000)	RiI – پل‌های راه‌آهن
(چاپ دسامبر 2000)	DVS 0902 – میله جوشکاری شکست نور با چاشنی
(چاپ اکتبر 1993)	DVS 0904 – اطلاعات برای کار عملی – میله جوشکاری شکست نور
(چاپ فوریه 1997)	فولاد – آهن – صفحه ابزار 088 با ضخیمه 1 و 2 – متناسب برای جوشکاری فولادهای ساختمانی با ذرات ریز دستورالعمل برای تولید، برای جوشکاری مذاب
	فولاد – آهن – صفحه ابزار 400 غلظت ضد زنگ و فولادهای آهنگری

(چاپ ژوئن 1980)	دستورالعمل ساختمان‌های فولادی
(چاپ می 1993)	006 – DAST-Ri. جوشکاری پوشش آماده (FB) در ساختمان‌های فولادی
(چاپ آوریل 1973)	007 – DAST-Ri. ارسال، تولید و مصرف فولادهای ساختمان مقاوم در برابر هوا
(جانشین چاپ سپتامبر 1998)	009 – DAST-Ri. توصیه‌هایی برای انتخاب نوع فولاد برای ساختمان‌های فولادی جوشکاری شده
(چاپ ژوئن 1981)	009 – DAST-Ri. توصیه‌هایی برای انتخاب نوع فولاد برای ساختمان‌های فولادی جوشکاری شده
(چاپ جولای 1990)	014 – DAST-Ri. توصیه‌هایی برای جلوگیری کردن از پل‌های تراس در طراحی جوشکاری شده از فولاد ساختمان
(چاپ فوریه 1992)	015 – DAST-Ri. تیرها با پایه‌های باریک
(جانشین اکتبر 1992)	016 – DAST-Ri. اندازه‌گیری و طراحی طبقات محل از قطعات سرد نورد شده دیوار باریک
(چاپ نوامبر 2001)	017 – DAST-Ri. اثبات ایمنی برای برآمدگی در بتن، وضعیت‌های خاص
(چاپ نوامبر 2001)	018 – DAST-Ri. پیچ‌های چکشی
(چاپ نوامبر 2001)	019 – DAST-Ri. فولاد ضد حریق، قطعات ساختمانی در دفتر و ساختمان‌های اداری
(چاپ فوریه 1994)	103 – DAST-Ri. دستورالعمل برای مصرف کد اروپای 3 – اندازه‌گیری و طراحی ساختمان‌های فولادی
(چاپ فوریه 1994)	104 – DAST-Ri. دستورالعمل برای مصرف کد اروپای 4 – اندازه‌گیری و طراحی ساختمان‌های فولادی و بتنی
	دستورالعمل ضد زنگ‌زدگی ساختمان‌های فولادی بنابر شرایط جوی از طرف شرکت سهامی انیستو برای ساختمان‌های فولادی
	دستورالعمل اتحادیه‌ها: سیستم‌های Duplex برای حفاظت از زنگ‌خوردگی

	مجوز
Z-30.1-1	مجوز نظارت برای ورق و پروفیل نورد شده و همینطور پروفیل توخالی بدون درز و جوش داده شده
Z-30.2-2	مجوز نظارت عمومی برای فولادهای ساختمانی با ذرات ریز متناسب برای جوشکاری و گرم‌نورد شده برای فولادهای صاف 80 > تا 100 میلیمتر
Z-30.2-5	مجوز نظارت عمومی برای فولادهای ساختمانی با ذرات ریز متناسب برای جوشکاری و ترمومکانیکی (TM)
Z-30.10-13	مجوز نظارت عمومی برای تولیدات گرم‌نورد شده فولادهای ساختمانی ویژه با ذرات ریز متناسب برای جوشکاری FRS 275N و همینطور عناصر اتصال مقاوم درجه 8.8 برای بکارگیری برای شرایط گرما و آتش‌سوزی
تبصره:	فولادهای ساختمانی با ذرات ریز خورد شده و ترمومکانیکی طبق EN 10113-2 و EN 10113-3 در حال حاضر تنظیم شده برای دستورالعمل طبق DIN 18800-1 و DIN 18800-7 (چاپ سپتامبر 2002)

مقررات استاندارد برای فولادهای ضد زنگ در صفحه 72 ملاحظه شود.

# اقتباس از DIN 18800 قسمت اول و دوم (چاپ نوامبر 1990)

اصطلاحات متداول و فرمول‌ها (در صفحه 3 مشاهده شود)

$f_y$	= حد مسافت	$\gamma_F$	= مقدار ایمنی برای اثرات
$f_u$	= مقاومت در برابر کشش	$\gamma_M$	= مقدار ایمنی برای اندازه‌های مقاومت
$\mu$	= ضریب اصطکاک	$\psi$	= مقدار ادغام برای اثرات
Index k	= مقدار مشخصه	$S_d$	= تنش (کلی)
Index d	= مقدار اندازه‌گیری	$R_d$	= قابلیت تنش (کلی)
F	= اثرات (کلی)	$\alpha_{pl}$	= مقدار شکل پلاستیک
G	= اثرات مداوم	$d_L$	= قطر سوراخ
Q	= اثرات متغیر	$d_{Sch}$	= قطر میله
$F_A$	= اثرات ویژه	$\Delta_d$	= لقی سوراخ
M	= اندازه مقاومت (کلی)	a	= ضخامت درز جوشکاری
L	= طول میله		
$N_{ki}$	= نیروی استاندارد زیر فشار بر طبق تئوری انعطاف پذیری		
$S_K$	= مربوط به $N_{ki}$ طول خم شدن متعلق به میله		
$i$	= شعاع ماند		
$\lambda_K = \frac{S_K}{i}$	= درجه باریکی		
$\lambda_a = \pi \cdot \sqrt{\frac{E}{f_{y,k}}}$	= «درجه مربوط به باریکی، برای St 37 = 92.9 St 52 = 75.9 برای»		
$\bar{\lambda} = \frac{\lambda_K}{\lambda_a}$	= درجه باریک نسبی		
$\epsilon = l \cdot \sqrt{\frac{N}{(EI)_d}}$	= عدد اختصاری میله		
x	= فاکتور کاهش طبق خطوط EKS		
$\eta_{ki} = \frac{N_{ki,d}}{N}$	= فاکتور شاخه سیستم		
$M_{ki,y}$	= گشتاور در هم‌شکنی طبق تئوری انعطاف‌پذیری برای اثر $M_y$		
$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{M_{pl,y}}{M_{ki,y}}}$	= درجه باریکی در رابطه با تنش گشتاور خم شدن		
$x_M$	= فاکتور کاهش برای در هم‌شکنی		

## جدول 1 - مقدار مشخصه برای فولاد نورد و فولاد ریخته‌گری (طبق DIN 18800 قسمت اول چاپ نوامبر 1990)

مقادیر برای مدول کیفیت E و کشش G و عدد انبساط حرارت  $\alpha_T$  در صفحه 50 مشاهده شود.

فولاد	ضخامت تولید t mm	استحکام نهایی $f_{y,k}$ N/mm <sup>2</sup>	استحکام تسلیم $f_{u,k}$ N/mm <sup>2</sup>
فولاد ساختمانی	St 37-2	$t \leq 40$	240
	USt 37-2		
	R St 37-2	$40 < t \leq 80$	215
	St 37-3		
فولاد ساختمانی	St 52-3	$t \leq 40$	360
		$40 < t \leq 80$	325
فولاد ساختمانی با ذرات ریز	StE 355	$t \leq 40$	360
	W StE 355		
	T StE 355	$40 < t \leq 80$	325
	E StE 355		
فولاد ریخته‌گری	GS-52		260
	GS-20 Mn 5	$t \leq 100$	260
فولاد اصلاح شده	C 35 N	$t \leq 16$	300
		$16 < t \leq 80$	270

قابلیت تحمل اتصالات پیچی در صفحه 49 و 52 و 72 مشاهده شود.

تنش و اتصالات پیچها در صفحات 41 تا 52 و برای فولاد ضد زنگ در صفحه 72 ملاحظه شود.  
جدول (طبق دستورالعمل متناسب) مقادیر مشخصه H.K.G برای محاسبه فشار در طبق هرتز برای وضعیت دوچرخ

فولاد	$\sigma_{H.K.G}$ in N/mm <sup>2</sup>
St 37	800
St 52, GS-52	1000
C 35 N	950

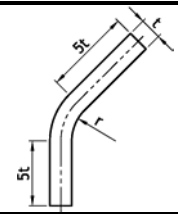
جدول 7 - فواصل سوراخ و حاشیه پیچها و پرچها (طبق DIN 18800 قسمت اول، چاپ نوامبر 1990)

	فاصله حاشیه			فاصله سوراخها		
	کوچکترین	در جهت نیرو		کوچکترین	در جهت نیرو	
2	فاصله حاشیه	$e_1$	1.2 d <sub>L</sub>	فاصله حاشیه	$e_1$	2.2 d <sub>L</sub>
3		عمود در جهت نیرو	1.2 d <sub>L</sub>		$e_3$	2.4 d <sub>L</sub>
4	بزرگترین	عمود در جهت نیرو و	3 d <sub>L</sub>	بزرگترین	برای محافظت در	6 d <sub>L</sub>
5		در جهت نیرو	oder 6 t		مقابل برآمدگی	oder 12 t
	فاصله حاشیه	$e_1, e_2$			اگر خطر برآمدگی وجود نداشته باشد.	10 d <sub>L</sub> oder 20 t

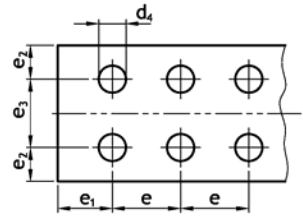
برای سوراخهای نورد شده کوچکترین فاصله حاشیه 1.5 d<sub>L</sub> و فاصله سوراخهای کوچک 3.0 d<sub>L</sub>.

فاصله سوراخ و حاشیه طبق سطر 5 اجازه دارند با اعمال تدبیرهای ویژه جلوگیری از زنگ زدگی، بزرگتر شوند.

	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 قطعاتی از فولاد St 37-3 اجازه دارد این مقدار بر روی 6 میلیمتر افزایش یابد



تصویر 4 - فاصله حاشیه e<sub>1</sub> و e<sub>2</sub>

فاصله سوراخهای e و e<sub>3</sub>

جدول 16 - اثبات ایمنی حمل ساده شده برای برشهای I و دوپل متقارن با N<sub>y</sub>, M<sub>y</sub> و V<sub>z</sub>

گشتاور حول محور y	محدوده اعتبار	$\frac{V}{V_{pl,d}} \leq 0.33$	$0.33 < \frac{V}{V_{pl,d}} \leq 1$
	$\frac{N}{N_{pl,d}} \leq 0.1$	$\frac{M}{M_{pl,d}} \leq 1$	$0.88 \frac{M}{M_{pl,d}} + 0.37 \frac{V}{V_{pl,d}} \leq 1$
	$0.1 < \frac{N}{N_{pl,d}} \leq 1$	$0.9 \frac{M}{M_{pl,d}} + \frac{N}{N_{pl,d}} \leq 1$	$0.8 \frac{M}{M_{pl,d}} + 0.89 \frac{N}{N_{pl,d}} + 0.33 \frac{V}{V_{pl,d}} \leq 1$

جدول 17 - اثبات ایمنی حمل ساده شده برای برشهای I و دوپل متقارن با N<sub>z</sub>, M<sub>z</sub> و V<sub>y</sub>

گشتاور حول محور z	محدوده اعتبار	$\frac{V}{V_{pl,d}} \leq 0.25$	$0.25 < \frac{V}{V_{pl,d}} \leq 0.9$
	$\frac{N}{N_{pl,d}} \leq 0.3$	$\frac{M}{M_{pl,d}} \leq 1$	$0.95 \frac{M}{M_{pl,d}} + 0.82 \left( \frac{V}{V_{pl,d}} \right)^2 \leq 1$
	$0.3 < \frac{N}{N_{pl,d}} \leq 1$	$0.9 \frac{M}{M_{pl,d}} + \left( \frac{N}{N_{pl,d}} \right)^2 \leq 1$	$0.87 \frac{M}{M_{pl,d}} + 0.95 \left( \frac{N}{N_{pl,d}} \right)^2 + 0.75 \left( \frac{V}{V_{pl,d}} \right)^2 \leq 1$

جدولهای 12، 13، 14، 15 و 18 (طبق DIN 18800 قسمت اول، چاپ 1990) دربرگیرنده مقادیر مجاز (b/t) و (d/t) برای اثر کامل از قسمت‌های سطحی زیرتنش‌های فشار می‌باشند و برای اثبات این مقادیر می‌توان طبق DIN 18800 قسمت سوم عمل نمود.

ضخامت a	تصویر	نوع درز <sup>(1)</sup>	ردیف	ضخامت a	تصویر	نوع درز <sup>(1)</sup>	ردیف
ضخامت درز با روش آزمایش ستون با وابسته به $b = 0.1P$		درز I دویل	9	$a = t_1$		درز کمتر	1
ضخامت درز مساوی با نقطه ریشه تئوری ارتفاع اندازه گیری شده		درز گلوبی	10	$a = t_1$		درز HV دویل درز	2
		درز گلوبی دویل	11			درز HV	3
		درز گلوبی با نفوذ عمیق	12			درز HV	4
$a = \bar{a} + e$ مطابق ضخامت درز e طبق سطر 10 و 11 e: آزمایش تجربی طبق DIN 18800 قسمت 7/05.83 بخش 3.4.3.2 تعیین شود.		درز گلوبی دویل	13	ضخامت درز a مساوی فاصله نقطه ریشه تئوری نسبت به سطح درز		درز Hy	5
		درز سه ورق درز کج	14			درز Hy <sup>(2)</sup>	6
انتقال نیرو از A به B از C به A و B		درز سه ورق درز کج	15			درز Hy دویل	7
						درز Hy دویل <sup>(2)</sup>	8

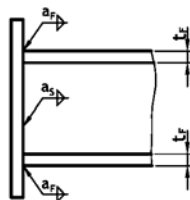
ردیف 1 تا 4 درز با نفوذ کامل  
ردیف 5 تا 9 درز با نفوذ ناقص  
ردیف 10 تا 13 درز گلوبی  
1- اجرا طبق DIN 18800 قسمت 7/83.05، بخش 3.4.3  
2- برای درزهای طبق سطوح 5 تا 8 با زاویه دهانه  $45^\circ < a$ ، ضخامت 2 میلیمتر صرف نظر شود. یا  
بوسیله روش آزمایش تعیین شود. به استثنای درزهایی که در موقعیت W (وضعیت واتنی) و h (وضعیت افقی) با جوش گازی محافظ انجام می شود.

## جدول 22 – ضخامت درز برای اتصال

تصویر 31 (طبق DIN 18800)

قسمت اول چاپ نوامبر 1990)

فولاد	بعد از جوش
St 37	$a_F \geq 0.5 t_F$ $a_S \geq 0.5 t_S$
St 52 StE 355	$a_F = 0.7 t_F$ $a_S = 0.7 t_S$



تصویر 31 – اتصال تیرها یا بدون اثبات ایمنی محل

## جدول 20 – محاسبه طول‌های درز جوش / برای اتصالات میله (طبق DIN 18800 قسمت اول، چاپ

نوامبر 1990)

نوع درز	تصویر	محاسبه طول $\sum l$
1 درز به صورت کج		$\sum l = 2l_1$
2 درز کج و پشتیبانی		$\sum l = b + 2l_1$
3 درز محور سنگین درز طویل		$\sum l = l_1 + l_2 + 2b$
4 درز محور سنگین درز کوتاه		$\sum l = 2l_1 + 2b$
5 درز HV برای پروفیل زاویمدار شکاف داده شده		$\sum l = 2l_1$

## جدول 21 – مقدار $\alpha_p$ برای تنش‌ها درز جوش (طبق DIN 18800 قسمت اول، چاپ نوامبر 1990)

درزها طبق جدول 19	کیفیت درز	نوع تنش	St 37-2 USt 37-2, RSt 37-2 St 37-3	St 52-3 StE 355, WStE 355 TStE 355, EStE 355
1	همه نوع	فشار	1.0 <sup>1)</sup>	1.0 <sup>1)</sup>
2	سطرهای 1 تا 4	کشش	1.0 <sup>1)</sup>	1.0 <sup>1)</sup>
3	درز مشخص شده	کشش	1.0 <sup>1)</sup>	1.0 <sup>1)</sup>
4	سطرهای 5 تا 15	فشار، کشش	0.95	0.80
5	سطرهای 1 تا 15	برش	0.95	0.80

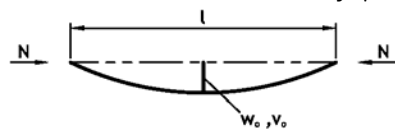
1) – این درزها احتیاجی به محاسبه ندارند زیرا مقاومت قطعه تعیین کننده می‌باشد.  
برای برخوردهای کند در شکل‌های فولادی به عنصر 830 ملاحظه شود.

## 2.2 خمیدگی اولیه

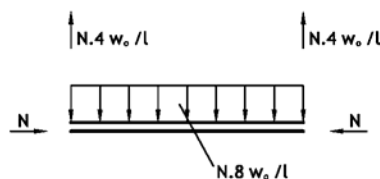
(204) برای میله‌های یک تکه، برای میله‌های با نقاط اتصال غیر جابه‌جا شدن و برای میله‌های طبق بخش 2.4، عنصر 207، در قاعده باید خمیدگی اولیه طبق تصویر 2 و جدول 3 انتخاب شود.

جدول 3- خط خمیدگی (طبق DIN 18800 قسمت دوم چاپ نوامبر 1990)

	نوع میله	خط خمیدگی $W_0, V_0$
1	میله یک تکه با سطح برش بخش مطابق جدول 5	$l/300$
2	a	$l/250$
3	b	$l/200$
4	c	$l/150$
5	d	$l/500$



سهمی درجه دوم و یا نیم موج سینوسی شکل  
تصویر 2. خمیدگی میله



تصویر 3. بارگذاری برای سهمی درجه دوم (گروه تعادل)

## 2.3 چرخش میله

(205) چرخاندن

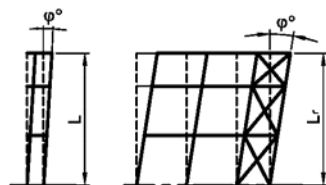
طبق تصویر 5 برای این چنین میله‌ها و کشش میله‌ها باید در نظر گرفت که در کنار میله تغییر شکل یافته زاویه چرخش میله نیز می‌تواند مشخص شود و بوسیله نیروهای نرمال تنش این زاویه ایجاد می‌شود.

فاکتور احیا برای میله‌ها و کشش میله با  $l > 5\text{ m}$  طوری که سیستم طول میله چرخش یافته  $l$  به عبارت دیگر کش میله  $l$  برحسب متر می‌باشد که چرخش به فشار در بدترین شرایط صورت می‌گیرد.

$$r_1 = \sqrt{\frac{5}{l}}$$

فاکتور احیا برای توجه بر  $n$  و چرخش غیر وابسته به میله‌ها و کشش میله.

$$r_2 = \frac{1}{2} \left( 1 + \sqrt{\frac{1}{n}} \right)$$



$l_1$  و  $l_2$  طول میله، کشش میله 1،  $\varphi_0$  و  $\varphi_1$  زاویه چرخش میله، کشش میله 2.

تصویر 5. سیستم کامل و چرخشی ناقص میله و ابزار

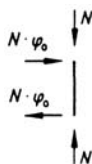
چرخش در قاعده

$$\varphi_0 = \frac{1}{200} r_1 r_2$$

– برای میله‌های یک تکه:

– برای میله‌های چند تکیه طبق تصویر 20 و 21 همانند بخش 3.4:

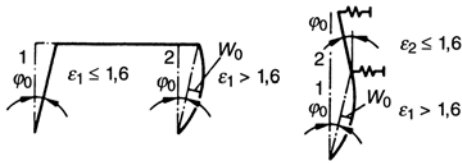
$$\varphi_0 = \frac{1}{400} r_1 r_2$$



تصویر 7. بارگذاری برای چرخش  $\varphi_0$

## 2.4 شروع همزمان خمیدگی و چرخاندن

(207) برای میله‌هایی که با چرخش زاویه بدست می‌آید، عدد  $\varepsilon > 1.6$  دارد. باید چرخش (طبق بخش 2.3) خمیدگی به جهت نامناسب شروع بشود.



تصویر 8. مثال‌هایی برای انجام همزمان خمیدگی و چرخش.

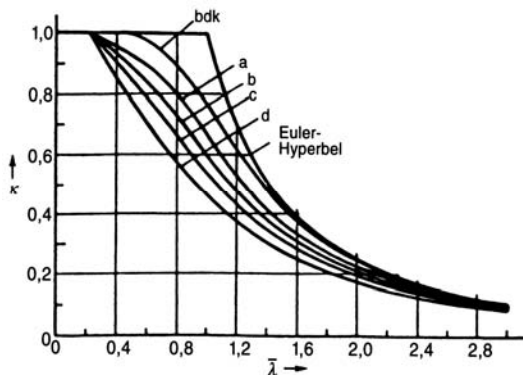
## محاسبه فاکتور کاهش $K$ (طبق DIN 18800-2)

جدول 5- رده‌بندی سطح مقاطع مربوط به خطوط تنش خمشدن (طبق DIN 18800 قسمت دوم، چاپ نوامبر 1990)

مقطع عرضی		کمانش عمود بر محور	محدن تنش کمانش
1	پروفیل‌های توخالی	گرم نورد شده	a
		سرد نورد شده	b
2	سطح مقطع جعبه جوش داده شده	ضخامت درز	b
		$h_y/t_y < 30$ $h_z/t_z < 30$	c
3	پروفیل I نورد شده	$h/b > 1/2; t \leq 40 \text{ mm}$	a
		$h/b > 1/2; 40 < t \leq 80 \text{ mm}$	b
		$h/b \leq 1/2; t \leq 80 \text{ mm}$	c
		$t > 80 \text{ mm}$	d
4	سطح مقطع جوش داده شده	$t_i \leq 40 \text{ mm}$	b
			c
		$t_i > 40 \text{ mm}$	d
5	سطح مقطع T-، L-، U- میله‌های چند تکه طبق بخش 4.4		c
6	پروفیل‌هایی که در اینجا قید نشده مطابق مقررات باید دسته‌بندی شوند و طبق ضخامت تنش‌ها باید رده‌بندی شوند. ملاحظات: بعنوان ضخامت درزهای جوش یا ضخامت درز موجود $\bar{T}$ ، $a \geq \min$ باید ملاحظه شود.		



فکتور کاهش  $\kappa$  وابسته به درجه  $\bar{\lambda}_\kappa$  و سطح مقطع طبق جدول 5 در DIN 18800 قسمت دوم خط تنش خم شدن رده‌بندی شده با معادله (4a) تا (4c) محاسبه می‌شود.



$$\bar{\lambda}_\kappa \leq 0.2: \kappa = 1 \quad (4a)$$

$$\bar{\lambda}_\kappa > 0.2: \kappa = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_\kappa^2}} \quad (4b)$$

$$k = 0.5 \left[ 1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}_\kappa^2 \right]$$

ساده شده  $\bar{\lambda}_\kappa > 3.0$ :

$$\kappa = \frac{1}{\bar{\lambda}_\kappa + (\bar{\lambda}_\kappa + \alpha)} \quad (4c)$$

با  $\alpha$  طبق جدول 4.

**تصویر 10- فکتور کاهش  $\kappa$  برای زاویه خم شدن a, b, c, d و  $\kappa_M$  برای درهم شکنی طبق معادله (18) با  $n=2.5$ .**

خط تنش خم شدن	a	b	c	d
$\alpha$	0.21	0.34	0.49	0.76

**محاسبه کمکی** از بررسی مربوط DIN 18800 از لیندر، شر، اشمیدت

فکتورهای کاهش  $\kappa_M$  درهم شکنی از تیرهای نورد شده با مقدار  $n = 2.5$

$\bar{\lambda}_M$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	$\bar{\lambda}_M$
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

**ضرب گاهش X برای خط تنش خمیدگی**

$\lambda_k$	a برای خط تنش خمیدگی										$\bar{\lambda}_k$	b برای خط تنش خمیدگی									
	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
2.0	00.1	00.1	00.1	99.0	99.0	99.0	99.0	98.0	98.0	98.0	2.0	00.1	00.1	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	93.0	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	91.0	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	86.0	86.0	85.0	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	60.0
0.1	67.0	66.0	65.0	64.0	64.0	63.0	62.0	62.0	61.0	60.0	0.1	60.0	59.0	58.0	58.0	57.0	57.0	56.0	55.0	55.0	54.0
1.1	60.0	59.0	58.0	58.0	57.0	56.0	56.0	55.0	54.0	54.0	1.1	53.0	53.0	52.0	52.0	51.0	51.0	50.0	49.0	49.0	48.0
2.1	53.0	52.0	52.0	51.0	50.0	49.0	49.0	49.0	48.0	48.0	2.1	48.0	47.0	47.0	46.0	46.0	45.0	45.0	44.0	44.0	43.0
3.1	47.0	46.0	46.0	45.0	45.0	44.0	44.0	43.0	43.0	42.0	3.1	43.0	42.0	42.0	41.0	41.0	40.0	40.0	39.0	39.0	39.0
4.1	42.0	41.0	41.0	40.0	40.0	39.0	39.0	38.0	38.0	38.0	4.1	38.0	38.0	37.0	37.0	36.0	36.0	36.0	35.0	35.0	35.0
5.1	37.0	37.0	36.0	36.0	36.0	35.0	35.0	34.0	34.0	34.0	5.1	34.0	34.0	33.0	33.0	33.0	32.0	32.0	32.0	31.0	31.0
6.1	33.0	33.0	33.0	32.0	32.0	31.0	31.0	31.0	31.0	30.0	6.1	31.0	30.0	30.0	30.0	29.0	29.0	29.0	29.0	28.0	28.0
7.1	30.0	30.0	29.0	29.0	29.0	28.0	28.0	28.0	28.0	27.0	7.1	28.0	27.0	27.0	27.0	27.0	26.0	26.0	26.0	26.0	25.0
8.1	27.0	27.0	26.0	26.0	26.0	26.0	25.0	25.0	25.0	25.0	8.1	25.0	25.0	25.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	23.0	23.0
9.1	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	23.0	23.0	23.0	23.0	22.0	9.1	23.0	23.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	21.0	21.0	21.0
0.2	22.0	22.0	22.0	22.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	20.0	0.2	21.0	21.0	21.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	19.0	9.0
1.2	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	1.2	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
2.2	19.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	17.0	17.0	2.2	18.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	16.0	16.0
3.2	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	3.2	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	15.0	15.0	15.0	15.0
4.2	16.0	16.0	16.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	4.2	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
5.2	15.0	15.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	5.2	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	13.0	13.0	13.0	13.0
6.2	14.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	6.2	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
7.2	13.0	13.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	7.2	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0	11.0	11.0
8.2	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	8.2	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
9.2	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	10.0	10.0	9.2	11.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
0.3	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.3	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	09.0	09.0	09.0

T <sub>0</sub>	برای خط تنش خمیدگی c										T <sub>0</sub>	برای خط تنش خمیدگی 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
2.0	00.1	99.0	99.0	98.0	98.0	97.0	97.0	96.0	96.0	95.0	2.0	00.1	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	63.0	62.0	62.0	61.0	61.0	61.0	8.0	58.0	57.0	57.0	56.0	56.0	55.0	54.0	54.0	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	47.0
0.1	54.0	53.0	53.0	52.0	52.0	51.0	51.0	50.0	49.0	49.0	0.1	47.0	46.0	46.0	45.0	45.0	44.0	44.0	43.0	43.0	42.0
1.1	48.0	48.0	47.0	47.0	46.0	46.0	45.0	45.0	44.0	44.0	1.1	42.0	41.0	41.0	41.0	40.0	40.0	39.0	39.0	38.0	38.0
2.1	43.0	43.0	42.0	42.0	41.0	41.0	41.0	40.0	40.0	39.0	2.1	38.0	37.0	37.0	36.0	36.0	36.0	35.0	35.0	35.0	34.0
3.1	39.0	38.0	38.0	38.0	37.0	37.0	36.0	36.0	36.0	35.0	3.1	34.0	33.0	33.0	33.0	32.0	32.0	32.0	31.0	31.0	31.0
4.1	35.0	35.0	34.0	34.0	33.0	33.0	33.0	32.0	32.0	32.0	4.1	31.0	30.0	30.0	30.0	29.0	29.0	29.0	28.0	28.0	28.0
5.1	31.0	31.0	31.0	31.0	30.0	30.0	30.0	29.0	29.0	29.0	5.1	28.0	27.0	27.0	27.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	25.0
6.1	28.0	28.0	28.0	28.0	27.0	27.0	27.0	26.0	26.0	26.0	6.1	25.0	25.0	25.0	24.0	24.0	24.0	24.0	23.0	23.0	23.0
7.1	26.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	24.0	24.0	24.0	24.0	7.1	23.0	23.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	21.0	21.0	21.0
8.1	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	8.1	21.0	21.0	21.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	19.0	19.0
9.1	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	9.1	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	18.0	18.0	18.0	18.0	8.0
0.2	20.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	18.0	18.0	18.0	0.2	18.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	16.0
1.2	18.0	18.0	18.0	18.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	1.2	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	15.0	15.0	5.0
2.2	17.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	15.0	2.2	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
3.2	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.0	14.0	14.0	3.2	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	13.0	13.0	13.0	13.0	3.0
4.2	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	13.0	13.0	13.0	4.2	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	12.0	12.0	12.0	12.0
5.2	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	12.0	12.0	5.2	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0	11.0
6.2	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	6.2	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
7.2	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	7.2	11.0	11.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
8.2	11.0	11.0	11.0	11.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	8.2	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	09.0	09.0	09.0
9.2	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.2	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0
0.3	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	0.3	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	09.0	08.0	08.0	08.0	08.0

# 

برای اولین بار بعد از سال 1912 آلیاژ فولادی با 18% کروم و 8% نیکل (در آزمایش ذوب 2) تولید فولاد ضدزنگ با ساختار استاتیست (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، چهار گوش و شش گوش)، پروفیلهای پرس، پروفیلهای با لیزر جوشکاری شده، پروفیلهای قوطی (بدون درز یا جوشکاری شده) ریل جرتیل قطار، فولاد بتنی و مواد پیوندی و قطعات آهنکاری شده.

تصویر پروفیلهای پرس و قوطی جوشکاری شده فوق الذکر در مدارک 864 از دفترچه اطلاعات فولادهای ضدزنگ پروفیلهای ساختمانی از فولادهای ضدزنگ قسمت اول و پروفیلهای پرس و لولههای جوشی شده گرفته شده است. و از آنرا دوباره مشخصات جرما و شرکتهای ارسال کننده در اینجا مر نظر شده است. در آنجا قدرت پروفیلها و انواع فولادها با تاریخ تولید و طبقه بندی تهیه و تنظیم شده است.

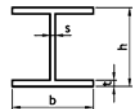
ارسال مستمر بویژه برای پروفیلهای آلیاژی بدلیل زمان تولید و گاهی 60 تا 100 تن در فاصلههای زمانی چند ماه امکان پذیر نیست و همه اعداد تدوین شده در 14 جدول زیر بر حسب میلیمتر داده شده است.

## پروفیلهای گرم تولید شده

پروفیلهای گرم تولید شده با پرس شده در مقایسه با پروفیلهای پرس 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 طبقه بندی شده است.

### I پروفیل

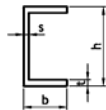
h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t
76.2	59.2	4.3	6.7	120	64	7.5	7	140	140	9	12	180	82	12	15	200	200	8	12				
80	42	4	6	120	100	12	20	148	100	6	9	180	91	9	11	220	98	16	22				
80	46	3.8	5.2	120	120	6.5	11	150	150	8	10	180	91	10	11	220	110	8	9.2	h	b	s	t
100	50	4.5	6.8	120	120	7.5	11	160	74	6.3	9.5	180	91	12	13	220	110	15	20	300	150	12	15
100	55	5.7	5.7	120	120	10	12.5	160	82	10	12	180	180	15	15	220	210	11	16	300	300	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
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
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
120	64	7	7	140	140	7	12	180	82	9	12	200	100	12	12	250	250	9	14	400	180	12	16



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

### U پروفیل

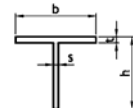
h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t	h	b	s	t
20	10	3	3; 3.5	50	38	5	7	100	50	4-6	4-8.5	150	75	6-10	6-10	200	100	6-10	6-10				
30	15	4	4; 4.5	55	35	7	7	120	55	7	9	160	65	7.5; 10	10.5; 14	220	80	10; 12	12; 13				
30	33	5	7	60	30	6	6	120	60	6	6	160	80	6-10	6-10	240	85	10; 18	13; 22				
40	20	3-5	3-5.5	65	42	5; 5.5	7; 7.5	130	65	6-10	6-10	180	70	9; 12	12; 15	260	90	10	14	h	b	s	t
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
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



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

### T پروفیل

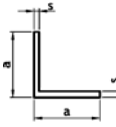
h	b	s=t	h	b	s=t	h	b	s=t	h	b	s=t	h	b	s=t	h	b	s=t
20	20	3; 4	30	50	6	40	40	4; 5	50	50	5; 6	70	40	8	90	90	9
20	30	4; 5	30	60	5.5	40	60	4	50	100	8.5	70	70	7; 8	100	100	8-11
25	25	3; 4	35	35	3-4.5	40	80	7	60	30	7	80	40	9	120	120	13
30	20	4	35	70	6	45	45	5; 5.5	60	60	4-7	80	80	8-10	140	140	15
30	30	3; 4	40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



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

### زاویه متساوی الساقین

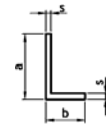
a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s	a	s
10	2	25	3-5	40	3-8	55	6; 8	70	5-12	90	5-13	120	8-15	150	10-15	200	10-20
15	2; 3	30	3-6	45	5-8	60	5-10	75	5-12	100	5-15	130	10-16	160	10-15		
20	2-5	35	3-6	50	3-10	65	6-9	80	5-12	110	5-15	140	10-18	180	10-20		



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

### زاویه غیر متساوی الساقین

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
25	15	3	40	25	4	50	40	5	70	50	6	80	65	6-10	100	65	7-11
30	15	3	40	3	5	60	30	5-7	75	50	6-10	90	60	6; 8	100	75	6-10
30	20	3; 4	45	30	4; 5	60	40	5; 6	75	55	7-10	90	75	7-10	120	75	6




جدول اصلی شامل 152 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301 و 1.4571 میباشد.

## پروفیل‌های سرد

پروفیل‌های سرد بدون لبه (بیشتر برای مقادیر کم) و غلطک‌های 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 L، 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	s	a
																		300	100	10
																		300	100	10

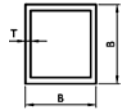


## پروفیل‌های قوطی جوش داده شده

در مورد تک تک معمولات شرکتیای فرستنده طبقه‌بندی می‌شوند. صفحه 44 مدارک مورد نظر در این رابطه و همچنین در مورد طرز تهیه شرکتیای فرستنده مانند جوشکاری، ذوب فلز یا گاز، به ماده‌کاری، پولیش، روکش کاری تا حدود جلوگیری از خوردگی سطح آن شود. و همین طور وسایل جانبی از جمله لوله در صفحه 45 در رابطه با مساحت 97 تا 99 طبقه‌بندی شده است.

### پروفیل چهارگوش (مربع)

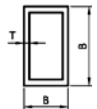
B	T	B	T	B	T	B	T	B	T	B	T	B	T	B	T
10	1	18	1-1.5	22	1-1.5	31.75	1-2	38.1	1.2-1.5	50.8	1.25-2	100	2-10	250	3-8
12	1	19	1.2; 1.5	25	1-2.5	31.8	1.2; 1.5	40	1-4	60	1.5-5	120	2-8	300	4-8
15	1-1.5	19.05	1.2-1.5	25.4	1-2.5	34	1-2	45	1-4	70	2-5	150	2-10		
16	1-1.5	20	1-2	30	1-3	35	1-3	50	1-5	80	2-6	200	3-10		



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 یا A و ضخامت دیوار T یا S نشان داده می‌شود.

### پروفیل چهارگوش (مستطیل)

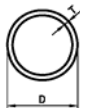
H	B	T	H	B	T	H	B	T	H	B	T	H	B	T	H	B	T
20	10	1-1.5	30	20	1-2.5	40	27	1.5	51	40	2	80	10	1.5; 2	100	30	2; 3
20	15	1-1.5	30	25	1-2	40	30	1-3	60	10	1.5; 2	80	20	1.5; 2	100	40	2-5
25	10	1-1.5	35	15	1-2	50	10	1.25-2	60	15	1.25-2	80	30	2; 3	100	50	2-6
25	12	1-1.5	35	20	1-2	50	15	1.25; 1.5	60	20	1.2-2	80	40	1.5-5	100	60	2-6
25	15	1-2	40	10	1-2	50	20	1-2	60	30	1-3	80	50	2; 3	100	80	2-5
25	20	1-2	40	15	1-2	50	25	1-2.5	60	33	1.5; 2	80	60	2-5	120	30	1.5
30	10	1-2	40	20	1-3	50	30	1-4	60	40	1-4	90	30	2	120	40	2-5
30	15	1-2	40	25	1-2	50	40	1.2-3	70	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 سلول لبه H یا a و طول لبه B یا b و ضخامت دیوار T یا 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	159	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	1-3.05	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	1-5.49	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
17.15	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



جدول اصلی شامل 1687 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301، 1.4306، 1.4401، 1.4404، 1.4541 و 1.4571 می‌باشد. در آنجا قطر D به عنوان قطر خارجی و ضخامت T یا 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 بالایی دارند و مقدار آلیاژ کروم آنها 10.5% و سطح غیر فعالی 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 بنابه 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 M 6 مجموعاً 17 نوع فولاد لیست شده است ( به اجازه تولید جدول اول مراجعه شود) بخشهای ساختمانی در اجازه تولید بر 5 درجه استحکام طبقه‌بندی می‌شوند که برمرز انبساطی آنها  $R_{p0.2}$  برحسب  $N/mm^2$  می‌باشد. و شکل‌بندی در بخشهای ساختمانی فولاد نباید ترک داشته باشد. تلرانسهای مجاز اجازه تولید برای شعاعها حداقل می‌باشد. فولادهای ضدزنگ در حرارت تولید می‌شوند بنابراین امکان وجود شکنندگی نیست. ترکیبات مخلوط را تا حدودی استفاده می‌شود که فولادهای ضدزنگ ساختمانی در حالت شکنندگی قرار نگیرند. عناصر ترکیبی مانند پیچها، مهره و صفحات بر درجه 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 بنابر درجه مقاومت در برابر خوردگی و همچنین استفاده‌های ویژه برای بخشهای ساختمانی و مواد ترکیبی (اجازه تولید جدول اول)

انواع فولاد طبق DIN EN 10088-1, SEW 400			خوردگی	
Ifd Nr.	علامت اختصاری	شماره	درجه مقاومت <sup>(1)</sup>	استفاده‌های ویژه و فشار
1	X2CrNi12	1.4003	کم	طراحی 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	متوسط	طراحی با کلرید و فشار اکسید گوگرد و طراحی نامجاز <sup>(2)</sup>
8	X5CrNiMo17-12-2	1.4401		
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	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>
13	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462		
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		

<sup>(1)</sup> فقط برای فلزات با سطوح براق معتبر است. در صورت تماس خوردگی برای فلزات غیرقلیایی خطر وجود دارد.

<sup>(2)</sup> 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.

<sup>(3)</sup> فولاد این درجه پایداری بالای در مقابل خوردگی بر اثر ترک از خود نشان می‌دهند. فولادهای 1.4547، 1.4529، 1.4565، بعلاوه 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 در صد کل کمتر یا مساوی 250 mg/L (آب نوشیدنی) است بعلاوه ابزار 1.4539 مجاز است.

<sup>(4)</sup> برای مثال، تونلهای خیابانی، خیابانهای پررفت و آمد با گازهای بدون تسویه، یا بخشهای در آب دریا و همین طور در اتمسفر در یا طبق Din En 12944 قسمت دو، چاپ جولای 1988، بخش 3.7.4 جدول اصل دربرگیرنده مشخصات در مورد ساختار انواع فولاد (شماره 1 و 2 فریت و شماره 13 فریت - استانتیت و همین طور در مورد فرم‌های تولید (صفحه، نوار، میله، پروفیل، پروفیل‌های قوطی وسیع) می‌باشد و برطبق طبقه‌بندی استحکام آنها از همدیگر تفاوت دارند 235، 275، 355، 460، 690 هرچالیکه پائین ترین درجه استحکام بصورت سردشدن شکل گرفته است.

# محدود مشخصه انواع فولادهای ضدزنگ برای بخشهای ساختمانی و جوشکاری

(جدول 11)

محدوده کشش، توان تحمل کشش، مدول E، مدول رانش، عدد درجه انقباض و وزن مخصوص

درجه بندی استحکام	شماره فولاد	محدوده کشش <sup>(1)</sup>				توان تحمل کشش	جدول E – مدول دانش				عدد درجه انقباض	وزن مخصوص							
		بخش های ساختمانی		جوش کاری <sup>(2)</sup>			برای محاسبات		برای محاسبات										
		نوار سرد <sup>(3)</sup>	غیره	نوار سرد <sup>(3)</sup>	غیره		مقاومت شکل پذیری	اندازه های برش اجباری <sup>(4)</sup>	پایداری ساده شده <sup>(4)</sup>	مدول های عمومی <sup>(5)</sup>									
		$f_{y,k}$					$f_{u,k}$	E G		E			$E_{sek,y}$						
N/mm <sup>2</sup>						N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>				10 <sup>-6</sup> .K <sup>-1</sup>	kg/dm <sup>3</sup>							
S235	1.4567	-	175	-	-	450	170000	200000	-	-	16	7.9							
	1.4578	220	190	220	190	500			170000	60900		8.0							
	1.4301																		
	1.4307																		
	1.4541																		
	1.4401	240	200	240	200	65400			76900	170000		63000	10	7.7					
	1.4404																		
	1.4571																		
1.4539																			
1.4003	220	220	450	70300	10	7.7													
1.4016	240	240	400	-															
S275	1.4301	275	275	275	550	170000	200000	170000	60900	16	7.9								
	1.4307																		
	1.4541																		
	1.4567																		
	1.4578	275	275	275	550			170000	200000	-	-	16	8.0						
	1.4401																		
	1.4404																		
	1.4571																		
	1.4539	290	290	290	600					170000	200000	170000	66800	10	7.7				
	1.4003												-			70300	16	8.0	
	1.4439												300			300			300
	1.4529												275			-	275	-	600
	S355	1.4003	-	355	-							320	600	170000	200000	170000	70300	16	7.7
1.4318		350	330	350	300	83700													
1.4301		355	355	355	60900	16	7.9												
1.4307																			
1.4541																			
1.4567		355	355	355	600			170000	200000			-				-	16	8.0	
1.4578																			
1.4401																			
1.4404		355	355	355	170000	63000	16					8.1							
1.4571																			
1.4539										-	320								
1.4529		355	355	355		355				79700	17					8.0			
1.4547		-	355	-		600	-			-	17	8.0							
S460	1.4565	460	420	350		350	600			170000	200000	170000	93900	16	8.0				
	1.4003	-	-	-		320							70300			10	7.7		
	1.4301	460	355	355		60900							16					7.9	
	1.4307																		
	1.4318																		
	1.4541	460	460	355		355		170000	200000			170000		83700	16	8.0			
	1.4567																		
	1.4578																		
	1.4401	460	460	355	355	170000							63000	16			8.1		
	1.4404																		
	1.4539											-			320				
	1.4571	460	355	355	355							79700			13	7.8			
	1.4529	-	420																
	1.4462	480 <sup>(6)</sup>	460 <sup>(6)</sup>	450 <sup>(6)</sup>	600	86800													
S690	1.4301	690	690	355	800	170000	200000			170000	60900	16	7.9						
	1.4307			320							8.0								
	1.4539			420										8.1					
	1.4529			355							8.0								
	1.4401			450 <sup>(6)</sup>										13	7.8				
	1.4404			690 <sup>(6)</sup>															

پاورقی<sup>(1)</sup> تا<sup>(6)</sup> برای این جدول در پایین صفحه 71 موجود میباشد.

## انواع فولادهای ضدزنگ برای وسایل پیوندی با درجه‌بندی گروهای طبق DIN EN ISO 3506 قسمت اول و دوم و حداکثر شعاع (جدول 2)

انواع فولادها				1)	مشخصات برای پیچ‌ها طبق DIN EN ISO 3506-1 درجه بندی استحکام			مشخصات برای مهره و صفحات طبق DIN EN ISO 3506-1+2 درجه بندی استحکام		
lfd. Nr.	علامت اختصاری	W.-Nr.	Gruppe		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		≤ M39	≤ M20	≤ M16	≤ M64	≤ M30	≤ M24
8	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	M	III	≤ 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		≤ 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)	IV	≤ M20	-	-	≤ M64	-	-
13	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	2)		-	≤ 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- درجه‌بندی در برابر خوردگی مطابق جدول 1 اجازه تولید، صفحه 69 ملاحظه شود.

2- این فولادها با شماره فولادهای باید علامت‌گذاری شوند، برای اینکه در حال حاضر هیچگونه استاندارد تعیین نشده است.

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

(مطابق جدول 12)

### محدوده مشخص انواع فولادهای ضدزنگ برای وسایل پیوندی

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

(مطابق جدول 13)

### محدوده برای تنشهای درز جوش

فولاد 4003.1	انواع فولادها استانتیت و فولاد 4462.1	نوع بکارگیری	ویژگی درز	مرزها طبق DIN 18800-1 (جدول 19)
1.0 *)	1.0 *)	فشار	همه ویژگی درزها	سطح 4-1
		کشش	ویژگی درز اثبات شده است	
0.80	0.95	فشار و کشش	ویژگی درز اثبات نشده است	سطح 5-15
		رانش	همه ویژگی درزها	سطح 1-15

(\*) اثبات محاسبه شده این درزها در کلی ضروری نیست، برای اینکه مقاومت بخش‌های ساختمانی تعیین کننده است.

(مطابق جدول 1)

### حداکثر ضخامت برای بخشهای ساختمانی جوشکاری شده در موقعیت سرد شکل بندی شده

انواع فولاد		نوار، صفحه و پروفیل‌های قوطی	میل، سیم، پروفیل‌های پرس شده و سرد شکل بندی شده	انواع فولادها		نوار، صفحه و پروفیل‌های قوطی	میل، سیم، پروفیل‌های پرس شده و سرد شکل بندی شده
شماره طبق جدول 1	Nr.			شماره طبق جدول 1	Nr.		
1	4003.1	12 mm	25 mm	11	4571.1	30 mm	45 mm
3	4301.1	6 mm *)	25 mm *)	12	4439.1	12 mm	25 mm
8	4401.1			14	4539.1		
4	4307.1	30 mm	45 mm	15	4565.1		
6	4541.1			16	4529.1		
7	4318.1			17	4547.1		-
9	4404.1			13	4462.1	30 mm	45 mm

(\*) برای ضخامتهای بزرگتر باید استحکام در مقابل خوردگی کریستالهای داخلی طبق DIN EN ISO 3651 باشد.

1- برای اثبات تعادل بخش 3.3.7.1 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  $f_{y,k} = 355 \text{ N/mm}^2$



## بکار گرفتن اتصالات پیچها از فولاد ضد زنگ

طبق نظارت اجرایی اجازه تولید Z-30.3-60

محدوده جدول برای بکار گرفتن اتصالات پیچها بر اساس بریدن پیچها و نیروی کشیده شدن آنها از طرف آگای مهندس H. Hamm در اختیار گذاشته شده‌اند. و جداول طبق محاسبات محدوده مشخصه و بخش دینی طبق DIN 18800 قسمت اول چاپ 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.

سطح	انواع فولادها	بریدن پیچها $V_{a,r,d}$ بر حسب kN برای هر کدام تیغه قیچی برای چند و یا یک بار برش حمایت شده SL اتصالات پیچها غیروابسته به موقعیت تیغه قیچی محور یا مهره درجه بندی استحکام (برای انواع فولادها)								کشیدن $N_{R,d}$ بر حسب kN برای هر پیچ					
		lfd. Nr. 3 bis 6 und 8 bis 11				lfd. Nr. 12 bis 16				درجه بندی استحکام					
		50	70	80	50	70	80	50	70	80	50	70	80	50	70
		kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	پیچها <sup>1)</sup> kN	مهرهها <sup>2)</sup> kN	پیچها <sup>1)</sup> kN	مهرهها <sup>2)</sup> kN	پیچها <sup>1)</sup> 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	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	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	33.75	28.76
4	M12	28.74	34.87	36.79	19.16	26.83	30.65	19.61	14.63	42.02	31.35	49.05	41.80	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	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	142.55	121.49
7	M22	103.30	125.33		68.86	96.41		65.95	52.59	141.32	112.68		150.25		150.25
8	M24	120.34	146.01		80.23	112.32		78.45	61.27	168.10	131.30		175.04		175.04
9	M27	156.48			104.32			99.45	79.66		170.71		227.16		227.16
10	M30	191.25			127.50			122.70	97.36		208.63		278.18		278.18
11	M36	278.52			185.68			176.68	141.80		303.85		405.12		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  $(= 1.1/1.25) \times 0.88$  ضرب شود.

- برای تک تک انواع فولادها تمام اندازه‌های صادر شده قابل دسترسی نیست ( به صفحه 71 یا مراجعه شود)

## حدود نیروهای سوراخ سطح میانی

$V_{L,R,d}$  برای بخشهای ساختمانی از فولادهای ضدزنگ از جدولهای صفحات 50، 51 و 52 محاسبه شود و با ضرب کردن حاصل تقسیم  $\frac{f_{y,k} \text{ ( فولاد ضد زنگ )}}{f_{y,k} \text{ ( فولاد ساختمانی S 235 )}}$  به صفحه 70

مراجعه شود.

## ویژگیهای برای تولید فولادهای ضدزنگ

جداسازی حرارتی توسط برش حرارتی با استفاده از اکسیژن با مخلوط استیلین، که برای فولادهای آلیاژ پائین مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای فولادهای ضدزنگ مناسب‌ترین روش 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 تعویض یا با رقتن 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 مقرر 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 روغن‌کاری انجام شود.

## مقررات و استانداردها

DIN 17455 - نوله‌های دایره شکل جوشکاری شده از فولادهای ضدزنگ برای سفارشات کلی و ارسال شرایط فنی

DIN EN 10088 - فولادهای ضدزنگ (چاپ آگوست 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 (چاپ مارچ 1998)

قسمت اول- پیچها

قسمت دوم- مهرهها

# جداول پیوست

## فولاد شش‌گوش (گرم نورد شده) طبق DIN 1015، چاپ اکتبر 1963



$s$  = عرض

$F$  = سطح مقطع

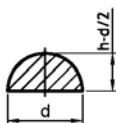
$G$  = وزن

$U$  = مساحت روکش

از اندازه 10 تا 103 میلیمتر

s	F	G	U	s	F	G	U	s	F	G	U	s	F	G	U
mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>2</sup> /m	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>2</sup> /m	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>2</sup> /m	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>2</sup> /m
13	1.46	1.15	450	23	4.58	3.60	797	34	10.0	7.86	1180	67	38.9	30.5	2320
14	1.70	1.33	485	24	4.99	3.92	831	37.5	12.2	9.56	1300	72	44.9	35.2	2490
15	1.95	1.53	520	25	5.41	4.25	866	39.5	13.5	10.6	1370	77	51.3	40.3	2670
16	2.22	1.74	554	27	6.31	4.96	935	42.5	15.6	12.3	1470	83	59.7	46.8	2880
17	2.50	1.96	589	28	6.79	5.33	970	47.5	19.5	15.3	1650	88	67.1	52.6	3050
18	2.81	2.20	624	30.5	8.06	6.32	1060	51.5	23.0	18.0	1780	93	74.9	58.8	3220
19	3.13	2.45	658	31.5	8.59	6.75	1090	56.5	27.6	21.7	1960	98	83.2	65.3	3390
20	3.46	2.72	693	33	9.43	7.40	1140	62	33.3	26.1	2150	103	91.9	72.1	3570
22	4.19	3.29	762												

## فولاد نیم‌گرد و قطاع دایره (گرم نورد شده) طبق DIN 1018، چاپ اکتبر 1963

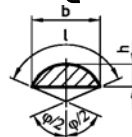


$d$  = اندازه

$F$  = سطح مقطع

$G$  = وزن

$b \times h$  = اندازه

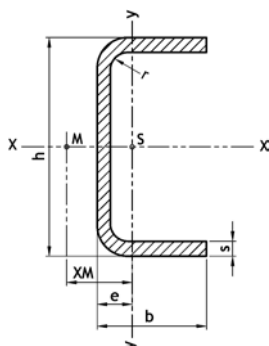


از اندازه 16 تا 75 میلیمتر

از اندازه 4 × 14 تا 100 × 25 میلیمتر

d mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	b × h mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	b × h mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m
16	1.01	0.789	14 × 4	0.397	0.312	33 × 8	1.84	1.44
20	1.57	1.23	16 × 3	0.329	0.258	35 × 10	2.84	1.95
26	2.65	2.08	16 × 3.5	0.387	0.304	40 × 10	2.80	2.19
30	3.53	2.77	18 × 3.2	0.394	0.309	50 × 12	4.18	3.28
60	14.1	11.1	20 × 6.5	0.936	0.735	75 × 18	9.40	7.38
75	22.1	17.3	25 × 8	1.44	1.13	100 × 25	17.5	13.7
			28 × 6	1.16	0.911			

# پروفیل U تک

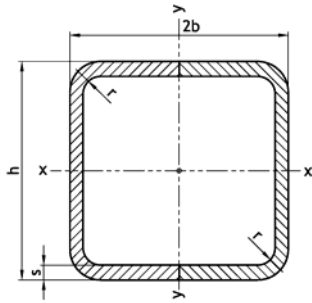


$$\begin{aligned} F &= \text{سطح مقطع} \\ G &= \text{وزن} \\ I &= \text{گشتاور سکون} \\ W &= \text{گشتاور مقاوم} \\ i &= \sqrt{\frac{I}{F}} = \text{شعاع سکون} \\ e &= \text{فاصله محور } y-y \\ x_M &= \text{فاصله مرکز ثقل کشش } M \text{ از محور } y-y \\ J_0 &= \text{مقاومت} \\ C_M &= \text{مقاومت شکل‌گیری} \end{aligned}$$

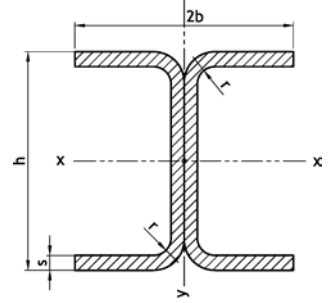
بر حسب میلیمتر				F Cm²	G kg/m	محور خمش						e cm	x <sub>M</sub> cm	J <sub>0</sub> cm⁴	C <sub>M</sub> cm⁵
h	b	s	r			x-x			y-y						
						J <sub>x</sub> cm⁴	W <sub>x</sub> cm³	i <sub>x</sub> cm	J <sub>y</sub> cm⁴	W <sub>y</sub> cm³	i <sub>y</sub> cm				
25	25	1.5	1.5	1.04	0.814	1.11	0.888	1.04	0.677	0.430	0.808	0.925	1.93	0.0076	0.624
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	1.5	1.5	1.26	0.991	1.99	1.33	1.26	1.20	0.628	0.975	1.09	2.32	0.0093	1.65
		2	2	1.64	1.29	2.50	1.66	1.23	1.54	0.817	0.966	1.12	2.32	0.0214	1.99
		3	3	2.35	1.84	3.32	2.21	1.19	2.12	1.17	0.949	1.19	2.32	0.0677	2.40
		4	4	5.37	4.22	8.00	5.33	1.22	18.4	5.58	1.85	2.70	5.24	0.278	22.4
40	20	2	2	1.44	1.13	3.39	1.69	1.53	0.557	0.398	0.621	0.599	1.25	0.0187	1.27
		3	3	2.05	1.61	4.50	2.25	1.48	0.763	0.565	0.610	0.649	1.25	0.0587	1.51
		4	4	2.57	2.02	5.28	2.64	1.43	0.928	0.714	0.601	0.699	1.23	0.129	1.55
	25	3	3	2.35	1.84	5.51	2.76	1.53	1.43	0.871	0.781	0.856	1.69	0.0677	2.96
		1.5	1.5	1.41	1.11	3.81	1.91	1.64	1.34	0.664	0.973	0.984	2.15	0.0104	3.31
		2	2	1.84	1.45	4.83	2.42	1.62	1.72	0.866	0.966	1.01	2.15	0.0240	4.06
	30	3	3	2.65	2.08	6.56	3.28	1.57	2.40	1.24	0.953	1.07	2.15	0.0767	5.09
		4	4	3.77	2.96	9.15	4.57	1.56	4.57	2.13	1.10	1.35	2.62	0.193	8.97
		2	2	2.24	1.76	6.28	3.14	1.67	3.79	1.49	1.30	1.46	3.09	0.0294	9.27
	40	3	3	3.25	2.55	8.62	4.31	1.63	5.34	2.15	1.28	1.52	3.10	0.0947	11.9
		36	3	3	3.19	2.50	10.8	4.69	1.84	4.23	1.82	1.15	1.27	2.62	0.0929
	46	45	3	3	3.73	2.93	13.3	5.78	1.89	7.84	2.77	1.45	1.67	3.46	0.109
50	30	2	2	2.04	1.60	8.09	3.24	1.99	1.87	0.901	0.957	0.922	2.01	0.0267	7.06
		3	3	2.95	2.31	11.1	4.45	1.94	2.63	1.30	0.945	0.975	2.01	0.0857	9.06
	40	2	2	2.44	1.92	10.4	4.16	2.06	4.13	1.56	1.30	1.34	2.92	0.0320	15.9
		3	3	3.55	2.79	14.4	5.78	2.02	5.86	2.26	1.29	1.40	2.92	0.104	20.9
		4	4	4.57	3.59	17.8	7.12	1.97	7.39	2.91	1.27	1.46	2.93	0.235	24.2
	50	2	2	2.84	2.23	12.7	5.08	2.11	7.58	2.36	1.63	1.79	3.85	0.0374	30.0
		4	4	5.37	4.22	22.0	8.81	2.03	13.7	4.45	1.60	1.91	3.87	0.278	47.0
		5	7.5	6.45	5.07	25.1	10.1	1.97	16.0	5.34	1.58	2.00	3.86	0.521	48.0
54	45	4	4	5.13	4.03	23.8	8.83	2.16	10.6	3.70	1.44	1.64	3.33	0.265	41.9
60	30	2	2	2.24	1.76	12.4	4.13	2.35	2.0	0.928	0.943	0.849	1.88	0.0294	11.1
		3	3	3.25	2.55	17.2	5.72	2.30	2.82	1.34	0.932	0.899	1.88	0.0947	14.5
	40	2	2	2.64	2.08	15.7	5.25	2.44	4.42	1.61	1.29	1.25	2.77	0.0347	24.8
		3	3	3.85	3.02	22.0	7.35	2.39	6.30	2.34	1.28	1.31	2.77	0.113	33.0
	50	2	2	3.04	2.39	19.1	6.37	2.51	8.12	2.44	1.63	1.68	3.68	0.0400	46.3
		3	3	4.45	3.49	26.9	8.97	2.46	11.6	3.57	1.62	1.74	3.69	0.131	62.6
62	45	4	4	5.45	4.28	33.0	10.6	2.46	11.2	3.81	1.44	1.55	3.20	0.282	59.6
70	40	2	2	2.84	2.23	22.4	6.40	2.81	4.66	1.65	1.28	1.17	2.63	0.0374	36.0
		3	3	4.15	3.26	31.6	9.02	2.76	6.67	2.40	1.27	1.22	2.63	0.122	48.5
		4	4	5.37	4.22	39.5	11.3	2.71	8.48	3.11	1.26	1.27	2.63	0.278	57.7
	50	2	2	3.24	2.55	27.0	7.72	2.89	8.59	2.51	1.63	1.58	3.53	0.0427	67.0
		3	3	4.75	3.73	38.3	10.9	2.84	12.4	3.67	1.61	1.64	3.53	0.140	91.4
		4	4	6.17	4.85	48.2	13.8	2.79	15.8	4.77	1.60	1.69	3.54	0.321	110
	5	7.5	7.45	55.9	16.0	2.74	18.7	5.78	1.58	1.77	3.55	0.604	117		

بر حسب میلیمتر				F	G	محور خمش						e	x <sub>H</sub>	J <sub>D</sub>	C <sub>H</sub>
						x-x			y-y						
h	b	s	r	Cm <sup>2</sup>	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>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>6</sup>
78	50	4	4	6.49	5.10	62.0	15.9	3.09	16.5	4.87	1.59	1.62	3.42	0.338	145
80	40	3	3	4.45	3.49	43.1	10.8	3.12	6.99	2.45	1.25	1.15	2.51	0.131	67.7
		4	4	5.77	4.53	54.2	13.6	3.07	8.91	3.18	1.24	1.20	2.51	0.299	81.3
		5	7.5	6.95	5.46	62.6	15.7	3.00	10.5	3.84	1.23	1.26	2.51	0.562	85.2
	50	2	2	3.44	2.70	36.6	9.14	3.26	9.00	2.57	1.62	1.49	3.38	0.0454	92.4
		3	3	5.05	3.96	52.0	13.0	3.21	13.0	3.76	1.60	1.55	3.39	0.149	127
		4	4	6.57	5.16	65.8	16.4	3.16	16.6	4.89	1.59	1.60	3.39	0.342	154
		5	7.5	7.95	6.24	76.7	19.2	3.11	19.8	5.94	1.58	1.67	3.40	0.646	166
	60	4	4	7.37	5.79	77.3	19.3	3.24	27.5	6.93	1.93	2.02	4.30	0.385	260
		6	9	10.5	8.24	103	25.8	3.14	37.9	9.88	1.90	2.16	4.31	1.22	307
	81	55	5	7.5	8.50	6.68	86.2	21.3	3.19	25.9	7.15	1.75	1.87	3.84	0.691
86	50	4	4	6.81	5.35	77.9	18.1	3.38	17.1	4.96	1.58	1.55	3.31	0.355	185
90	50	3	3	5.35	4.20	68.3	15.2	3.57	13.5	3.83	1.59	1.47	3.26	0.158	169
		4	4	6.97	5.47	86.7	19.3	3.53	17.4	5.00	1.58	1.52	3.26	0.363	207
		5	7.5	8.45	6.64	102	22.6	3.47	20.7	6.07	1.57	1.59	3.27	0.687	228
	60	4	4	7.77	6.10	101	22.6	3.61	28.8	7.08	1.93	1.93	4.15	0.406	348
5		7.5	9.45	7.42	120	26.6	3.56	34.5	8.63	1.91	2.00	4.17	0.771	386	
92	60	5	7.5	9.55	7.50	126	27.3	3.63	34.7	8.65	1.91	1.98	4.14	0.779	408
97	55	5	7.5	9.30	7.30	132	27.2	3.77	27.9	7.40	1.73	1.73	3.63	0.758	363
100	50	3	3	5.65	4.43	87.3	17.5	3.93	14.0	3.90	1.58	1.40	3.14	0.167	219
		4	4	7.37	5.79	111	22.2	3.88	18.0	5.08	1.56	1.45	3.14	0.385	270
		5	7.5	8.95	7.03	131	26.1	3.82	21.6	6.19	1.55	1.51	3.15	0.729	297
	60	6	9	10.5	8.24	149	29.7	3.77	24.9	7.25	1.54	1.57	3.14	1.22	321
		4	4	8.17	6.42	129	25.9	3.98	30.0	7.21	1.92	1.85	4.02	0.427	452
		5	7.5	9.95	7.81	153	30.6	3.92	36.0	8.80	1.90	1.91	4.03	0.812	505
	80	6	9	14.1	11.1	228	45.7	4.03	92.9	18.0	2.57	2.83	5.86	1.66	1290
		7	10.5	16.1	12.7	256	51.1	3.98	105	20.6	2.55	2.89	5.86	2.57	1390
107	55	5	7.5	9.80	7.70	167	31.1	4.12	28.9	7.53	1.72	1.66	3.50	0.800	467
110	55	4	4	8.17	6.42	150	27.3	4.29	24.3	6.20	1.73	1.57	3.45	0.427	448
		5	7.5	9.95	7.81	178	32.3	4.23	29.2	7.56	1.71	1.64	3.47	0.812	501
120	30	2	2	3.44	2.70	65.1	10.9	4.35	2.44	1.01	0.842	0.588	1.38	0.0454	60.2
		3	3	6.85	5.38	154	25.7	4.75	24.7	5.67	1.90	1.65	3.77	0.203	568
		4	4	8.97	7.04	198	33.0	4.70	31.9	7.43	1.89	1.70	3.77	0.470	709
	60	5	7.5	11.0	8.60	235	39.2	4.64	38.5	9.08	1.88	1.76	3.78	0.895	803
		6	9	12.9	10.1	271	45.1	4.58	44.8	10.7	1.86	1.81	3.78	1.51	888
133	60	6.5	9.75	14.7	11.5	368	55.3	5.01	49.6	11.7	1.84	1.75	3.63	2.02	1210
140	60	4	4	9.77	7.67	284	40.6	5.40	33.6	7.60	1.85	1.58	3.55	0.513	1040
		5	7.5	12.0	9.38	340	48.5	5.33	40.6	9.30	1.84	1.63	3.56	0.979	1190
		6	9	14.1	11.1	392	56.0	5.27	47.3	11.0	1.83	1.68	3.56	1.66	1320
145	60	6.5	9.75	15.5	12.1	453	62.5	5.42	51.1	11.8	1.82	1.68	3.50	2.13	1510
146	60	6.5	9.75	15.5	12.2	460	63.1	5.45	51.1	11.8	1.81	1.68	3.49	2.14	1540
150	100	6	9	19.5	15.3	712	94.9	6.04	202	29.7	3.22	3.20	6.94	2.30	6780
		7	10.5	22.4	17.6	807	108	5.99	230	34.1	3.20	3.26	6.95	3.60	7490
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
		7	10.5	18.9	14.9	691	86.4	6.04	87.0	17.3	2.14	1.99	4.19	3.03	3160
		8	12	21.3	16.7	763	95.4	5.98	96.9	19.5	2.13	2.04	4.18	4.43	3370
174	70	7	10.5	19.9	15.6	846	97.2	6.52	89.5	17.6	2.12	1.91	4.04	3.19	3920
180	70	7	10.5	20.3	16.0	918	102	6.72	90.5	17.7	2.11	1.87	3.98	3.26	4270
		8	12	22.9	18.0	1020	113	6.66	101	19.9	2.10	1.92	3.98	4.78	4590
200	80	6	9	20.1	15.8	1160	116	7.60	120	20.2	2.44	2.07	4.62	2.38	7380
		6	9	22.5	17.7	1390	139	7.85	224	31.1	3.15	2.81	6.30	2.66	13800
	100	7	10.5	25.9	20.4	1580	158	7.80	256	35.9	3.14	2.86	6.30	4.17	15390
		8	12	29.3	23.0	1760	176	7.74	287	40.5	3.13	2.92	6.30	6.14	16790
220	100	6	9	23.7	18.6	1730	158	8.55	231	31.6	3.12	2.68	6.08	2.81	17450
		7	10.5	27.3	21.5	1970	179	8.50	264	36.4	3.11	2.73	6.08	4.40	19510
		8	12	30.9	24.3	2200	200	8.44	297	41.1	3.10	2.79	6.08	6.48	21350
250	100	6	9	25.5	20.0	2340	187	9.58	240	32.1	3.07	2.52	5.77	3.02	23890
		7	10.5	29.4	23.1	2670	214	9.53	276	37.1	3.06	2.56	5.77	4.74	26800
		8	12	33.3	26.2	2990	239	9.47	310	41.9	3.05	2.61	5.77	6.99	29430
300	100	7	10.5	32.9	25.9	4140	276	11.2	291	38.0	2.97	2.33	5.33	5.31	42060
		8	12	37.3	29.3	4640	309	11.1	327	42.9	2.96	2.38	5.33	7.85	46370

## پروفیل U دوپل

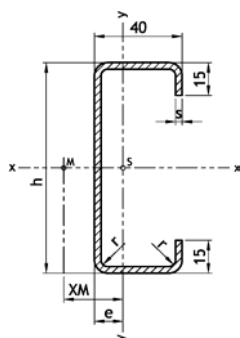


سطح مقطع = F  
 وزن = G  
 گشتاور سکون = J  
 گشتاور مقاوم = W  
 $i = \sqrt{\frac{J}{F}}$   
 شعاع سکون = i  
 فاصله مرکز دو پروفیل = a



h	b	s	r	F	G	J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	a	ترتیب 1			ترتیب 2		
										J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>
mm	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
40	20	2	2	2.89	2.27	6.78	3.39	1.53	2.80	2.15	1.07	0.863	6.78	3.39	1.53
		3	3	4.10	3.21	9.00	4.50	1.48	2.70	3.25	1.63	0.891	9.00	4.50	1.48
		4	4	5.15	4.04	10.6	5.28	1.43	2.60	4.37	2.19	0.922	10.6	5.28	1.43
50	30	2	2	4.09	3.21	16.2	6.47	1.99	3.49	7.22	2.41	1.33	21.4	7.13	2.29
		3	3	5.90	4.63	22.2	8.90	1.94	3.39	10.9	3.62	1.36	29.4	9.81	2.23
60	30	2	2	4.49	3.52	24.7	8.25	2.35	4.30	7.23	2.41	1.27	24.7	8.25	2.35
		3	3	6.50	5.10	34.3	11.4	2.30	4.20	10.9	3.63	1.29	34.3	11.4	2.30
70	40	2	2	5.69	4.46	44.8	12.8	2.81	5.00	17.1	4.27	1.73	54.9	13.7	3.11
		3	3	8.30	6.51	63.1	18.0	2.76	4.90	25.7	6.43	1.76	77.4	19.4	3.05
		4	4	10.7	8.44	78.9	22.5	2.71	4.80	34.4	8.59	1.79	96.9	24.2	3.00
80	40	3	3	8.90	6.98	86.3	21.6	3.12	5.70	25.7	6.43	1.70	86.3	21.6	3.11
		4	4	11.5	9.06	108	27.1	3.07	5.60	34.4	8.61	1.73	108	27.1	3.06
		5	7.5	13.9	10.9	125	31.3	3.00	5.49	43.2	10.8	1.76	125	31.3	3.00
90	50	3	3	10.7	8.40	137	30.4	3.57	6.40	50.2	10.0	2.17	160	32.1	3.87
		4	4	13.9	10.9	173	38.5	3.53	6.30	67.0	13.4	2.19	204	40.7	3.82
		5	7.5	16.9	13.3	203	45.1	3.47	6.18	84.0	16.8	2.23	239	47.7	3.76
100	50	3	3	11.3	8.87	175	34.9	3.93	7.20	50.2	10.0	2.11	175	34.9	3.93
		4	4	14.7	11.6	222	44.4	3.88	7.10	67.0	13.4	2.13	222	44.4	3.88
		5	7.5	17.9	14.1	261	52.2	3.82	6.98	84.0	16.8	2.17	261	52.2	3.82
		6	9	21.0	16.5	297	59.5	3.77	6.87	101	20.2	2.20	297	59.5	3.76
110	55	4	4	16.3	12.8	301	54.7	4.29	7.85	89.1	16.2	2.33	301	54.7	4.29
		5	7.5	19.9	15.6	356	64.7	4.23	7.73	112	20.3	2.37	356	64.7	4.23
120	30	2	2	6.89	5.41	130	21.7	4.35	8.53	7.26	2.42	1.03	44.9	15.0	2.55
120	60	3	3	13.7	10.8	309	51.4	4.75	8.70	86.6	14.4	2.51	309	51.4	4.75
		4	4	17.9	14.1	396	66.0	4.70	8.60	116	19.3	2.54	396	66.0	4.70
		5	7.5	21.9	17.2	471	78.5	4.64	8.48	145	24.1	2.57	471	78.5	4.64
		6	9	25.8	20.2	541	90.2	4.58	8.37	174	29.0	2.60	542	90.3	4.58
140	60	4	4	19.5	15.3	569	81.3	5.40	10.0	116	19.3	2.43	450	75.0	4.80
		5	7.5	23.9	18.8	679	97.0	5.33	10.0	145	24.2	2.46	537	89.5	4.74
		6	9	28.2	22.1	784	112	5.27	9.89	175	29.1	2.49	620	103	4.69
145	60	6.5	9.75	30.9	24.3	907	125	5.42	10.2	190	31.6	2.48	679	113	4.69
150	100	6	9	39.0	30.6	1420	190	6.04	10.2	802	80.2	4.54	2210	221	7.53
		7	10.5	44.9	35.2	1610	215	5.99	10.1	936	93.6	4.57	2500	250	7.47
160	70	7	10.5	37.9	29.7	1380	173	6.04	11.3	323	46.2	2.92	1130	161	5.01
		8	12	42.6	33.5	1530	191	5.98	11.2	370	52.9	2.95	1240	178	5.40
180	70	7	10.5	40.7	31.9	1840	204	6.72	12.8	324	46.3	2.82	1250	179	5.54
		8	12	45.8	36.0	2030	226	6.66	12.6	371	53.0	2.85	1380	198	5.49
200	100	6	9	45.0	35.3	2770	277	7.85	14.4	803	80.3	4.22	2770	277	7.85
		7	10.5	51.9	40.7	3160	316	7.80	14.3	937	93.7	4.25	3160	316	7.80
		8	12	58.6	46.0	3520	352	7.74	14.2	1070	107	4.28	3520	352	7.74
220	100	6	9	47.4	37.2	3470	315	8.55	15.9	803	80.3	4.12	3000	300	7.96
		7	10.5	54.7	42.9	3950	359	8.50	15.8	938	93.8	4.14	3420	342	7.90
		8	12	61.8	48.5	4410	401	8.44	15.7	1070	107	4.17	3810	381	7.85
250	100	6	9	51.0	40.0	4680	375	9.58	18.2	803	80.3	3.97	3340	334	8.09
		7	10.5	58.9	46.2	5350	428	9.53	18.0	938	93.8	3.99	3810	381	8.04
		8	12	66.6	52.3	5980	478	9.47	17.9	1070	107	4.02	4250	425	7.99
300	100	7	10.5	65.9	51.7	8270	552	11.2	21.6	940	94.0	3.78	4460	446	8.23
		8	12	74.6	58.6	9270	618	11.1	21.5	1080	108	3.80	4990	499	8.18

## پروفیل C تک

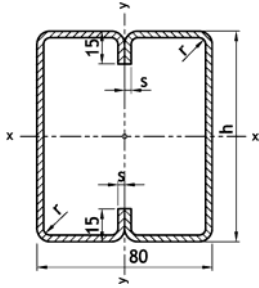


$$\left. \begin{aligned} \text{سطح مقطع} &= F \\ \text{وزن} &= G \\ \text{گشتاور سکون} &= I \\ \text{گشتاور مقاوم} &= W \\ \text{مربوط به محور خمش} & \left\{ \begin{aligned} \text{شعاع سکون} &= i = \sqrt{\frac{I}{F}} \end{aligned} \right. \end{aligned} \right\}$$

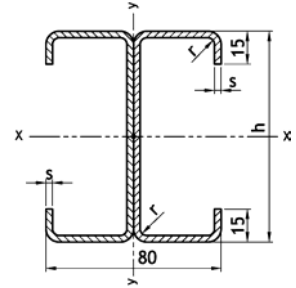
$$\begin{aligned} \text{فاصله محور } y-y &= e \\ \text{فاصله مرکز ثقل کشش } M \text{ از محور } y-y &= x_M \\ \text{مقاومت} &= I_D \\ \text{مقاومت شکل‌گیری} &= C_M \end{aligned}$$

بر حسب میلیمتر			F	G	محور خمشی						e	x <sub>M</sub>	J <sub>D</sub>	C <sub>M</sub>
					x-x			y-y						
h	b	s=r	cm <sup>2</sup>	kg/m	I <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	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>
60	40	2	3.09	2.42	17.6	5.86	2.39	7.08	2.99	1.51	1.63	3.70	0.0401	73.9
		2.25	3.43	2.69	19.3	6.43	2.37	7.73	3.26	1.50	1.63	3.67	0.0561	79.6
		2.5	3.76	2.95	20.9	6.97	2.36	8.33	3.51	1.49	1.63	3.64	0.0757	84.6
		3	4.40	3.45	23.9	7.96	2.33	9.40	3.95	1.46	1.62	3.57	0.126	92.6
80	40	2	3.49	2.74	34.5	8.64	3.15	7.91	3.11	1.51	1.46	3.39	0.0454	122
		2.25	3.88	3.05	38.1	9.52	3.13	8.64	3.39	1.49	1.45	3.35	0.0637	132
		2.5	4.26	3.34	41.4	10.4	3.12	9.33	3.66	1.48	1.45	3.32	0.0861	141
		3	5.00	3.92	47.6	11.9	3.09	10.5	4.13	1.45	1.44	3.25	0.144	155
100	40	2	3.89	3.05	58.5	11.7	3.88	8.57	3.19	1.49	1.32	3.12	0.0507	188
		2.25	4.33	3.40	64.6	12.9	3.86	9.37	3.49	1.47	1.31	3.09	0.0713	204
		2.5	4.76	3.74	70.4	14.1	3.85	10.1	3.76	1.46	1.31	3.06	0.0965	218
		3	5.60	4.39	81.3	16.3	3.81	11.4	4.25	1.43	1.31	2.99	0.162	241
120	40	2	4.29	3.37	90.2	15.0	4.59	9.11	3.26	1.46	1.20	2.90	0.0561	273
		2.25	4.78	3.75	99.8	16.6	4.57	9.96	3.56	1.44	1.20	2.87	0.0789	297
		2.5	5.26	4.13	109	18.2	4.55	10.8	3.84	1.43	1.20	2.84	0.107	318
		3	6.20	4.86	126	21.0	4.51	12.2	4.34	1.40	1.19	2.77	0.180	353
140	40	2	4.69	3.68	131	18.6	5.28	9.55	3.30	1.43	1.11	2.72	0.0614	379
		2.25	5.23	4.10	145	20.6	5.26	10.4	3.61	1.41	1.11	2.68	0.0865	412
		2.5	5.76	4.52	158	22.6	5.24	11.3	3.90	1.40	1.11	2.65	0.117	442
		3	6.80	5.33	183	26.2	5.20	12.8	4.41	1.37	1.10	2.59	0.198	493
160	40	2	5.09	3.99	180	22.5	5.95	9.93	3.34	1.40	1.03	2.55	0.0667	507
		2.25	5.68	4.46	200	25.0	5.93	10.9	3.65	1.38	1.03	2.52	0.0941	551
		2.5	6.26	4.91	219	27.3	5.91	11.7	3.94	1.37	1.03	2.49	0.128	591
		3	7.40	5.81	254	31.8	5.86	13.3	4.46	1.34	1.02	2.43	0.216	661
180	40	2	5.49	4.31	240	26.7	6.61	10.3	3.37	1.37	0.961	2.41	0.0721	657
		2.25	6.13	4.81	266	29.6	6.59	11.2	3.69	1.35	0.961	2.38	0.102	715
		2.5	6.76	5.31	292	32.4	6.57	12.1	3.98	1.34	0.960	2.35	0.138	768
		3	8.00	6.28	340	37.8	6.52	13.7	4.51	1.31	0.959	2.29	0.234	859
200	40	2.25	6.58	5.16	345	34.5	7.24	11.5	3.72	1.32	0.903	2.26	0.109	904
		2.5	7.26	5.70	378	37.8	7.22	12.4	4.01	1.31	0.902	2.22	0.149	971
		3	8.60	6.75	442	44.2	7.17	14.1	4.54	1.28	0.902	2.16	0.252	1090
220	40	2.5	7.76	6.09	479	43.6	7.86	12.7	4.04	1.28	0.852	2.11	0.159	1200
		2.75	8.48	6.66	520	47.3	7.83	13.6	4.32	1.27	0.853	2.08	0.210	1280
		3	9.20	7.22	560	50.9	7.81	14.4	4.58	1.25	0.853	2.05	0.270	1350

## پروفیل C دویل

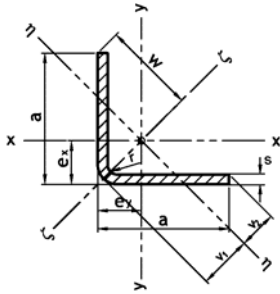


$\text{سطح مقطع} = F$   
 $\text{وزن} = G$   
 $\text{گشتاور سکون} = J$   
 $\text{گشتاور مقاوم} = W$   
 $\text{شعاع سکون} = i = \sqrt{\frac{J}{F}}$   
 $\text{فاصله مرکز دو پروفیل} = a$



h mm	b mm	s=r mm	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	a cm	ترتیب 1			ترتیب 2		
									J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm
60	80	2	6.17	4.85	35.1	11.7	2.39	3.69	30.6	7.65	2.23	48.8	12.2	2.81
		2.25	6.86	5.38	38.6	12.9	2.37	3.67	32.6	8.16	2.18	53.0	13.3	2.78
		2.5	7.52	5.90	41.8	13.9	2.36	3.66	36.5	9.14	2.20	59.2	14.8	2.81
		3	8.79	6.90	47.8	15.9	2.33	3.63	41.9	10.5	2.18	68.5	17.1	2.79
80	80	2	6.97	5.47	69.1	17.3	3.15	5.53	30.6	7.65	2.09	61.0	15.2	2.96
		2.25	7.76	6.09	76.1	19.0	3.13	5.51	33.7	8.42	2.08	67.6	16.9	2.95
		2.5	8.52	6.69	82.8	20.7	3.12	5.49	36.6	9.14	2.07	78.1	18.5	2.95
		3	9.99	7.84	95.2	23.8	3.09	5.45	41.9	10.5	2.05	86.4	21.6	2.94
100	80	2	7.77	6.10	117	23.4	3.88	7.17	30.6	7.65	1.98	73.1	18.3	3.07
		2.25	8.66	6.80	129	25.8	3.86	7.14	33.7	8.42	1.97	81.3	20.3	3.06
		2.5	9.52	7.47	141	28.2	3.85	7.12	36.6	9.15	1.96	89.1	22.3	3.06
		3	11.2	8.78	163	32.5	3.81	7.07	42.0	10.5	1.94	104	26.0	3.05
120	80	2	8.57	6.73	180	30.1	4.59	8.70	30.6	7.65	1.89	85.3	21.3	3.15
		2.25	9.56	7.50	200	33.3	4.57	8.67	33.7	8.42	1.88	94.9	23.7	3.15
		2.5	10.5	8.26	218	36.3	4.55	8.64	36.6	9.15	1.87	104	26.0	3.15
		3	12.4	9.73	252	42.1	4.51	8.58	42.0	10.5	1.84	122	30.5	3.14
140	80	2	9.37	7.36	261	37.3	5.28	10.2	30.6	7.65	1.81	97.5	24.4	3.23
		2.25	10.5	8.21	289	41.3	5.26	10.1	33.7	8.43	1.80	108	27.1	3.22
		2.5	11.5	9.04	316	45.1	5.24	10.1	36.6	9.16	1.78	119	29.8	3.22
		3	13.6	10.7	367	52.4	5.20	10.0	42.1	10.5	1.76	140	34.9	3.21
160	80	2	10.2	7.99	360	45.1	5.95	11.6	30.6	7.66	1.74	110	27.4	3.28
		2.25	11.4	8.92	399	49.9	5.93	11.5	33.7	8.43	1.72	122	30.5	3.28
		2.5	12.5	9.83	437	54.6	5.91	11.5	36.7	9.16	1.71	134	33.5	3.27
		3	14.8	11.6	509	63.6	5.86	11.4	42.1	10.5	1.69	158	39.4	3.26
180	80	2	11.0	8.61	480	53.3	6.61	12.9	30.6	7.66	1.67	122	30.5	3.33
		2.25	12.3	9.62	533	59.2	6.59	12.9	33.7	8.44	1.66	136	33.9	3.33
		2.5	13.5	10.6	583	64.8	6.57	12.9	36.7	9.17	1.65	149	37.3	3.32
		3	16.0	12.6	680	75.5	6.52	12.8	42.1	10.5	1.62	175	43.8	3.31
200	80	2.25	13.2	10.3	690	69.0	7.24	14.2	33.8	8.44	1.60	149	37.3	3.37
		2.5	14.5	11.4	756	75.6	7.22	14.2	36.7	9.17	1.59	164	41.1	3.36
		3	17.2	13.5	883	88.3	7.17	14.1	42.1	10.5	1.57	193	48.3	3.35
220	80	2.5	15.5	12.2	959	87.2	7.86	15.5	36.7	9.18	1.54	179	44.8	3.40
		2.75	17.0	13.3	1040	94.6	7.83	15.5	39.5	9.88	1.53	195	48.8	3.39
		3	18.4	14.4	1120	102	7.81	15.4	42.2	10.5	1.51	211	52.7	3.39

## پروفیل L متوازی الاضلاع

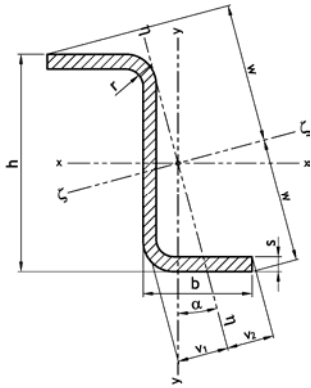


$$\left. \begin{aligned} \text{سطح مقطع} &= F \\ \text{وزن} &= G \\ \text{گشتاور سکون} &= J \\ \text{گشتاور مقاوم} &= W \\ \text{مربوط به محور خمشی} &= i = \sqrt{\frac{J}{F}} \end{aligned} \right\}$$

بر حسب mm			F	G	فاصله محورها				محور خمشی								
a	s	r			e <sub>x</sub> =e <sub>y</sub> cm	v <sub>1</sub> cm	v <sub>2</sub> cm	w cm	x - x = y - y			ξ - ξ			η - η		
			cm <sup>2</sup>	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>ξ</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>ξ</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>ξ</sub> cm	J <sub>η</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>η</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>η</sub> cm
20	1.5	1.5	0.556	0.436	0.574	0.688	0.708	1.41	0.219	0.153	0.627	0.357	0.253	0.801	0.080	0.113	0.379
	2	2	0.722	0.567	0.599	0.682	0.708	1.41	0.278	0.199	0.621	0.458	0.324	0.797	0.099	0.139	0.370
	3	3	1.02	0.804	0.649	0.670	0.708	1.41	0.381	0.282	0.610	0.636	0.450	0.788	0.127	0.179	0.352
25	1.5	1.5	0.706	0.554	0.699	0.865	0.885	1.77	0.438	0.244	0.788	0.714	0.404	1.01	0.163	0.185	0.481
	2	2	0.922	0.724	0.724	0.859	0.885	1.77	0.564	0.318	0.782	0.923	0.522	1.00	0.205	0.232	0.472
	2.5	2.5	1.13	0.885	0.749	0.852	0.885	1.77	0.680	0.388	0.777	1.12	0.633	0.996	0.241	0.272	0.462
	3	3	1.32	1.04	0.774	0.846	0.885	1.77	0.787	0.456	0.771	1.30	0.736	0.992	0.272	0.307	0.453
30	1.5	1.5	0.856	0.672	0.824	1.04	1.06	2.12	0.771	0.355	0.949	1.25	0.590	1.21	0.291	0.274	0.583
	2	2	1.12	0.881	0.849	1.04	1.06	2.12	0.998	0.464	0.943	1.63	0.767	1.21	0.369	0.347	0.573
	2.5	2.5	1.38	1.08	0.874	1.03	1.06	2.12	1.21	0.570	0.937	1.98	0.935	1.20	0.438	0.413	0.564
	3	3	1.62	1.28	0.899	1.02	1.06	2.12	1.41	0.671	0.932	2.32	1.09	1.20	0.500	0.471	0.555
	4	4	2.09	1.64	0.949	1.01	1.06	2.12	1.77	0.863	0.921	2.94	1.39	1.19	0.602	0.567	0.537
40	2	2	1.52	1.20	1.10	1.39	1.42	2.83	2.44	0.840	1.27	3.96	1.40	1.61	0.919	0.649	0.777
	3	3	2.22	1.75	1.15	1.38	1.42	2.83	3.50	1.23	1.25	5.71	2.02	1.60	1.28	0.903	0.758
	4	4	2.89	2.27	1.20	1.36	1.42	2.83	4.46	1.59	1.24	7.33	2.59	1.59	1.58	1.12	0.740
50	5	5	3.69	2.89	1.45	1.72	1.77	3.54	9.02	2.54	1.56	14.8	4.18	2.00	3.28	1.85	0.943
	5	7.5	4.48	3.51	1.51	1.62	1.75	3.54	10.8	3.09	1.55	17.9	5.06	2.00	3.70	2.11	0.909
60	3	3	3.42	2.69	1.65	2.08	2.12	4.24	12.3	2.84	1.90	20.0	4.72	2.42	4.65	2.19	1.17
	4	4	4.49	3.52	1.70	2.07	2.12	4.24	16.0	3.71	1.89	26.0	6.14	2.41	5.90	2.78	1.15
	5	7.5	5.48	4.30	1.76	1.97	2.11	4.24	19.3	4.54	1.88	31.7	7.48	2.41	6.79	3.22	1.11
	6	9	6.45	5.06	1.81	1.94	2.10	4.24	22.4	5.34	1.86	37.1	8.74	2.40	7.66	3.64	1.09
80	5	7.5	7.48	5.87	2.26	2.68	2.82	5.66	47.5	8.27	2.52	77.6	13.7	3.22	17.3	6.16	1.52
	6	9	8.85	6.94	2.31	2.65	2.81	5.66	55.6	9.78	2.51	91.4	16.2	3.21	19.9	7.08	1.50
	7	10.5	10.2	7.99	2.36	2.62	2.81	5.66	63.4	11.2	2.50	105	18.5	3.21	22.2	7.90	1.48
100	5	7.5	9.48	7.44	2.76	3.38	3.52	7.07	95.0	13.1	3.17	155	21.9	4.04	35.4	10.0	1.93
	6	9	11.2	8.83	2.81	3.35	3.52	7.07	112	15.6	3.15	183	25.8	4.03	41.0	11.6	1.91
	7	10.5	13.0	10.2	2.86	3.32	3.52	7.07	128	17.9	3.14	210	29.7	4.02	46.2	13.1	1.89
120	5	7.5	11.5	9.01	3.26	4.09	4.23	8.49	167	19.1	3.81	270	31.9	4.86	62.9	14.9	2.34
	6	9	13.6	10.7	3.31	4.06	4.23	8.49	197	22.7	3.80	320	37.8	4.85	73.3	17.3	2.32
	7	10.5	15.8	12.4	3.36	4.03	4.23	8.49	226	26.2	3.79	369	43.5	4.84	83.1	19.7	2.30



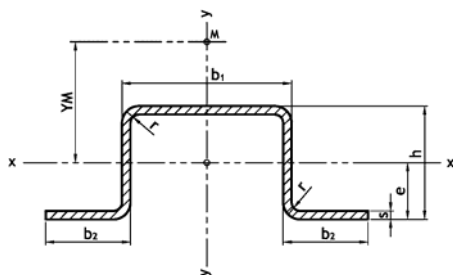
## پروفیل Z شکل



$F$  = سطح مقطع  
 $G$  = وزن  
 $I$  = گشتاور سکون  
 $W$  = گشتاور مقاوم  
 $i = \sqrt{\frac{I}{F}}$  = شعاع سکون  
 مربوط به محور خمش

بر حسب mm				F	G	فاصله محورها				$\alpha$	$I_{yy}$	محور خمشی											
h	b	s	r			cm <sup>2</sup>	kg/m	v <sub>1</sub> cm	v <sub>2</sub> cm			w cm	cm <sup>4</sup>	x - x			y - y			$\xi - \xi$		$\eta - \eta$	
											$I_x$ 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	$I_\xi$ cm <sup>4</sup>	$W_\xi$ cm <sup>3</sup>	$i_\xi$ cm	$I_\eta$ cm <sup>4</sup>	$W_\eta$ cm <sup>3</sup>	$i_\eta$ cm	
25	15	2		0.943	0.741	0.580	0.661	1.79	30.946	0.449	0.847	0.677	0.947	0.367	0.262	0.624	1.12	0.623	1.09	0.098	0.148	0.322	
	30	1.5	1.5	1.19	0.932	0.958	0.738	3.12	55.739	1.51	1.32	1.05	1.05	2.50	0.856	1.45	3.53	1.13	1.73	0.290	0.303	0.495	
	30	2		1.54	1.21	0.941	0.735	3.11	56.313	1.93	1.64	1.31	1.03	3.25	1.12	1.45	4.54	1.46	1.72	0.354	0.376	0.479	
30	30	3		2.20	1.73	0.906	0.732	3.08	57.463	2.67	2.15	1.72	0.989	4.63	1.63	1.45	6.34	2.06	1.70	0.442	0.488	0.449	
	30	1.5	1.5	1.26	0.991	1.06	0.899	3.19	49.020	1.83	1.99	1.33	1.26	2.50	0.856	1.41	4.09	1.28	1.80	0.399	0.377	0.562	
	30	2.5	2.5	2.01	1.57	1.03	0.884	3.17	50.119	2.84	2.94	1.96	1.21	3.96	1.38	1.41	6.33	2.00	1.78	0.568	0.553	0.532	
40	40	1.5	1.5	1.56	1.23	1.21	0.876	4.14	58.830	3.29	2.60	1.73	1.29	6.05	1.54	1.97	8.04	1.94	2.27	0.605	0.500	0.622	
	40	3	3	2.95	2.31	1.16	0.876	4.09	60.141	6.00	4.42	2.94	1.22	11.4	2.97	1.97	14.9	3.64	2.25	0.974	0.842	0.575	
	40	2.5	2.5	1.11	0.873	0.774	1.02	2.60	23.578	1.07	2.70	1.35	1.56	0.714	0.371	0.802	3.16	1.22	1.69	0.248	0.242	0.472	
50	50	2	2	1.44	1.13	0.776	1.01	2.60	23.960	1.37	3.39	1.69	1.53	0.917	0.483	0.797	4.00	1.54	1.66	0.308	0.307	0.462	
	50	3	3	2.05	1.61	0.778	0.968	2.59	24.759	1.89	4.50	2.25	1.48	1.27	0.688	0.789	5.37	2.07	1.62	0.402	0.415	0.443	
	50	2.5	2.5	2.76	2.16	1.40	1.19	4.24	49.432	7.03	7.51	3.75	1.65	9.70	2.50	1.88	15.7	3.71	2.39	1.49	1.07	0.735	
60	60	3	3	3.25	2.55	1.38	1.18	4.23	49.844	8.22	8.62	4.31	1.63	11.4	2.97	1.88	18.4	4.34	2.38	1.68	1.22	0.720	
	60	4	4	4.17	3.28	1.35	1.17	4.21	50.671	10.4	10.5	5.24	1.59	14.6	3.86	1.87	23.1	5.50	2.36	1.99	1.48	0.690	
	60	2.5	2.5	3.01	2.36	1.52	1.48	4.42	40.527	8.91	12.5	5.00	2.04	9.70	2.50	1.80	20.1	4.56	2.59	2.09	1.38	0.833	
80	80	3	3	3.55	2.79	1.50	1.47	4.41	40.891	10.4	14.4	5.78	2.02	11.4	2.97	1.79	23.5	5.32	2.57	2.38	1.59	0.820	
	80	4	4	4.57	3.59	1.48	1.45	4.39	41.625	13.3	17.8	7.12	1.97	14.7	3.86	1.79	29.6	6.73	2.54	2.87	1.94	0.793	
	80	2	2	2.24	1.76	1.16	1.55	3.91	23.454	4.87	12.4	4.13	2.35	3.26	1.12	1.21	14.5	3.71	2.54	1.14	0.738	0.713	
100	100	3	3	3.25	2.55	1.16	1.51	3.90	23.960	6.93	17.2	5.72	2.30	4.64	1.63	1.20	20.2	5.19	2.50	1.56	1.04	0.693	
	100	4	4	4.17	3.28	1.17	1.47	3.89	24.487	8.75	21.1	7.03	2.25	5.88	2.10	1.19	25.1	6.45	2.45	1.90	1.29	0.674	
	100	3	3	3.85	3.02	1.56	1.71	4.63	33.632	12.7	22.0	7.35	2.39	11.4	2.97	1.72	30.5	6.58	2.81	3.00	1.76	0.884	
120	120	4	4	4.97	3.90	1.54	1.68	4.62	34.243	16.1	27.4	9.13	2.35	14.7	3.86	1.72	38.4	8.31	2.78	3.67	2.19	0.859	
	120	5	5	5.95	4.67	1.45	1.61	4.62	35.335	19.3	31.2	10.4	2.29	17.6	4.70	1.72	44.9	9.72	2.75	3.94	2.44	0.813	
	120	6	6	6.57	5.16	2.09	1.78	6.36	49.569	37.6	39.9	13.3	2.47	52.1	8.98	2.81	84.1	13.2	3.58	7.88	3.78	1.10	
140	140	5	5	7.95	6.24	1.96	1.75	6.34	50.321	45.4	46.3	15.4	2.41	63.4	11.0	2.82	101	15.9	3.57	8.65	4.48	1.04	
	140	2	2	3.04	2.39	1.54	2.09	5.21	23.208	11.9	30.5	7.62	3.17	7.91	2.03	1.61	35.6	6.82	3.42	2.83	1.36	0.964	
	140	3	3	4.45	3.49	1.55	2.05	5.21	23.578	17.1	43.1	10.8	3.12	11.4	2.97	1.60	50.6	9.72	3.37	3.97	1.94	0.944	
160	160	4	4	5.77	4.53	1.55	2.01	5.20	23.960	21.9	54.2	13.6	3.07	14.7	3.86	1.59	64.0	12.3	3.33	4.94	2.46	0.925	
	160	5	5	6.95	5.46	1.49	1.94	5.20	24.763	26.4	62.6	15.7	3.00	17.7	4.71	1.59	74.8	14.4	3.28	5.50	2.83	0.889	
	160	6	6	8.95	7.03	2.19	2.29	6.72	38.778	62.0	90.8	22.7	3.19	63.4	11.0	2.66	141	20.9	3.96	13.6	5.96	1.24	
180	180	9	9	10.5	8.24	2.16	2.26	6.71	39.313	72.1	103	25.8	3.14	74.2	13.0	2.66	162	24.2	3.93	15.2	6.72	1.20	
	180	5	5	11.0	8.60	2.70	2.36	8.49	49.575	113	119	29.7	3.30	155	20.0	3.77	251	29.6	4.79	23.0	8.55	1.45	
	180	6	6	12.9	10.1	2.65	2.34	8.47	50.022	132	136	34.0	3.25	183	23.7	3.77	293	34.6	4.77	25.8	9.76	1.42	
200	200	4	4	7.37	5.79	1.94	2.55	6.51	23.654	44.2	111	22.2	3.88	29.5	6.15	2.00	130	20.0	4.21	10.2	3.99	1.18	
	200	5	5	8.95	7.03	1.88	2.48	6.51	24.259	53.6	131	26.1	3.82	35.8	7.54	2.00	155	23.8	4.16	11.7	4.70	1.14	
	200	6	6	10.5	8.24	1.87	2.44	6.51	24.660	62.3	149	29.7	3.77	41.7	8.87	1.99	177	27.3	4.11	13.1	5.38	1.12	
220	220	5	5	12.0	9.38	2.94	2.94	8.85	40.708	143	198	39.7	4.07	155	20.0	3.60	321	36.3	5.18	32.5	11.1	1.65	
	220	7	7	14.1	11.1	2.90	2.91	8.83	41.116	167	228	45.7	4.03	183	23.7	3.60	374	42.4	5.15	36.8	12.7	1.62	
	220	8	8	13.0	10.2	3.04	3.42	9.28	33.521	173	302	50.3	4.83	155	20.0	3.46	416	44.8	5.67	40.9	11.9	1.78	
240	240	9	9	15.3	12.0	3.01	3.38	9.27	33.870	203	349	58.1	4.78	183	23.7	3.46	485	52.3	5.63	46.7	13.8	1.75	
	240	10	10	17.7	13.9	3.02	4.06	10.4	23.782	274	431	61.5	5.56	155	20.0	3.34	538	54.8	6.21	47.9	12.6	1.85	
	240	9	9	16.5	12.9	3.04	3.76	9.81	28.190	238	500	71.4	5.51	183	23.7	3.33	628	64.0	6.17	55.1	14.6	1.83	
260	260	5	5	15.0	11.7	3.03	4.11	10.4	23.553	233	588	73.5	6.27	155	20.0	3.22	689	66.1	6.79	53.9	13.1	1.90	
	260	9	9	17.7	13.9	3.02	4.06	10.4	23.782	274	684	85.5	6.22	183	23.7	3.22	805	77.2	6.74	62.2	15.3	1.87	
	260	9	9	18.9	14.8	2.98	4.40	11.1	20.340	310	903	100	6.91	183	23.8	3.11	1020	91.6	7.34	68.2	15.9	1.99	
280	280	7	7	10.5	21.7	17.1	2.98	4.25	11.1	20.528	354	1020	114	6.86	209	27.4	3.10	1160	104	7.29	76.7	18.0	1.88
	280	9	9	20.1	15.8	2.93	4.49	11.9	17.615	345	1160	116	7.60	183	23.8	3.02	1270	107	7.95	73.4	16.3	1.91	
	280	10	10	23.1	18.2	2.93	4.45	11.9	17.765	395	1320	132	7.54	209	27.4	3.01	1440	122	7.90	82.8	18.6	1.89	

## پروفیل شکل



مربوط به محور خمشی

سطح مقطع = F

وزن = G

گشتاور سکون = J

گشتاور مقاوم = W

شعاع سکون =  $i = \sqrt{\frac{J}{F}}$

فاصله محور y-y = e

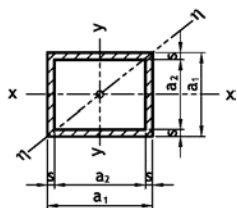
فاصله مرکز ثقل کشش M از محور y-y = y<sub>M</sub>

مقاومت = J<sub>0</sub>

مقاومت شکل‌گیری = C<sub>M</sub>

بر حسب میلیمتر					F	G	محور خمش						e	y <sub>M</sub>	J <sub>0</sub>	C <sub>M</sub>
							x - x			y - y						
h	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	s	r			cm <sup>2</sup>	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>				
25	40	15	1.5	1.5	1.62	1.28	1.58	1.16	0.986	6.05	1.81	1.93	1.36	2.01	0.0118	2.35
			2	2	2.09	1.64	1.93	1.42	0.963	7.56	2.29	1.90	1.36	1.96	0.0267	2.66
30	30	15	1.5	1.5	1.62	1.28	2.15	1.43	1.15	3.88	1.36	1.55	1.50	2.42	0.0118	2.45
			2	2	2.09	1.64	2.64	1.76	1.12	4.83	1.72	1.52	1.50	2.36	0.0267	2.81
40	25	15	1.5	1.5	1.85	1.45	3.99	1.92	1.47	3.24	1.24	1.32	1.92	3.23	0.0135	4.44
			2	2	2.39	1.87	4.96	2.38	1.44	4.02	1.58	1.30	1.92	3.17	0.0307	5.22
			2.5	2.5	2.89	2.27	5.76	2.77	1.41	4.68	1.87	1.27	1.92	3.11	0.0575	5.70
			3	3	3.35	2.63	6.40	3.07	1.38	5.22	2.13	1.25	1.92	3.04	0.0949	5.94
40	40	15	2	2	2.69	2.11	6.00	2.80	1.50	9.73	2.95	1.90	2.14	3.36	0.0347	10.1
			3	3	3.80	2.98	7.89	3.68	1.44	13.0	4.06	1.85	2.15	3.24	0.108	11.7
50	50	15	2	2	3.29	2.58	11.3	4.05	1.85	17.5	4.61	2.31	2.79	4.28	0.0427	30.9
			3	3	4.70	3.69	15.2	5.42	1.80	23.8	6.44	2.25	2.80	4.16	0.135	37.9
60	40	15	2.5	2.5	4.26	3.34	19.3	6.09	2.13	15.0	4.62	1.88	3.17	5.22	0.0861	36.4
	54	15	2	2	3.77	2.96	18.2	5.39	2.20	23.2	5.80	2.48	3.37	5.21	0.0491	62.0
	57	25	3.5	3.5	6.99	5.48	34.8	11.2	2.23	54.1	10.8	2.78	3.10	4.91	0.275	124
80	40	20	3	3	6.50	5.10	50.7	12.7	2.79	24.8	6.70	1.95	4.00	6.88	0.189	119
	85	15	3	3	7.55	5.92	60.9	12.6	2.84	104	19.1	3.72	4.84	6.62	0.221	565
100	50	25	3	3	8.30	6.51	104	20.8	3.54	51.0	10.9	2.48	5.00	8.69	0.243	400
			4	4	10.7	8.44	130	26.0	3.48	63.4	13.8	2.43	5.00	8.57	0.556	471
100	60	25	3	3	8.60	6.75	111	21.4	3.59	72.6	14.0	2.91	5.17	8.81	0.252	529
			4	4	11.1	8.75	139	26.8	3.53	90.9	17.8	2.86	5.17	8.70	0.577	626
			5	7.5	13.4	10.5	159	30.7	3.45	105	21.1	2.80	5.18	8.52	1.08	646
100	100	15	3	3	9.20	7.22	114	18.6	3.52	176	28.5	4.38	6.11	8.29	0.270	1580
			4	4	11.9	9.38	142	23.3	3.45	223	36.6	4.33	6.13	8.15	0.620	1920
			5	7.5	14.4	11.3	163	26.5	3.36	262	43.6	4.26	6.15	7.96	1.17	2070
150	80	25	4	4	15.9	12.5	430	53.5	5.20	220	36.1	3.72	8.05	13.6	0.833	3650
			5	7.5	19.4	15.2	506	62.7	5.11	261	43.5	3.67	8.06	13.4	1.58	4030
150	100	25	5	7.5	20.4	16.0	548	65.4	5.18	417	59.6	4.52	8.39	13.2	1.67	6850
			6	9	24.0	18.8	627	74.6	5.11	479	69.4	4.47	8.40	13.0	2.81	7520
			7	10.5	27.4	21.5	695	82.6	5.04	534	78.5	4.42	8.41	12.9	4.34	8000
150	110	25	5	7.5	20.9	16.4	568	66.5	5.21	510	68.1	4.94	8.54	13.0	1.71	8870
		25	6	9	24.6	19.3	650	76.0	5.14	587	79.4	4.89	8.55	12.9	2.88	9560
		25	7	10.5	28.1	22.1	722	84.2	5.07	656	89.9	4.89	8.57	12.8	4.46	10210
		30	5	7.5	21.4	16.8	602	72.1	5.30	540	67.6	5.03	8.35	13.1	1.75	8750
		30	6	9	25.2	19.8	690	82.5	5.23	622	78.8	4.97	8.36	13.0	2.95	9650
		30	7	10.5	28.8	22.6	768	91.7	5.16	696	89.3	4.92	8.37	12.9	4.57	10300

# قوئی چهارگوش لبه‌تیز



اندازه =  $a_1$

فضامت =  $S$

سطح مقطع =  $F$

وزن =  $G$

$a_1$ mm	s mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	$a_1$ mm	s mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	$a_1$ mm	s mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	$a_1$ mm	s mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	$a_1$ mm	s mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m
10	1.5	0.510	0.400	18	3	1.80	1.41	26	1.5	1.47	1.15	31	2.5	2.85	2.24	36	1.5	2.07	1.62
11	1.5	0.570	0.447	19	1.5	1.05	0.824		2	1.92	1.51		3	3.36	2.64		2	2.72	2.14
12	1.5	0.630	0.495		2	1.36	1.07		2.5	2.35	1.84		3.5	3.85	3.02		2.5	3.35	2.63
	2	0.800	0.628		2.5	1.65	1.30		3	2.76	2.17		4	4.32	3.39		3	3.96	3.11
	2.5	0.950	0.746		3	1.92	1.51	27	3.5	3.15	2.47	31.7	1.5	1.81	1.42	37	3.5	4.55	3.57
13	1.5	0.690	0.542	20	1.5	1.11	0.871		4	3.52	2.76		2	2.38	1.87		4	5.12	4.02
	2	0.880	0.691		2	1.44	1.13		1.5	1.53	1.20		2.5	2.92	2.29		1.5	2.13	1.67
	2.5	1.05	0.824		2.5	1.75	1.37		2	2.00	1.57	32	3	3.44	2.70		2	2.80	2.20
	3	1.20	0.942		3	2.04	1.60		2.5	2.45	1.92		1.5	1.83	1.44		2.5	3.45	2.71
14	1.5	0.750	0.589	21	1.5	1.17	0.918		3	2.88	2.26		2	2.40	1.88		3	4.08	3.20
	2	0.960	0.754		2	1.52	1.19	28	3.5	3.29	2.58		2.5	2.95	2.32	38	3.5	4.69	3.68
	2.5	1.15	0.903		2.5	1.85	1.45		4	3.68	2.89		3	3.48	2.73		4	5.28	4.14
	3	1.32	1.04		3	2.16	1.70		1.5	1.59	1.25	33	3.5	3.99	3.13		1.5	2.19	1.72
14.5	1.5	0.780	0.612	22	1.5	1.23	0.966		2	2.08	1.63		4	4.48	3.52		2	2.88	2.26
	2	1.00	0.785		2	1.60	1.26		2.5	2.55	2.00		1.5	1.89	1.48		2.5	3.55	2.79
	2.5	1.20	0.942		2.5	1.95	1.53	29	3	3.00	2.36		2	2.48	1.95		3	4.20	3.30
	3	1.38	1.08		3	2.28	1.79		3.5	3.43	2.69		2.5	3.05	2.39		3.5	4.83	3.79
15	1.5	0.810	0.636	23	1.5	1.29	1.01		4	3.84	3.01	34	3	3.60	2.83		4	5.44	4.27
	2	1.04	0.816		2	1.68	1.32		1.5	1.65	1.30		3.5	4.13	3.24	38.1	1.5	2.20	1.72
	2.5	1.25	0.981		2.5	2.05	1.61		2	2.16	1.70		4	4.64	3.64		2	2.89	2.27
	3	1.44	1.13		3	2.40	1.84		2.5	2.65	2.08	35	1.5	1.95	1.53		2.5	3.56	2.79
16	1.5	0.870	0.683	24	1.5	1.35	1.06	30	3	3.12	2.45		2	2.56	2.01		3	4.21	3.31
	2	1.12	0.879		2	1.76	1.38		3.5	3.57	2.80		2.5	3.15	2.47	39	1.5	2.25	1.77
	2.5	1.35	1.06		2.5	2.15	1.69		4	4.00	3.14		3	3.72	2.92		2	2.96	2.32
	3	1.56	1.22		3	2.52	1.98		1.5	1.71	1.34		3.5	4.27	3.35		2.5	3.65	2.87
17	1.5	0.930	0.730	25	1.5	1.41	1.11	31	2	2.24	1.76	35	4	4.80	3.77		3	4.32	3.39
	2	1.20	0.942		2	1.84	1.44		2.5	2.75	2.16		1.5	2.01	1.58		3.5	4.97	3.90
	2.5	1.45	1.14		2.5	2.25	1.77		3	3.24	2.54		2	2.64	2.07		4	5.60	4.40
	3	1.68	1.32		3	2.64	2.07		3.5	3.71	2.91		2.5	3.25	2.55				
18	1.5	0.990	0.777	25.4	1.5	1.43	1.13	31	4	4.16	3.27		3	3.84	3.01				
	2	1.28	1.00		2	1.87	1.47		1.5	1.77	1.39		3.5	4.41	3.46				
	2.5	1.55	1.25		2.5	2.29	1.80		2	2.32	1.82		4	4.95	3.89				

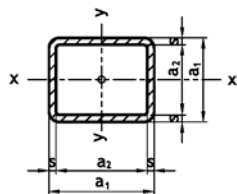
a <sub>1</sub> mm	s mm	F cm <sup>3</sup>	G kg/m	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	a <sub>1</sub> mm	s mm	F cm <sup>3</sup>	G kg/m	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm
40	1.5	2.31	1.81	5.72	2.86	1.57	44.5	1.5	2.58	2.03	7.96	3.58	1.76
	2	3.04	2.39	7.34	3.67	1.55		2	3.40	2.67	10.3	4.61	1.74
	2.5	3.75	2.94	8.83	4.41	1.53		2.5	4.20	3.30	12.4	5.57	1.72
	3	4.44	3.49	10.2	5.10	1.52		3	4.98	3.91	14.4	6.46	1.70
	3.5	5.11	4.01	11.5	5.73	1.50	45	1.5	2.61	2.05	8.24	3.66	1.78
	4	5.76	4.52	12.6	6.30	1.48		2	3.44	2.70	10.6	4.72	1.76
41	1.5	2.37	1.86	6.17	3.01	1.61		2.5	4.25	3.34	12.8	5.71	1.74
	2	3.12	2.45	7.93	3.87	1.59		3	5.04	3.96	14.9	6.62	1.72
	2.5	3.85	3.02	9.55	4.66	1.58		3.5	5.81	4.56	16.8	7.46	1.70
	3	4.56	3.58	11.0	5.39	1.56		4	6.56	5.15	18.6	8.25	1.68
	3.5	5.25	4.12	12.4	6.05	1.54		4.5	7.29	5.72	20.2	8.97	1.66
	4	5.92	4.65	13.7	6.67	1.52		5	8.00	6.28	21.7	9.63	1.65
	4.5	6.57	5.16	14.8	7.22	1.50	46	1.5	2.67	2.10	8.82	3.84	1.82
	5	7.20	5.65	15.9	7.73	1.48		2	3.52	2.76	11.4	4.95	1.80
42	1.5	2.43	1.91	6.65	3.17	1.65		2.5	4.35	3.41	13.8	5.98	1.78
	2	3.20	2.51	8.55	4.07	1.64		3	5.16	4.05	16.0	6.96	1.76
	2.5	3.95	3.10	10.3	4.91	1.62		3.5	5.95	4.67	18.0	7.84	1.74
	3	4.68	3.67	11.9	5.68	1.60		4	6.72	5.28	19.9	8.67	1.72
	3.5	5.39	4.23	13.4	6.39	1.58		4.5	7.47	5.86	21.7	9.43	1.70
	4	6.08	4.77	14.8	7.05	1.56		5	8.20	6.44	23.3	10.1	1.69
	4.5	6.75	5.30	16.0	7.64	1.54	47	1.5	2.73	2.14	9.43	4.01	1.86
	5	7.40	5.81	17.2	8.19	1.52		2	3.60	2.83	12.2	5.18	1.84
43	1.5	2.49	1.95	7.16	3.33	1.70		2.5	4.45	3.49	14.7	6.27	1.82
	2	3.28	2.57	9.21	4.28	1.68		3	5.28	4.14	17.1	7.28	1.80
	2.5	4.05	3.18	11.1	5.17	1.66		3.5	6.09	4.78	19.3	8.23	1.78
	3	4.80	3.77	12.9	5.99	1.64		4	6.88	5.40	21.4	9.10	1.76
	3.5	5.53	4.34	14.5	6.74	1.62		4.5	7.65	6.01	23.3	9.91	1.74
	4	6.24	4.90	16.0	7.43	1.60		5	8.40	6.59	25.0	10.7	1.73
	4.5	6.93	5.44	17.4	8.07	1.58	48	1.5	2.79	2.19	10.1	4.19	1.90
	5	7.60	5.97	18.6	8.65	1.56		2	3.68	2.89	13.0	5.42	1.88
44	1.5	2.55	2.00	7.69	3.49	1.74		2.5	4.55	3.57	15.7	6.56	1.86
	2	3.36	2.64	9.90	4.50	1.72		3	5.40	4.24	18.3	7.63	1.84
	2.5	4.15	3.26	12.0	5.43	1.70		3.5	6.23	4.89	20.7	8.62	1.82
	3	4.92	3.86	13.9	6.30	1.68		4	7.04	5.53	22.9	9.54	1.80
	3.5	5.67	4.45	15.6	7.10	1.66		4.5	7.83	6.15	25.0	10.4	1.79
	4	6.40	5.02	17.2	7.84	1.64		5	8.60	6.75	26.9	11.2	1.77
	4.5	7.11	5.58	18.7	8.51	1.62							
	5	7.80	6.12	20.1	9.14	1.61							

a <sub>1</sub> mm	s mm	F cm <sup>3</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	a <sub>1</sub> mm	s mm	F cm <sup>3</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
49	1.5	2.85	2.24	10.7	4.38	1.94	56	1.5	3.27	2.57	16.2	5.79	2.23
	2	3.76	2.95	13.9	5.66	1.92		2	4.32	3.39	21.0	7.51	2.21
	2.5	4.65	3.65	16.8	6.86	1.90		2.5	5.35	4.20	25.6	9.13	2.19
	3	5.52	4.33	19.6	7.98	1.88		3	6.36	4.99	29.9	10.7	2.17
	3.5	6.37	5.00	22.1	9.02	1.86		3.5	7.35	5.77	33.9	12.1	2.15
	4	7.20	5.65	24.5	10.0	1.84		4	8.32	6.53	37.7	13.5	2.13
	4.5	8.01	6.29	26.7	10.9	1.83		4.5	9.27	7.28	41.3	14.7	2.11
50	5	8.80	6.91	28.8	11.7	1.81	57	5	10.2	8.01	44.6	15.9	2.09
	1.5	2.91	2.28	11.4	4.57	1.98		1.5	3.33	2.61	17.1	6.00	2.27
	2	3.84	3.01	14.8	5.91	1.96		2	4.40	3.45	22.2	7.79	2.25
	2.5	4.75	3.73	17.9	7.16	1.94		2.5	5.45	4.28	27.0	9.49	2.23
	3	5.64	4.43	20.8	8.34	1.92		3	6.48	5.09	31.6	11.1	2.21
	3.5	6.51	5.11	23.6	9.44	1.90		3.5	7.49	5.88	35.9	12.6	2.19
	4	7.36	5.78	26.2	10.5	1.89		4	8.48	6.66	39.9	14.0	2.17
51	4.5	8.19	6.43	28.5	11.4	1.87		4.5	9.45	7.42	43.7	15.3	2.15
	5	9.00	7.07	30.8	12.3	1.85		5	10.4	8.16	47.3	16.6	2.13
	1.5	2.97	2.33	12.1	4.76	2.02	58	1.5	3.39	2.66	18.0	6.22	2.31
	2	3.92	3.08	15.7	6.16	2.00		2	4.48	3.52	23.4	8.08	2.29
	2.5	4.85	3.81	19.1	7.48	1.98		2.5	5.55	4.36	28.6	9.84	2.27
	3	5.76	4.52	22.2	8.71	1.96		3	6.60	5.18	33.4	11.5	2.25
	3.5	6.65	5.22	25.1	9.86	1.94		3.5	7.63	5.99	37.9	13.1	2.23
	4	7.52	5.90	27.9	10.9	1.93		4	8.64	6.78	42.2	14.6	2.21
	4.5	8.37	6.57	30.4	11.9	1.91		4.5	9.63	7.56	46.3	16.0	2.19
52	5	9.20	7.22	32.8	12.9	1.89	59	5	10.6	8.32	50.1	17.3	2.17
	1.5	3.03	2.38	12.9	4.96	2.06		1.5	3.45	2.71	19.0	6.45	2.35
	2	4.00	3.14	16.7	6.42	2.04		2	4.56	3.58	24.7	8.38	2.33
	2.5	4.95	3.89	20.3	7.79	2.02		2.5	5.65	4.44	30.1	10.2	2.31
	3	5.88	4.62	23.6	9.08	2.00		3	6.72	5.28	35.2	11.9	2.29
	3.5	6.79	5.33	26.8	10.3	2.99		3.5	7.77	6.10	40.0	13.6	2.27
	4	7.68	6.03	29.7	11.4	1.97		4	8.80	6.91	44.6	15.1	2.25
53	4.5	8.55	6.71	32.4	12.5	1.95		4.5	9.81	7.70	48.9	16.6	2.23
	5	9.40	7.38	35.0	13.5	1.93	60	5	10.8	8.48	52.9	17.9	2.21
	1.5	3.09	2.43	13.7	5.16	2.10		1.5	3.51	2.76	30.0	6.68	2.39
	2	4.08	3.20	17.7	6.68	2.08		2	4.64	3.64	26.0	8.68	2.37
	2.5	5.05	3.96	21.5	8.12	2.06		2.5	5.75	4.51	31.7	10.6	2.35
	3	6.00	4.71	25.1	9.47	2.04		3	6.84	5.37	37.1	12.4	2.33
	3.5	6.93	5.44	28.4	10.7	2.03		3.5	7.91	6.21	42.2	14.1	2.31
	4	7.84	6.15	31.6	11.9	2.01		4	8.96	7.03	47.1	15.7	2.29
54	4.5	8.73	6.85	34.5	13.0	1.99		4.5	9.99	7.84	51.6	17.2	2.27
	5	9.60	7.54	37.3	14.1	1.97	61	5	11.0	8.64	55.9	18.6	2.25
	1.5	3.15	2.47	14.5	5.36	2.14		1.5	3.57	2.80	21.1	6.91	2.43
	2	4.16	3.27	18.8	6.95	2.12		2	4.72	3.71	27.4	8.99	2.41
	2.5	5.15	4.04	22.8	8.45	2.10		2.5	5.85	4.59	33.4	11.0	2.39
	3	6.12	4.80	26.6	9.86	2.09		3	6.96	5.46	39.1	12.8	2.37
	3.5	7.07	5.55	30.2	11.2	2.07		3.5	8.05	6.32	44.5	14.6	2.35
	4	8.00	6.28	33.5	12.4	2.05		4	9.12	7.16	49.6	16.3	2.33
55	4.5	8.91	6.99	36.7	13.6	2.03		4.5	10.2	7.98	54.5	17.9	2.31
	5	9.80	7.69	39.6	14.7	2.01	62	5	11.2	8.79	59.0	19.3	2.30
	1.5	3.21	2.52	15.3	5.57	2.18		1.5	3.63	2.85	22.2	7.15	2.47
	2	4.24	3.33	19.9	7.23	2.17		2	4.80	3.77	28.8	9.30	2.45
	2.5	5.25	4.12	24.2	8.79	2.15		2.5	5.95	4.67	35.2	11.3	2.43
	3	6.24	4.90	28.2	10.3	2.13		3	7.08	5.56	41.2	13.3	2.41
	3.5	7.21	5.66	32.0	11.6	2.11		3.5	8.19	6.43	46.9	15.1	2.39
	4	8.16	6.41	35.6	12.9	2.09		4	9.28	7.28	52.3	16.9	2.37
56	4.5	9.09	7.14	38.9	14.2	2.07		4.5	10.4	8.12	57.4	18.5	2.35
	5	10.0	7.85	42.1	15.3	2.05		5	11.4	8.95	62.2	20.1	2.34

a <sub>1</sub> mm	s mm	F cm <sup>3</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	a <sub>1</sub> mm	s mm	F cm <sup>3</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
63	1.5	3.69	2.90	23.3	7.39	2.51	68	1.5	3.99	3.13	29.4	8.65	2.72
	2	4.88	3.83	30.3	9.62	2.49		2	5.28	4.14	38.4	11.3	2.70
	2.5	6.05	4.75	37.0	11.7	2.47		2.5	6.55	5.14	46.9	13.8	2.68
	3	7.20	5.65	43.3	13.7	2.45		3	7.80	6.12	55.0	16.2	2.66
	3.5	8.33	6.54	49.3	15.7	2.43		3.5	9.03	7.09	62.8	18.5	2.64
	4	9.44	7.41	55.0	17.5	2.41		4	10.2	8.04	70.2	20.6	2.62
	4.5	10.5	8.27	60.4	19.2	2.40		4.5	11.4	8.97	77.2	22.7	2.60
64	5	11.6	9.11	65.5	20.8	2.38		5	12.6	9.89	83.9	24.7	2.58
	1.5	3.75	2.94	24.4	7.63	2.55	69	5.5	13.8	10.8	90.2	26.5	2.56
	2	4.96	3.89	31.8	9.94	2.53		6	14.9	11.7	96.2	28.3	2.54
	2.5	6.15	4.83	38.8	12.1	2.51		1.5	4.05	3.18	30.8	8.92	2.76
	3	7.32	5.75	45.5	14.2	2.49		2	5.36	4.21	40.1	11.6	2.74
	3.5	8.47	6.65	51.8	16.2	2.47		2.5	6.65	5.22	49.1	14.2	2.72
	4	9.60	7.54	57.9	18.1	2.45		3	7.92	6.22	57.6	16.7	2.70
	4.5	10.7	8.41	63.6	19.9	2.44		3.5	9.17	7.20	65.8	19.1	2.68
65	5	11.8	9.26	69.0	21.5	2.42		4	10.4	8.16	73.5	21.3	2.66
	1.5	3.81	2.99	25.6	7.88	2.59	70	4.5	11.6	9.11	80.9	23.4	2.64
	2	5.04	3.96	33.4	10.3	2.57		5	12.8	10.0	87.9	25.5	2.62
	2.5	6.25	4.91	40.8	12.5	2.55		5.5	14.0	11.0	94.6	27.4	2.60
	3	7.44	5.84	47.8	14.7	2.53		6	15.1	11.9	101	29.3	2.58
	3.5	8.61	6.76	54.5	16.8	2.51		1.5	4.11	3.23	32.2	9.19	2.80
	4	9.76	7.66	60.8	18.7	2.50		2	5.44	4.27	42.0	12.0	2.78
	4.5	10.9	8.55	66.8	20.6	2.48		2.5	6.75	5.30	51.3	14.7	2.76
66	5	12.0	9.42	72.5	22.3	2.46		3	8.04	6.31	60.3	17.2	2.74
	1.5	3.87	3.04	26.8	8.14	2.63	71	3.5	9.31	7.31	68.8	19.7	2.72
	2	5.12	4.02	35.0	10.6	2.61		4	10.6	8.29	76.9	22.0	2.70
	2.5	6.35	4.98	42.7	13.0	2.59		4.5	11.8	9.26	84.7	24.2	2.68
	3	7.56	5.93	50.1	15.2	2.57		5	13.0	10.2	92.1	26.3	2.66
	3.5	8.75	6.87	57.1	17.3	2.56		5.5	14.2	11.1	99.1	28.3	2.64
	4	9.92	7.79	63.8	19.3	2.54		6	15.4	12.1	106	30.2	2.62
	4.5	11.1	8.69	70.2	21.3	2.52		1.5	4.17	3.27	33.6	9.46	2.84
67	5	12.2	9.58	76.2	23.1	2.50		2	5.52	4.33	43.8	12.3	2.82
	1.5	3.93	3.09	28.1	8.39	2.67	71	2.5	6.85	5.38	53.6	15.1	2.80
	2	5.20	4.08	36.7	10.9	2.65		3	8.16	6.41	63.0	17.7	2.78
	2.5	6.45	5.06	44.8	13.4	2.64		3.5	9.45	7.42	72.0	20.3	2.76
	3	7.68	6.03	52.5	15.7	2.62		4	10.7	8.42	80.5	22.7	2.74
	3.5	8.89	6.98	59.9	17.9	2.60		4.5	12.0	9.40	88.6	25.0	2.72
	4	10.1	7.91	66.9	20.0	2.58		5	13.2	10.4	96.4	27.1	2.70
	4.5	11.3	8.83	73.6	22.0	2.56		5.5	14.4	11.3	104	29.2	2.68
	5	12.4	9.73	80.0	23.9	2.54		6	15.6	12.2	111	31.2	2.66
	5.5	13.5	10.6	86.0	25.7	2.52							
	6	14.6	11.5	91.7	27.4	2.50							

a <sub>1</sub> mm	s mm	F cm <sup>3</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	a <sub>1</sub> mm	s mm	F cm <sup>3</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
72	1.5	4.23	3.32	35.1	9.74	2.88	77	2	6.00	4.71	56.3	14.6	3.06
	2	5.60	4.40	45.8	12.7	2.86		2.5	7.45	5.85	69.0	17.9	3.04
	2.5	6.95	5.46	56.0	15.6	2.84		3	8.88	6.97	81.2	21.1	3.02
	3	8.28	6.50	65.8	18.3	2.82		3.5	10.3	8.08	92.9	24.1	3.00
	3.5	9.59	7.53	75.2	20.9	2.80		4	11.7	9.17	104	27.0	2.98
	4	10.9	8.54	84.1	23.4	2.78		4.5	13.1	10.2	115	29.8	2.97
	4.5	12.2	9.54	92.7	25.7	2.76		5	14.4	11.3	125	32.5	2.95
	5	13.4	10.5	101	28.0	2.74		5.5	15.7	12.3	135	35.0	2.93
	5.5	14.6	11.5	109	30.2	2.72		6	17.0	13.4	144	37.5	2.91
73	6	15.8	12.4	116	32.2	2.71	78	2	6.08	4.77	58.6	15.0	3.10
	1.5	4.29	3.37	36.6	10.0	2.92		2.5	7.55	5.93	71.8	18.4	3.08
	2	5.68	4.46	47.8	13.1	2.90		3	9.00	7.07	84.5	21.7	3.06
	2.5	7.05	5.53	58.5	16.0	2.88		3.5	10.4	8.19	96.7	24.8	3.04
	3	8.40	6.59	68.7	18.8	2.86		4	11.8	9.29	108	27.8	3.03
	3.5	9.73	7.64	78.5	21.5	2.84		4.5	13.2	10.4	120	30.7	3.01
	4	11.0	8.67	87.9	24.1	2.82		5	14.6	11.5	130	33.4	2.99
	4.5	12.3	9.68	96.8	26.5	2.80		5.5	16.0	12.5	141	36.0	2.97
	5	13.6	10.7	105	28.9	2.78		6	17.3	13.6	150	38.5	2.95
74	5.5	14.9	11.7	114	31.1	2.76	79	2	6.16	4.84	60.9	15.4	3.14
	6	16.1	12.6	121	33.2	2.75		2.5	7.65	6.01	74.7	18.9	3.12
	1.5	4.35	3.41	38.1	10.3	2.96		3	9.12	7.16	87.9	22.3	3.11
	2	5.76	4.52	49.8	13.5	2.94		3.5	10.6	8.30	101	25.5	3.09
	2.5	7.15	5.61	61.0	16.5	2.92		4	12.0	9.42	113	28.6	3.07
	3	8.52	6.69	71.7	19.4	2.90		4.5	13.4	10.5	125	31.5	3.05
	3.5	9.87	7.75	82.0	22.2	2.88		5	14.8	11.6	136	34.4	3.03
	4	11.2	8.79	91.8	24.8	2.86		5.5	16.2	12.7	146	37.1	3.01
	4.5	12.5	9.82	101	27.3	2.84		6	17.5	13.8	157	39.7	2.99
75	5	13.8	10.8	110	29.8	2.82	80	2	6.24	4.90	63.3	15.8	3.19
	5.5	15.1	11.8	119	32.1	2.81		2.5	7.75	6.08	77.7	19.4	3.17
	6	16.3	12.8	127	34.3	2.79		3	9.24	7.25	91.4	22.9	3.15
	1.5	4.41	3.46	39.7	10.6	3.00		3.5	10.7	8.41	105	26.2	3.13
	2	5.84	4.58	51.9	13.8	2.98		4	12.2	9.55	117	29.3	3.11
	2.5	7.25	5.69	63.6	17.0	2.96		4.5	13.6	10.7	130	32.4	3.09
	3	8.64	6.78	74.8	19.9	2.94		5	15.0	11.8	141	35.3	3.07
	3.5	10.0	7.86	85.5	22.8	2.92		5.5	16.4	12.9	152	38.1	3.05
	4	11.4	8.92	95.7	25.5	2.90		6	17.8	13.9	163	40.8	3.03
76	4.5	12.7	9.96	106	28.1	2.88	90	3	10.4	8.20	132	29.3	3.55
	5	14.0	11.0	115	30.6	2.87		3.5	12.1	9.51	151	33.6	3.53
	5.5	15.3	12.0	124	33.0	2.85		4	13.8	10.8	170	37.8	3.51
	6	16.6	13.0	132	35.3	2.83		4.5	15.4	12.1	188	41.8	3.50
	2	5.92	4.65	54.1	14.2	3.02		5	17.0	13.3	205	45.6	3.48
	2.5	7.35	5.77	66.3	17.4	3.00		5.5	18.6	14.6	222	49.4	3.46
	3	8.76	6.88	77.9	20.5	2.98		6	20.2	15.8	238	53.0	3.44
	3.5	10.2	7.97	89.1	23.5	2.96		3	11.6	9.14	183	36.5	3.96
	4	11.5	9.04	99.8	26.3	2.94	100	3.5	13.5	10.6	210	42.0	3.94
76	4.5	12.9	10.1	110	29.0	2.92		4	15.4	12.1	236	47.3	3.92
	5	14.2	11.1	120	31.6	2.91		4.5	17.2	13.5	262	52.4	3.90
	5.5	15.5	12.2	129	34.0	2.89		5	19.0	14.9	287	57.3	3.88
	6	16.8	13.2	138	36.4	2.87		5.5	20.8	16.3	310	62.1	3.86
								6	22.6	17.7	334	66.7	3.85

## قوٹی چہار گوش لبہ گرد



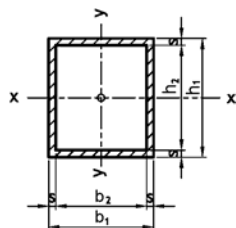
اندازه =  $a_1$   
 ضخامت =  $s$   
 سطح مقطع =  $F$   
 وزن =  $G$

$a_1$ mm	$s$ mm	$F$ cm <sup>2</sup>	$G$ kg/m	$J_x$ cm <sup>4</sup>	$W_x$ cm <sup>3</sup>	$i_x$ cm	$a_1$ mm	$s$ mm	$F$ cm <sup>2</sup>	$G$ kg/m	$J_x$ cm <sup>4</sup>	$W_x$ cm <sup>3</sup>	$i_x$ cm	$a_1$ mm	$s$ mm	$F$ cm <sup>2</sup>	$G$ kg/m	$J_x$ cm <sup>4</sup>	$W_x$ cm <sup>3</sup>	$i_x$ cm
20	1.5	1.02	0.80	0.56	0.56	0.74	40	1.5	2.22	1.75	5.39	2.70	1.56	44	3.5	5.20	4.08	13.7	6.21	1.62
	2	1.29	1.01	0.66	0.66	0.72		2	2.89	2.27	6.78	3.39	1.53		4	5.79	4.54	14.7	6.70	1.60
	2.5	1.51	1.19	0.72	0.72	0.69		2.5	3.51	2.76	7.98	3.99	1.51		4.5	6.22	4.89	15.0	6.83	1.55
	3	1.70	1.33	0.75	0.75	0.67		3	4.10	3.21	9.00	4.50	1.48		5	6.71	5.26	15.6	7.10	1.53
25	1.5	1.32	1.04	1.18	0.95	0.95	40	3.5	4.64	3.64	9.86	4.93	1.46	45	1.5	2.52	1.98	7.83	3.48	1.76
	2	1.69	1.32	1.43	1.14	0.92		4	5.15	4.04	10.6	5.28	1.43		2	3.29	2.58	9.91	4.40	1.74
	2.5	2.01	1.58	1.61	1.29	0.90		4.5	5.50	4.32	10.6	5.32	1.39		2.5	4.01	3.15	11.7	5.22	1.71
	3	2.30	1.80	1.74	1.39	0.87		5	5.91	4.64	10.9	5.47	1.36		3	4.70	3.69	13.4	5.93	1.69
30	1.5	1.62	1.27	2.14	1.43	1.15	42	1.5	2.34	1.84	6.30	3.00	1.64	46	3.5	5.34	4.19	14.7	6.55	1.66
	2	2.09	1.64	2.64	1.76	1.12		2	3.05	2.39	7.94	3.78	1.61		4	5.95	4.67	15.9	7.08	1.64
	2.5	2.51	1.97	3.03	2.02	1.10		2.5	3.71	2.91	9.37	4.46	1.59		4.5	6.40	5.03	16.3	7.24	1.60
	3	2.90	2.27	3.34	2.23	1.07		3	4.34	3.40	10.6	5.05	1.56		5	6.91	5.42	17.0	7.54	1.57
	3.5	3.24	2.54	3.57	2.38	1.05		3.5	4.92	3.86	11.7	5.55	1.54		2	3.37	2.64	10.6	4.62	1.78
	4	3.55	2.78	3.73	2.48	1.02		4	5.47	4.29	12.5	5.97	1.51		2.5	4.11	3.23	12.6	5.49	1.75
35	1.5	1.92	1.51	3.52	2.01	1.35	44	4.5	5.86	4.60	12.7	6.05	1.47	46	3	4.82	3.78	14.4	6.24	1.73
	2	2.49	1.95	4.39	2.51	1.33		5	6.31	4.95	13.1	6.26	1.44		3.5	5.48	4.30	15.9	6.90	1.70
	2.5	3.01	2.36	5.11	2.92	1.30		1.5	2.46	1.93	7.29	3.32	1.72		4	6.11	4.79	17.2	7.47	1.68
	3	3.50	2.74	5.71	3.26	1.28		2	3.21	2.52	9.22	4.19	1.70		4.5	6.58	5.17	17.6	7.67	1.64
	3.5	3.94	3.09	6.19	3.54	1.25		2.5	3.91	3.07	10.9	4.96	1.67		5	7.11	5.58	18.4	7.99	1.61
	4	4.35	3.41	6.56	3.75	1.23		3	4.58	3.59	12.4	5.63	1.65							



	a <sub>1</sub> mm	s	F cm <sup>3</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		a <sub>1</sub> mm	s	F cm <sup>3</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		a <sub>1</sub> mm	s	F cm <sup>3</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	
48	2	12.2	2.77	12.2	5.08	1.86		65	5	10.9	8.56	62.2	19.1	2.39		86	4	12.5	9.82	137	31.9	3.31		
	2.5	14.5	3.38	14.5	6.04	1.83			2.5	6.11	4.80	40.3	12.2	2.57			4.5	13.8	10.8	148	34.3	3.27		
	3	16.5	3.97	16.5	6.89	1.81			3	7.22	5.66	46.7	14.1	2.54			5	15.1	11.9	159	37.0	3.25		
	3.5	18.3	4.52	18.3	7.64	1.78			3.5	8.28	6.50	52.5	15.9	2.52			3	9.86	7.74	117	26.5	3.44		
	4	19.9	5.05	19.9	8.28	1.76			4	9.31	7.31	57.9	17.5	2.49			3.5	11.4	8.92	133	30.1	3.42		
50	4.5	20.5	5.45	20.5	8.54	1.72		66	4.5	10.2	7.99	61.4	18.6	2.46		88	4	12.8	10.1	148	33.5	3.39		
	5	21.4	5.89	21.4	8.94	1.69			5	11.1	8.72	65.5	19.8	2.43			4.5	14.1	11.1	159	36.2	3.36		
	2	13.9	2.89	13.9	5.55	1.94			2.5	6.31	4.95	44.3	13.0	2.65			5	15.5	12.2	172	39.0	3.33		
	2.5	16.5	3.54	16.5	6.62	1.92			3	7.46	5.85	51.4	15.1	2.62			3	10.1	7.92	125	27.8	3.52		
	3	18.9	4.16	18.9	7.57	1.89			3.5	8.56	6.72	57.9	17.0	2.60			3.5	11.6	9.14	142	31.6	3.50		
52	3.5	21.0	4.74	21.0	8.41	1.87		68	4	9.63	7.56	63.8	18.8	2.57		90	4	13.1	10.3	159	35.2	3.47		
	4	22.9	5.30	22.9	9.14	1.84			4.5	10.5	8.28	67.9	20.0	2.54			4.5	14.5	11.4	171	38.1	3.44		
	4.5	23.7	5.73	23.7	9.47	1.80			5	11.5	9.03	72.5	21.3	2.51			5	15.9	12.5	185	41.1	3.41		
	5	24.8	6.21	24.8	9.94	1.77			2.5	6.51	5.11	48.6	13.9	2.73			5.5	17.3	13.6	198	43.9	3.38		
	2	15.7	3.02	15.7	6.05	2.02			3	7.70	6.04	56.4	16.1	2.71			3	10.3	8.11	134	29.2	3.60		
54	2.5	18.8	3.70	18.8	7.23	2.00		70	3.5	8.84	6.94	63.6	18.2	2.68		92	3.5	11.9	9.36	153	33.2	3.58		
	3	21.5	4.35	21.5	8.28	1.97			4	9.95	7.81	70.2	20.1	2.66			4	13.5	10.6	170	37.0	3.70		
	3.5	24.0	4.96	24.0	9.21	1.95			4.5	10.9	8.56	74.8	21.4	2.62			4.5	14.9	11.7	184	40.0	3.52		
	4	26.1	5.55	26.1	10.0	1.92			5	11.9	9.35	80.0	22.9	2.59			5	16.3	12.8	199	43.2	3.49		
	4.5	27.2	6.02	27.2	10.4	1.88			2.5	6.71	5.27	53.1	14.8	2.81			5.5	17.7	13.9	213	46.2	3.46		
56	5	28.6	6.52	28.6	11.0	1.85		72	3	7.94	6.23	61.7	17.1	2.79		94	3	10.6	8.30	144	30.6	3.69		
	2	17.7	3.15	17.7	6.57	2.10			3.5	9.12	7.16	69.6	19.3	2.76			3.5	12.2	9.58	164	34.8	3.66		
	2.5	21.2	3.85	21.2	7.86	2.08			4	10.3	8.06	77.0	21.4	2.74			4	13.8	10.8	182	38.8	3.64		
	3	24.4	4.53	24.4	9.02	2.05			4.5	11.3	8.84	82.2	22.8	2.70			4.5	15.2	12.0	197	42.0	3.60		
	3.5	27.2	5.18	27.2	10.1	2.03			5	12.3	9.66	88.0	24.4	2.67			5	16.7	13.1	213	45.4	3.57		
58	4	29.7	5.80	29.7	11.0	2.00		74	2.5	6.91	5.42	57.9	15.7	2.89		95	5.5	18.1	14.2	228	48.6	3.55		
	4.5	31.0	6.30	31.0	11.5	1.96			3	8.18	6.42	67.3	18.2	2.87			3	10.7	8.40	149	31.3	3.73		
	5	32.7	6.83	32.7	12.1	1.94			3.5	9.40	7.38	76.1	20.6	2.84			3.5	12.3	9.69	169	35.6	3.70		
	2	18.8	3.21	18.8	6.83	2.14			4	10.6	8.31	84.2	22.7	2.82			4	13.9	10.9	189	39.7	3.68		
	2.5	22.5	3.93	22.5	8.18	2.12			4.5	11.6	9.12	90.0	24.3	2.78			4.5	15.4	12.1	204	43.0	3.64		
60	3	25.9	4.63	25.9	9.40	2.09		75	5	12.7	9.97	96.5	26.1	2.76		96	5	16.9	13.3	221	46.5	3.61		
	3.5	28.9	5.29	28.9	10.5	2.07			2.5	7.01	5.50	60.4	16.1	2.94			5.5	18.4	14.4	236	49.8	3.59		
	4	31.5	5.92	31.5	11.5	2.04			3	8.30	6.51	70.3	18.7	2.91			3	10.8	8.49	154	32.0	3.77		
	4.5	33.0	6.44	33.0	12.0	2.01			3.5	9.54	7.4	79.4	21.2	2.89			3.5	12.5	9.80	175	36.4	3.74		
	5	34.8	6.99	34.8	12.7	1.98			4	10.7	8.44	87.9	23.4	2.86			4	14.1	11.1	195	40.6	3.72		
62	2	19.9	3.27	19.9	7.11	2.19		76	4.5	11.8	9.27	94.1	25.1	2.82		98	4.5	15.6	12.2	211	44.0	3.68		
	2.5	23.8	4.01	23.8	8.52	2.16			5	12.9	10.1	101	26.9	2.80			5	17.1	13.4	229	47.6	3.66		
	3	27.4	4.72	27.4	9.79	2.14			2.5	7.11	5.58	63.0	16.6	2.98			5.5	18.6	14.6	245	51.0	3.63		
	3.5	30.6	5.40	30.6	10.9	2.11			3	8.42	6.61	73.3	19.3	2.95			3	11.1	8.68	164	33.4	3.85		
	4	33.5	6.05	33.5	12.0	2.09			3.5	9.68	7.60	82.9	21.8	2.93			3.5	12.8	9.0	187	38.1	3.82		
64	4.5	35.1	6.58	35.1	12.5	2.05		78	4	10.9	8.56	91.8	24.2	2.90		100	4	14.4	11.3	208	42.5	3.80		
	5	37.1	7.15	37.1	13.3	2.02			4.5	12.0	9.41	98.3	25.9	2.86			4.5	15.9	12.5	226	46.1	3.76		
	2	22.2	3.40	22.2	7.67	2.27			5	13.1	10.3	106	27.8	2.84			5	17.5	13.7	244	49.9	3.74		
	2.5	26.7	4.17	26.7	9.20	2.24			2.5	7.31	5.74	68.4	17.5	3.06			5.5	18.0	14.9	262	53.5	3.71		
	3	30.7	4.91	30.7	10.6	2.22			3	8.66	6.79	79.6	20.4	3.03			3	11.3	8.87	175	34.9	3.93		
66	3.5	34.4	5.62	34.4	11.9	2.19		80	3.5	9.96	7.82	90.1	23.1	3.01		110	3.5	13.0	10.2	199	39.8	3.91		
	4	37.7	6.30	37.7	13.0	2.17			4	11.2	8.81	99.9	25.6	2.98			4	14.7	11.6	222	44.4	3.88		
	4.5	39.6	6.86	39.6	13.7	2.13			4.5	12.3	9.69	107	27.5	2.95			4.5	16.3	12.8	241	48.2	3.85		
	5	42.0	7.46	42.0	14.5	2.10			5	13.5	10.6	115	29.5	2.92			5	17.9	14.1	261	52.2	3.82		
	2.5	29.7	4.33	29.7	9.92	2.32			2.5	7.51	5.90	74.0	18.5	3.14			5.5	19.5	15.3	280	56.0	3.79		
68	3	34.3	5.10	34.3	11.4	2.30		82	3	8.90	6.98	86.3	21.6	3.11		120	6	21.0	16.5	297	59.5	3.77		
	3.5	38.5	5.84	38.5	12.8	2.27			3.5	10.2	8.04	97.8	24.4	3.09			4	16.3	12.8	301	54.7	4.29		
	4	42.2	6.55	42.2	14.1	2.25			4	11.5	9.06	108	27.1	3.06			4.5	18.1	14.2	328	59.6	4.25		
	4.5	44.5	7.15	44.5	14.8	2.21			4.5	12.7	9.97	116	29.1	3.03			5	19.9	15.6	356	64.7	4.23		
	5	47.2	7.78	47.2	15.7	2.18			5	13.9	10.9	125	31.3	3.00			5.5	21.7	17.0	382	69.5	4.20		
70	2.5	33.0	4.48	33.0	10.7	2.41		84	3	9.14	7.17	93.3	22.8	3.20		125	6	23.4	18.4	407	74.1	4.17		
	3	38.2	5.29	38.2	12.3	2.38			3.5	10.5	8.26	106	25.8	3.17			4	17.9	14.1	396	66.0	4.70		
	3.5	42.8	6.06	42.8	13.8	2.36			4	11.9	9.32	117	28.6	3.15			4.5	19.9	15.6	433	72.1	4.66		
	4	47.1	6.80	47.1	15.2	2.33			4.5	13.1	10.3	126	30.8	3.11			5	21.9	17.2	471	78.5	4.64		
	4.5	49.7	7.43	49.7	16.0	2.29			5	14.3	11.2	136	33.2	3.08			5.5	23.9	18.7	507	84.5	4.61		
72	5	52.9	8.09	52.9	17.0	2.26		86	3	9.38	7.36	101	24.0	3.28		130	6	25.8	20.2	541	90.2	4.58		
	2.5	36.6	4.64	36.6	11.4	2.49			3.5	10.8	8.48	114	27.2	3.25			4	18.7	14.7	450	72.1	4.90		
	3	42.3	5.48	42.3	13.2	2.46			4	12.2	9.57	127	30.2	3.23			4.5	20.8	16.3	493	78.8	4.87		
	3.5	47.5	6.28	47.5	14.8	2.44			4.5	13.4	10.5	137	32.6	3.19			5	22.9	18.0	537	85.9	4.84		
	4	52.3	7.05	52.3	16.3	2.41			5	14.7	11.5	147	35.1	3.16			5.5	25.0	19.6	578				

## قوتی مستطیل چهارگوش



$h_1$  = عرض

$b_1$  = طول

$s$  = ضخامت

$F$  = سطح مقطع

$G$  = وزن

$h_1$	12	16.9	20		23	25						26				26.5		
$b_1$	8	12	10	15	11	8	15	10	15	18		20		16				16.5
$s$	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	1.5	2.0	1.5	2.0	2.5	3.0	1.5
$F$	0.510	0.777	0.810	0.960	0.930	0.900	0.960	1.11	1.20	1.56	1.26	1.64	1.17	1.52	1.85	2.16	1.20	
$G$	0.400	0.610	0.636	0.754	0.730	0.707	0.754	0.871	0.942	1.22	0.989	1.29	0.918	1.19	1.45	1.45	0.942	

$h_1$	27	30														31.7	32	
$b_1$	15	10	11.5	15			18		20				22		25		9.52	25
$s$	1.5	1.5	2.0	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	1.5	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0	1.5	2.0	1.5	1.5
$F$	1.17	1.11	1.50	1.26	1.64	2.00	1.35	1.76	1.41	1.84	2.25	2.64	1.47	1.92	1.56	2.04	1.15	1.62
$G$	0.918	0.871	1.18	0.989	1.29	1.57	1.06	1.38	1.11	1.44	1.77	2.07	1.15	1.51	1.22	1.60	0.900	1.27

$h_1$	34	35					36			38.1	40							
$b_1$	16	20		22		30	26	28	12.7	13	20				25	30		
$s$	1.5	1.5	2.0	1.5	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	2.0	1.5	2.0	2.5	3.0	2.5	1.5	2.0	
$F$	1.41	1.56	2.04	1.62	2.12	2.44	2.32	1.83	1.43	1.96	1.71	2.24	2.75	3.24	3.00	2.01	2.64	
$G$	1.11	1.22	1.60	1.27	1.66	1.92	1.82	1.44	1.13	1.54	1.34	1.76	2.16	2.54	2.36	1.58	2.07	
$J_k$	2.01	2.50	3.17	2.67	3.39	4.26	4.10	3.40	2.36	3.43	3.49	4.45	5.31	6.08	6.19	4.60	5.89	
$W_k$	1.18	1.43	1.81	1.53	1.94	2.44	2.28	1.89	1.24	1.72	1.75	2.22	2.65	3.04	3.09	2.30	2.95	
$i_k$	1.19	1.27	1.25	1.28	1.26	1.32	1.33	1.36	1.28	1.32	1.43	1.41	1.39	1.37	1.44	1.51	1.49	
$J_y$	0.593	1.02	1.28	1.28	1.60	3.33	2.43	2.29	0.383	0.514	1.15	1.44	1.68	1.89	2.87	2.93	3.73	
$W_y$	0.741	1.02	1.28	1.16	1.45	2.22	1.87	1.63	0.604	0.790	1.15	1.44	1.68	1.89	2.30	1.95	2.48	
$i_y$	0.648	0.810	0.791	0.888	0.868	1.17	1.02	1.12	0.517	0.512	0.821	0.801	0.782	0.764	0.970	1.21	1.19	

$h_1$	40			42		45	40										
$b_1$	30		35	30	33	25	15	20				22	25				30
$s$	2.5	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0	2.5	1.5	1.5	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0
$F$	3.25	3.84	2.84	2.72	2.84	2.64	2.44	2.01	2.64	3.25	2.07	2.16	2.84	3.50	4.14	2.31	3.04
$G$	2.55	3.01	2.23	2.14	2.23	2.07	1.92	1.58	2.07	2.55	1.62	1.70	2.23	2.75	3.25	1.81	2.39
$J_k$	7.07	8.14	6.61	6.63	7.11	6.92	6.70	6.13	7.86	9.44	6.48	7.01	9.01	10.9	12.6	7.89	10.2
$W_k$	3.53	4.07	3.31	3.16	3.39	3.08	2.68	2.45	3.14	3.78	2.59	2.80	3.60	4.34	5.02	3.16	4.06
$i_k$	1.47	1.46	1.53	1.56	1.58	1.62	1.66	1.75	1.72	1.70	1.77	1.80	1.78	1.76	1.74	1.85	1.83
$J_y$	4.44	5.08	5.35	3.88	4.85	2.70	0.896	1.41	1.76	2.07	1.75	2.34	2.96	3.51	4.00	3.54	4.51
$W_y$	2.98	3.39	3.06	2.59	2.94	2.16	1.19	1.41	1.76	2.07	1.59	1.87	2.37	2.81	3.20	2.36	3.01
$i_y$	1.17	1.15	1.37	1.20	1.31	1.01	0.606	0.837	0.817	0.798	0.920	1.04	1.02	1.00	0.982	1.24	1.22

$h_1$	50														50.8		
$b_1$	30			34			35			40					25.4		
$s$	2.5	3.0	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	1.5	2.0	2.5
$F$	3.75	4.44	3.20	3.95	4.68	2.46	3.24	4.00	4.74	2.61	3.44	4.25	5.04	5.81	2.20	2.89	3.56
$G$	2.94	3.49	2.51	3.10	3.67	1.93	2.54	3.14	3.72	2.05	2.70	3.34	3.96	4.56	1.72	2.27	2.79
$J_k$	12.3	14.2	11.1	13.4	15.5	8.77	11.3	13.7	15.9	9.65	12.5	15.1	17.5	19.8	7.36	9.47	11.4
$W_k$	4.91	5.69	4.43	5.36	6.22	3.51	4.53	5.47	6.35	3.86	4.99	6.04	7.01	7.92	2.90	3.73	4.49
$i_k$	1.81	1.79	1.86	1.84	1.82	1.89	1.87	1.85	1.83	1.92	1.90	1.88	1.87	1.85	1.83	1.81	1.79
$J_y$	5.39	6.18	6.03	7.23	8.33	5.03	6.44	7.74	8.92	6.83	8.78	10.6	12.3	13.8	2.46	3.12	3.70
$W_y$	3.59	4.12	3.55	4.25	4.90	2.87	3.68	4.42	5.10	3.41	4.39	5.29	6.13	6.89	1.94	2.45	2.91
$i_y$	1.20	1.18	1.37	1.35	1.33	1.43	1.41	1.39	1.37	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54	1.06	1.04	1.02

$h_1$	50.8					55								56		60	
$b_1$	25.4	31.7				20		34				40		20	36.5	18	20
s	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0	1.5	2.5	1.5	2.0	2.5	3.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.0	1.5
F	4.21	2.39	3.14	3.88	4.59	2.16	3.50	2.58	3.40	4.20	4.98	4.50	5.34	2.19	3.54	2.96	2.31
G	3.31	1.87	2.46	3.04	3.60	1.70	2.75	2.03	2.67	3.30	3.91	3.53	4.19	1.72	2.78	2.32	1.81
$J_k$	13.2	8.51	11.0	13.3	15.4	7.81	11.1	10.8	14.0	16.9	19.7	19.0	22.1	8.18	15.3	11.9	9.76
$W_k$	5.20	3.35	4.32	5.22	6.05	2.84	4.05	3.93	5.08	6.16	7.16	6.91	8.05	2.92	5.48	3.97	3.25
$i_k$	1.77	1.89	1.87	1.85	1.83	1.90	1.78	2.05	2.03	2.01	1.99	2.05	2.04	1.93	2.08	2.01	2.06
$J_y$	4.21	4.07	5.20	6.22	7.15	1.54	2.26	5.10	6.54	7.85	9.05	11.5	13.3	1.56	7.82	1.64	1.67
$W_y$	3.32	2.57	3.28	3.92	4.51	1.54	2.26	3.00	3.85	4.62	5.32	5.73	6.64	1.56	4.28	1.82	1.67
$i_y$	1.00	1.31	1.29	1.27	1.25	0.844	0.804	1.41	1.39	1.37	1.35	1.60	1.58	0.845	1.49	0.743	0.849

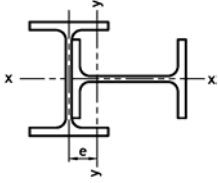
$h_1$	60																
$b_1$	20			25	30			33						38	40		
s	2.0	2.5	3.0	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	2.0	1.5	2.0	2.5	3.0
F	3.04	3.75	4.74	3.44	4.25	5.04	2.70	3.56	4.40	5.22	6.02	6.80	3.76	2.91	3.84	4.75	5.64
G	2.39	2.94	3.72	2.70	3.34	3.96	2.12	2.79	3.45	4.10	4.73	5.34	2.95	2.28	3.01	3.73	4.43
$J_k$	12.6	15.2	20.1	15.9	19.3	22.5	13.1	17.0	20.6	24.0	27.1	30.1	18.6	14.9	19.3	23.5	27.4
$W_k$	4.19	5.07	6.69	5.32	6.45	7.50	4.37	5.65	6.86	7.99	9.05	10.0	6.21	4.97	6.44	7.82	9.13
$i_k$	2.03	2.01	2.06	2.15	2.13	2.11	2.20	2.18	2.16	2.14	2.12	2.10	2.23	2.26	2.24	2.22	2.20
$J_y$	2.09	2.45	4.73	5.30	6.34	7.28	5.14	6.59	7.91	9.11	10.2	11.2	9.09	7.94	10.2	12.3	14.3
$W_y$	2.09	2.45	3.78	3.53	4.23	4.85	3.12	3.99	4.79	5.52	6.19	6.79	4.79	3.97	5.11	6.17	7.16
$i_y$	0.829	0.809	0.999	1.24	1.22	1.20	1.38	1.36	1.34	1.32	1.30	1.28	1.56	1.65	1.63	1.61	1.59

$h_1$	60								63.5						65			
$b_1$	40				45	50			25.4				38.1	35	40	42	50	
s	3.5	4.0	4.5	5.0	2.0	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0	1.6	2.0	2.0	4.0	1.75	
F	6.51	7.36	8.19	9.00	4.04	4.24	5.25	6.24	2.58	3.40	4.20	4.97	3.15	3.84	4.04	7.92	3.90	
G	5.11	5.78	6.43	7.07	3.17	3.33	4.12	4.90	2.02	2.67	3.29	3.90	2.47	3.01	3.17	6.22	3.06	
$J_k$	31.1	34.5	37.7	40.8	21.0	22.7	27.6	32.3	12.9	16.6	20.2	23.5	17.5	21.5	23.4	43.6	24.3	
$W_k$	10.4	11.5	12.6	13.6	7.00	7.56	9.20	10.8	4.05	5.24	6.35	7.39	5.52	6.60	7.21	13.4	7.47	
$i_k$	2.18	2.17	2.15	2.13	2.28	2.31	2.29	2.27	2.23	2.21	2.19	2.17	2.36	2.36	2.41	2.35	2.49	
$J_y$	16.1	17.8	19.3	20.8	13.4	17.1	20.7	24.2	3.00	3.81	4.53	5.17	7.91	8.08	10.9	21.5	16.2	
$W_y$	8.06	8.90	9.67	10.4	5.96	6.83	8.29	9.67	2.37	3.00	3.57	4.07	4.15	4.62	5.47	10.2	6.47	
$i_y$	1.57	1.56	1.54	1.52	1.82	2.01	1.99	1.97	1.08	1.06	1.04	1.02	1.58	1.45	1.65	1.65	2.04	

$h_1$	67					70					80						
$b_1$	30			35	40				60	35			40				
s	1.5	2.0	2.5	3.0	2.0	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.0	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.5
F	2.82	3.72	4.60	5.46	3.92	4.24	5.25	6.24	7.21	8.16	9.76	4.44	5.50	6.54	3.51	4.64	5.75
G	2.21	2.92	3.61	4.29	3.08	3.33	4.12	4.90	5.66	6.41	7.66	3.49	4.32	5.13	2.76	3.64	4.51
$J_k$	16.2	21.0	25.5	29.8	23.1	28.1	34.2	40.1	45.6	50.8	68.2	35.9	43.9	51.4	29.9	39.0	47.6
$W_k$	4.84	6.27	7.62	8.89	6.90	8.02	9.78	11.4	13.0	14.5	19.5	8.98	11.0	12.9	7.48	9.74	11.9
$i_k$	2.40	2.38	2.36	2.34	2.43	2.57	2.55	2.53	2.51	2.49	2.64	2.84	2.82	2.80	2.92	2.90	2.88
$J_y$	4.58	5.85	7.00	8.05	8.30	11.7	14.1	16.4	18.5	20.4	53.4	9.72	11.7	13.5	10.2	13.1	15.9
$W_y$	3.05	3.90	4.67	5.37	4.74	5.84	7.05	8.19	9.23	10.2	17.8	5.55	6.69	7.74	5.08	6.56	7.93
$i_y$	1.27	1.25	1.23	1.21	1.45	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	2.34	1.48	1.46	1.44	1.70	1.68	1.66

$h_1$	80								100				120	
$b_1$	40		50			60			40	50	60		40	80
s	3.0	4.0	2.0	2.5	3.0	2.0	2.5	3.0	3.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0
F	6.84	8.96	5.04	6.25	7.44	5.44	6.75	8.04	8.04	7.25	7.75	9.24	9.24	11.6
G	5.37	7.03	3.96	4.91	5.84	4.27	5.30	6.31	6.31	5.69	6.08	7.25	7.25	9.14
$J_k$	55.9	71.1	45.1	55.1	64.8	51.1	62.6	73.6	98.0	95.2	107	126	156	238
$W_k$	14.0	17.8	11.3	13.8	16.2	12.8	15.7	18.4	19.6	19.0	21.4	25.2	26.0	39.7
$i_k$	2.86	2.82	2.99	2.97	2.95	3.07	3.05	3.03	3.49	3.62	3.72	3.70	4.11	4.53
$J_y$	18.4	23.0	21.7	26.4	30.8	32.8	40.0	46.9	22.5	32.0	48.3	56.7	26.7	127
$W_y$	9.21	11.5	8.67	10.6	12.3	10.9	13.3	15.6	11.3	12.8	16.1	18.9	13.3	31.8
$i_y$	1.64	1.60	2.07	2.05	2.03	2.45	2.43	2.42	1.67	2.10	2.50	2.48	1.70	3.30

## مقادیر استاتیکی برای تیر I در هم قرار گرفته (ردیف IPB)



گشتاور مقاوم مربوط به محور  $y-y$  در پروفیل 1  $\left\{ \begin{matrix} W_{x1} \\ W_{y1} \end{matrix} \right.$

گشتاور مقاوم مربوط به محور  $x-x$  در پروفیل 2  $\left\{ \begin{matrix} W_{x2} \\ W_{y2} \end{matrix} \right.$

$F$  = سطح مقطع

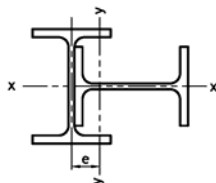
$G$  = وزن

Profil II IPB	Profil IPB 400										
	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x1</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>x2</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	e cm	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y1</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>y2</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm
300	347	272	66240	3310	4420	13.8	6.73	56880	2620	2380	12.8
320	359	282	66920	3350	4460	13.7	7.48	66330	2950	2630	13.6
340	369	290	67370	3370	4490	13.5	8.19	76150	3280	2880	14.4
360	379	298	67820	3390	4520	13.4	8.92	86990	3640	3130	15.1
400	396	311	68500	3430	4570	13.2	10.3	110800	4370	3650	16.7
450	416	327	69400	3470	4630	12.9	12.1	146400	5390	4370	18.8
500	437	343	70300	3520	4690	12.7	14.0	189400	6520	5170	20.8
550	452	355	70760	3540	4720	12.5	15.8	235800	7650	5920	22.8
600	468	367	71210	3560	4750	12.3	17.7	289300	8850	6730	24.9
650	484	380	71660	3580	4780	12.2	19.6	350200	10120	7600	26.9
700	504	396	72120	3610	4810	12.0	21.7	420700	11480	8580	28.9
800	532	418	72580	3630	4840	11.7	25.5	575600	14200	10440	32.9
900	569	447	73500	3680	4900	11.4	29.8	774200	17290	12710	36.9
1000	598	469	73960	3700	4930	11.1	33.9	995600	20360	14910	40.8
Profil IPB 450											
300	367	288	88450	3930	5900	15.5	6.37	58710	2750	2410	12.6
320	379	298	89130	3960	5940	15.3	7.09	68370	3090	2670	13.4
340	389	305	89580	3980	5970	15.2	7.78	78400	3440	2910	14.2
360	399	313	90030	4000	6000	15.0	8.48	89490	3810	3170	15.0
400	416	327	90710	4030	6050	14.8	9.85	113900	4580	3690	16.5
450	436	342	91610	4070	6110	14.5	11.6	150300	5650	4410	18.6
500	457	359	92510	4110	6170	14.2	13.4	194200	6830	5210	20.6
550	472	371	92970	4130	6200	14.0	15.2	241700	8010	5960	22.6
600	488	383	93420	4150	6230	13.8	17.0	295400	9270	6780	24.6
650	504	396	93870	4170	6260	13.8	18.8	358700	10600	7650	26.7
700	524	411	94330	4190	6290	13.4	20.8	430900	12020	8640	28.7
800	552	433	94790	4210	6320	13.1	24.6	589300	14870	10510	32.7
900	589	462	95710	4250	6380	12.7	28.8	792600	18100	12800	36.7
1000	618	485	96170	4270	6410	12.5	32.8	1019000	21310	15010	40.6
Profil IPB 500											
300	388	305	115800	4630	7720	17.3	6.04	60490	2870	2450	12.5
320	400	314	116400	4660	7760	17.1	6.73	70350	3240	2710	13.3
340	410	320	116900	4680	7790	16.9	7.39	80600	3600	2950	14.0
360	420	330	117300	4690	7820	16.7	8.07	91920	3980	3210	14.8
400	437	343	118000	4720	7870	16.4	9.39	116800	4790	3730	16.3
450	457	359	118900	4760	7930	16.1	11.1	154000	5910	4450	18.4
500	478	375	119800	4790	7990	15.8	12.9	198900	7140	5250	20.4
550	493	387	120300	4810	8020	15.6	14.5	247400	8380	6010	22.4
600	509	400	120700	4830	8050	15.4	16.3	303300	9690	6830	24.4
650	525	412	121200	4850	8080	15.2	18.1	366900	11090	7700	26.4
700	545	428	121600	4870	8110	14.9	20.1	470800	12570	8700	28.4
800	573	450	122100	4880	8140	14.6	23.7	602800	15560	10580	32.4
900	610	479	123000	4920	8200	14.2	27.8	810600	18940	12880	36.5
1000	639	502	123500	4940	8230	13.9	31.8	1042000	22290	15110	40.4

Profil II IPB	Profil IPB 550										
	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x1</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>x5</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	e cm	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y1</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>y5</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm
300	403	316	145300	5280	9680	19.0	5.82	61550	2960	2470	12.4
320	415	326	145900	5310	9730	18.8	6.50	71550	3330	2730	13.1
340	425	334	146400	5320	9760	18.6	7.14	81940	3700	2970	13.9
360	435	341	146800	5340	9790	18.4	7.80	93430	4100	3230	14.7
400	452	355	147500	5360	9830	18.1	9.09	118700	4930	3750	16.2
450	472	371	148400	5400	9890	17.7	10.7	156400	6080	4470	18.2
500	493	387	149300	5430	9950	17.4	12.5	201900	7350	5280	20.2
550	508	399	149800	5450	9990	17.2	14.1	251100	8620	6030	22.2
600	524	411	150200	5460	10020	16.9	15.8	307800	9980	6860	24.2
650	540	424	150700	5480	10050	16.7	17.6	372400	11420	7740	26.3
700	560	440	151100	5500	10080	16.4	19.5	447400	12950	8740	28.3
800	588	462	151600	5510	10110	16.1	23.1	611800	16040	10020	32.3
900	625	491	152500	5550	10170	15.6	27.2	822800	19520	12940	36.3
1000	654	513	153000	5560	10200	15.3	31.0	1058000	22980	15180	40.2
Profil IPB 600											
300	419	329	179600	5990	11970	20.7	5.61	62590	3040	2490	12.2
320	431	338	180200	6010	12020	20.4	6.27	72730	3420	2740	13.0
340	441	346	180700	6020	12050	20.2	6.89	83270	3800	2990	13.7
360	451	354	181100	6040	12080	20.0	7.53	94920	4210	3250	14.5
400	468	367	181800	6060	12120	19.7	8.79	120500	5070	3770	16.0
450	488	383	182700	6090	12180	19.4	10.4	158800	6250	4490	18.0
500	509	400	183600	6120	12240	19.0	12.1	205000	7560	5308	20.1
550	524	411	184100	6140	12270	18.7	13.7	254900	8880	6060	22.1
600	540	424	184500	6150	12300	18.5	15.4	312400	10280	6880	24.1
650	566	436	185000	6170	12330	18.2	17.1	377900	11770	7770	26.1
700	576	452	185400	6180	12360	17.9	19.0	454000	13350	8770	28.1
800	604	474	185900	6200	12390	17.5	22.5	620900	16540	10660	32.1
900	641	503	186800	6230	12450	17.1	26.5	835100	20130	12990	36.1
1000	670	526	187300	6240	12490	16.7	30.3	1074000	23700	15240	40.0
Profil IPB 650											
300	435	341	219200	6740	14610	22.4	5.41	63610	3120	2510	12.1
320	447	351	219800	6760	14660	22.2	6.05	73870	3510	2760	12.9
340	457	359	220300	6780	14690	22.0	6.66	84550	3900	3000	13.6
360	467	367	220700	6790	14720	21.7	7.29	96350	4320	3260	14.4
400	484	380	221400	6810	14760	21.4	8.51	122300	5200	3790	15.9
450	504	396	222300	6840	14820	21.0	10.1	161000	6420	4510	17.9
500	525	412	223200	6870	14880	20.6	11.7	207800	7770	5320	19.9
550	540	424	223700	6880	14910	20.4	13.3	258400	9130	6080	21.9
600	556	436	224100	6900	14940	20.1	15.0	316700	10570	6910	23.9
650	572	449	224600	6910	14970	19.8	16.7	383200	12110	7800	25.9
700	592	465	225000	6920	15000	19.5	18.5	460300	13740	8800	27.9
800	620	487	225500	6940	15030	19.1	22.0	629600	17020	10700	31.9
900	667	516	226400	6970	15090	18.6	25.9	846900	20720	13040	35.9
1000	686	539	226900	6980	15130	18.2	29.6	1089000	24410	15300	39.8
Profil IPB 700											
300	455	357	265500	7580	17700	24.2	5.19	64780	3210	2520	11.9
320	467	367	266100	7600	17740	23.9	5.81	75210	3610	2780	12.7
340	477	374	266600	7620	17770	23.6	6.40	86050	4020	3029	13.4
360	487	382	267000	7630	17800	23.4	7.01	98040	4460	3290	14.2
400	504	396	267700	7650	17850	23.0	8.19	124400	5360	3810	15.7
450	524	411	268600	7670	17910	22.6	9.71	163700	6630	4530	17.7
500	545	428	269500	7700	17970	22.2	11.3	211300	8020	5350	19.7
550	560	440	270000	7710	18000	22.0	12.9	262700	9430	6110	21.7
600	576	452	270400	7730	18030	21.7	14.5	322000	10930	6940	23.6
650	592	465	270900	7740	18060	21.4	16.1	389500	12520	7830	25.6
700	612	480	271300	7750	18090	21.1	17.9	468000	14210	8840	27.7
800	640	502	271800	7770	18120	20.6	21.3	640000	17620	10750	31.6
900	677	531	272700	7790	18180	20.1	25.1	861100	21460	13100	35.7
1000	706	554	273200	7810	18210	19.7	28.8	1107000	25280	15370	39.6

Profil II IPB	Profil IPB 800										
	F	G	J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>x5</sub>	i <sub>x</sub>	e	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	W <sub>y5</sub>	i <sub>y</sub>
	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
300	483	379	367700	9190	24510	27.6	4.90	66040	3320	2540	11.7
320	495	389	368300	9210	24560	27.3	5.49	76660	3740	2800	12.4
340	505	396	368800	9220	24590	27.0	6.05	87700	4170	3040	13.2
360	515	404	369200	9230	24620	26.8	6.63	99910	4620	3300	13.9
400	532	418	369900	9250	24660	26.4	7.77	126700	5570	3830	15.4
450	552	433	370800	9270	24720	25.9	9.23	166900	6890	4550	17.4
500	573	450	371700	9290	24780	25.5	10.8	215400	8350	5370	19.4
550	588	462	372200	9300	24810	25.2	12.3	267800	9820	6140	21.3
600	604	474	372600	9320	24840	24.8	13.8	328200	11400	6970	23.3
650	620	487	373100	9330	24870	24.5	15.4	397100	13070	7870	25.3
700	640	502	373500	9340	24900	24.2	17.2	477300	14850	8890	27.3
800	668	524	374000	9350	24930	23.7	20.4	653000	18430	10800	31.3
900	705	553	374900	9370	24990	23.1	24.1	878900	22450	13170	35.3
1000	734	576	375400	9380	25030	22.6	27.7	1131000	26460	15460	39.2
Profil IPB 900											
300	520	408	502700	11170	33510	31.1	4.56	67950	3470	2580	11.4
320	532	418	503300	11190	33560	30.8	5.12	78800	3920	2830	12.2
340	542	425	503800	11200	33590	30.5	5.66	90090	4360	3080	12.9
360	552	433	504200	11210	33620	30.2	6.21	102600	4840	3340	13.6
400	569	447	504900	11220	33660	29.8	7.28	130000	5840	3860	15.1
450	589	462	505800	11240	33720	29.3	8.67	171100	7230	4590	17.0
500	610	479	506700	11260	33780	28.8	10.2	220700	8770	5410	19.0
550	625	491	507200	11270	33810	28.5	11.6	274300	10330	6180	21.0
600	641	503	507600	11280	33840	28.1	13.0	336300	12000	7020	22.9
650	657	516	508100	11290	33870	27.8	14.6	406900	13770	7920	24.9
700	677	531	508500	11300	33900	27.4	16.2	489100	15660	8940	26.9
800	705	553	509000	11310	33930	26.9	19.4	669300	19460	10880	30.8
900	742	582	509900	11330	33990	26.2	23.0	901200	23740	13260	34.8
1000	771	605	510400	11340	34030	25.7	26.4	1160000	28000	15570	38.8
Profil IPB 1000											
300	549	431	653300	13070	43550	34.5	4.33	69070	3570	2590	11.2
320	561	440	653900	13080	43600	34.1	4.86	80080	4030	2850	11.9
340	571	448	654400	13090	43630	33.9	5.38	91540	4490	3100	12.7
360	581	456	654800	13100	43660	33.6	5.90	104200	4990	3360	13.4
400	598	469	655500	13110	43700	33.1	6.94	132100	6020	3880	14.9
450	618	485	656400	13130	43760	32.6	8.27	173800	7470	4610	16.8
500	639	502	657300	13150	43820	32.1	9.71	224200	9080	5440	18.7
550	654	513	657800	13160	43850	31.7	11.0	278700	10700	6210	20.6
600	670	526	658200	13160	43880	31.3	12.5	341700	12440	7050	22.6
650	686	539	658700	13170	43910	31.0	13.9	413500	14280	7950	24.6
700	706	554	659100	13180	43940	30.6	15.6	497200	16260	8980	26.5
800	734	576	659600	13190	43970	30.0	18.6	680600	20240	10920	30.5
900	771	605	660500	13210	44030	29.3	22.1	916800	24700	13320	34.5
1000	800	628	661000	13220	44070	28.7	25.5	1180000	29160	15640	38.4

## مقادیر استاتیکی برای تیر I در هم قرار گرفته (ردیف IPE)



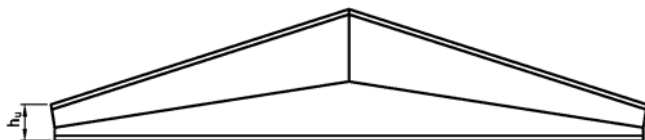
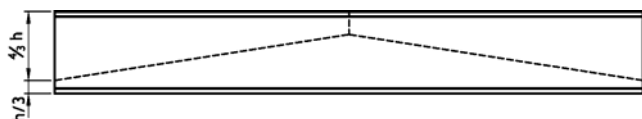
گشتاور مقاوم مربوط به محور  $y-y$  در پروفیل 1  $\left\{ \begin{matrix} W_{x1} \\ W_{y1} \end{matrix} \right.$

گشتاور مقاوم مربوط به محور  $y-y$  در پروفیل 2  $\left\{ \begin{matrix} W_{x2} \\ W_{y2} \end{matrix} \right.$

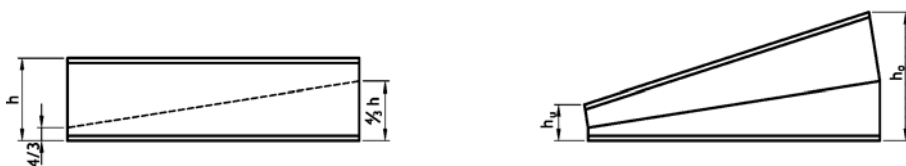
$F$  = سطح مقطع  
 $G$  = وزن

Profil II IPB	Profil IPE 400										
	F	G	$J_x$	$W_{x1}$	$W_{x2}$	$i_x$	e	$J_y$	$W_{y1}$	$W_{y2}$	$i_y$
	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
300	138	109	23730	1190	3160	13.1	6.00	17510	1170	717	11.3
330	147	115	23920	1200	2990	12.8	7.20	23400	1440	892	12.6
360	157	123	24170	1210	2840	12.4	8.52	30860	1760	1110	14.0
400	169	133	24450	1220	2720	12.0	10.2	42080	2190	1390	15.8
450	183	144	24810	1240	2610	11.6	12.4	59010	2760	1780	17.9
500	201	157	25270	1260	2530	11.2	14.7	81130	3420	2270	20.1
550	219	172	25800	1290	2460	10.9	17.1	108900	4170	2840	22.3
600	241	189	26520	1330	2410	10.5	19.7	144200	5020	3540	24.5
Profil IPE 450											
300	153	120	34340	1530	4580	15.0	5.45	18380	1230	735	11.0
330	161	127	34530	1530	4320	14.6	6.58	24490	1520	911	12.3
360	172	135	34780	1550	4090	14.2	7.83	32240	1860	1139	13.7
400	183	144	35060	1560	3900	13.8	9.44	43890	2320	1410	15.5
450	198	155	35420	1570	3730	13.4	11.5	61480	2930	1810	17.6
500	215	169	35880	1590	3590	12.9	13.8	84490	3630	2300	19.8
550	233	183	36410	1620	3470	12.5	16.1	113300	4430	2880	22.1
600	255	200	37130	1650	3380	12.1	18.7	149900	5320	3590	24.3
Profil IPE 500											
300	170	133	48800	1950	6510	17.0	4.91	19340	1300	756	10.7
330	179	140	48990	1960	6120	16.6	5.96	25670	1610	932	12.0
360	189	148	49240	1670	5790	16.2	7.13	33720	1970	1150	13.4
400	201	157	49520	1980	5500	15.7	8.64	45840	2460	1440	15.1
450	215	189	49880	2090	5250	15.2	10.6	64130	3120	1840	17.3
500	232	182	50340	2010	5030	14.7	12.8	88080	3870	2330	19.5
550	250	196	50870	2030	4840	14.3	15.0	118000	4720	2910	21.7
600	272	214	51590	2060	4690	13.8	17.5	156100	5680	3630	24.0
Profil IPE 550											
300	188	147	67720	2460	9030	19.0	4.46	20320	1360	779	10.4
330	197	154	67910	2470	8490	18.6	5.43	26850	1690	955	11.7
360	207	162	68160	2480	8020	18.2	6.53	35170	2070	1170	13.0
400	219	172	68440	2490	7600	17.7	7.95	47700	2590	1460	14.8
450	233	183	68800	2500	7240	17.2	9.78	66640	3290	1360	16.9
500	250	196	69260	2520	6930	16.6	11.9	91470	4090	2360	19.1
550	268	210	69790	2540	6650	16.1	14.0	122500	5000	2959	21.4
600	290	228	70510	2560	6410	15.6	16.4	162000	6020	3679	23.6
Profil IPE 600											
300	210	165	92680	3090	12360	21.0	4.00	21490	1430	806	10.1
330	219	172	92870	3100	11610	20.6	4.90	28220	1780	983	11.4
360	229	180	93120	3100	10960	20.2	5.91	36820	2180	1209	12.7
400	241	189	93400	3110	10380	19.7	7.24	49780	2730	1490	14.4
450	255	200	93760	3130	9870	19.2	8.96	69410	3480	1890	16.5
500	272	214	94220	3140	9420	18.6	10.9	95190	4340	2400	18.7
550	290	228	94750	3160	9020	18.1	13.0	127400	5310	2990	21.0
600	312	245	95470	3180	8680	17.5	15.3	168500	6410	3720	23.2

مقادیر استاتیکی برای تیر I پهن (IPB)، سقفی جدا شده و جوش داده طبق استاندارد DIN 1025 صفحه 2



برای استفاده بر روی دویپایه در سقف با ارتفاع کوتاه

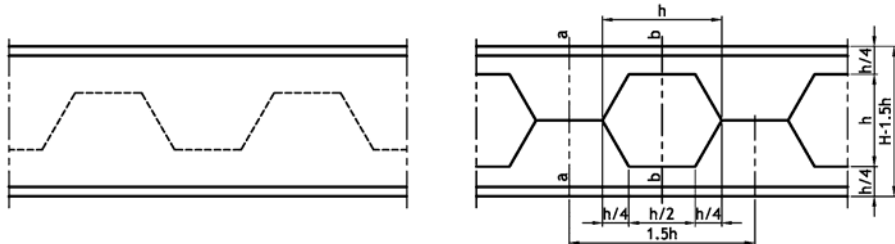


برای استفاده بر روی پایه چهارچوب سقفهای حمال و دکل

IPB	b mm	g mm	t mm	r mm	ارتفاع بزرگ					ارتفاع کوتاه			
					$h_0$ mm	$F_0$ cm <sup>3</sup>	$I_{y0}$ cm <sup>4</sup>	$W_{y0}$ cm <sup>3</sup>	$S_{y0}$ cm <sup>3</sup>	$h_u$ mm	$I_{yu}$ cm <sup>4</sup>	$W_{yu}$ cm <sup>3</sup>	$S_{yu}$ cm <sup>3</sup>
140	140	7	12	12	224	48.9	4360	390	219	56	171	61.0	38.7
160	160	8	13	15	256	62.0	7200	562	316	64	285	89.0	56.0
180	180	8.5	14	15	288	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	280	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
340	300	12	21.5	27	544	195	104400	3840	2140	136	4460	656	395
360	300	12.5	22.5	27	576	208	123300	4280	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	394800	8970	5100	220	16880	1530	904
600	300	15.5	30	27	960	326	495800	10330	5890	240	21180	1760	1030
650	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	16540	9630	320	44460	2780	1610
900	300	18.5	35	30	1440	471	1469000	20400	11980	360	60910	3380	1950
1000	300	19	36	30	1600	514	1930000	24130	14280	400	79280	3960	2280

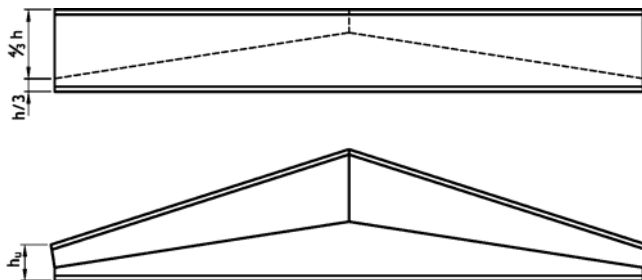


## مقادیر استاتیکی برای تیر I (IPB) لانه‌نبوری، جوش داده شده



IPB	H mm	s mm	t mm	F <sub>a</sub> cm <sup>2</sup>	F <sub>b</sub> cm <sup>2</sup>	G kg/1.5 h	G kg/m	J <sub>xa</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>xa</sub> cm <sup>3</sup>	J <sub>xb</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>xb</sub> cm <sup>3</sup>	S <sub>xa</sub> cm <sup>3</sup>	S <sub>xb</sub> cm <sup>3</sup>
100	150	6	10	29.0	23.0	3.37	20.4	1140	152	1090	145	86.5	79.0
120	180	6.5	11	37.9	30.1	5.30	26.7	2170	241	2060	231	137	125
140	210	7	12	47.9	38.1	7.83	33.7	3770	359	3610	344	202	185
160	240	8	13	60.7	47.9	11.3	42.6	6230	519	5950	496	292	266
180	270	8.5	14	73.0	57.7	15.3	51.2	9540	706	9120	676	396	362
200	300	9	15	87.1	69.1	20.4	61.3	14150	943	13550	903	528	483
220	330	9.5	16	101	80.6	26.1	71.5	20050	1220	19200	1160	678	621
240	360	10	17	118	94.0	33.1	83.2	27860	1550	26700	1480	863	791
260	390	10	17.5	131	105	39.9	93.0	36780	1890	35320	1810	1050	963
280	420	10.5	18	146	116	47.8	103	47430	2260	45510	2170	1250	1150
300	450	11	19	166	133	58.2	117	61890	2750	59420	2640	1520	1400
320	480	11.5	20.5	179	143	67.3	127	75930	3160	72790	3030	1760	1610
340	510	12	21.5	191	151	76.3	134	90430	3550	86500	3390	1970	1800
360	540	12.5	22.5	204	159	85.9	142	106700	3950	101900	3770	2200	2000
400	600	13.5	24	225	171	105	155	143000	4770	135700	4520	2670	2400
450	675	14	26	250	187	132	171	198400	5880	187800	5560	3310	2950
500	750	14.5	28	275	203	161	187	266700	7110	251600	6710	4010	3560
550	825	15	29	295	213	190	199	341100	8270	320300	7760	4680	4120
600	900	15.5	30	317	224	223	212	428000	9510	400100	8890	5410	4710
650	975	16	31	338	234	258	225	528700	10850	492100	10090	6200	5350
700	1050	17	32	366	247	300	241	648200	12350	599600	11420	7100	6060
800	1200	17.5	33	404	264	379	262	911200	15190	836600	13940	8810	7410
900	1350	18.5	35	454	288	480	291	1262000	18700	1150000	17040	10940	9060
1000	1500	19	36	495	305	581	314	1657000	22100	1499000	19990	13020	10650

مقادیر استاتیکی برای تیر I پهن (IPE) شکل سقفی جدا شده و جوش داده طبق استاندارد DIN 1025 صفحه 5



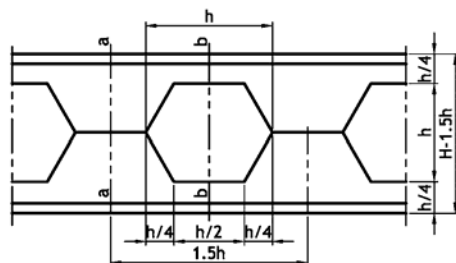
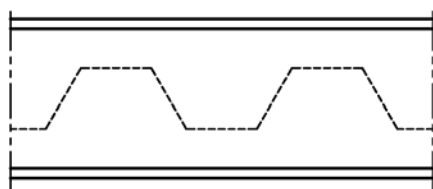
برای استفاده بر روی دوپایه در سقف با ارتفاع کوتاه



برای استفاده بر روی پایه چهارچوب سقفهای حمال و دکل

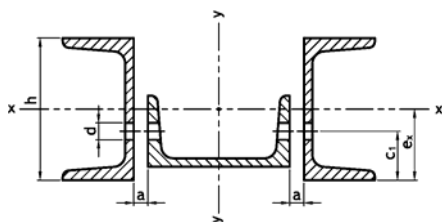
IPE	b mm	s mm	t mm	r mm	ارتفاع بزرگ					ارتفاع کوتاه			
					$h_0$ mm	$F_0$ cm <sup>4</sup>	$I_{y0}$ cm <sup>4</sup>	$W_{y0}$ cm <sup>3</sup>	$S_{y0}$ cm <sup>3</sup>	$h_u$ mm	$I_{yu}$ cm <sup>4</sup>	$W_{yu}$ cm <sup>3</sup>	$S_{yu}$ cm <sup>3</sup>
80	46	3.8	5.2	5	128	9.46	239	37.4	21.9	32	9.22	5.76	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	1600	143	82.8	56	65.7	23.5	13.9
160	82	5.0	7.4	9	256	24.9	2560	200	116	64	106	33.2	19.4
180	91	5.3	8.0	9	288	29.6	3870	269	156	72	162	45.1	26.4
200	100	5.6	8.5	12	320	35.2	5700	356	206	80	240	60.1	34.6
220	110	5.9	9.2	12	352	41.2	8110	461	266	88	345	78.4	45.6
240	120	6.2	9.8	15	384	48.0	11350	591	340	96	485	101	58.3
270	135	6.6	10.2	15	432	56.6	16880	781	450	108	730	135	77.8
300	150	7.1	10.7	15	480	66.6	24370	1020	585	120	1060	177	101
330	160	7.5	11.5	18	528	77.5	34310	1300	749	132	1490	226	129
360	170	8.0	12.7	18	576	90.0	47430	1650	949	144	2060	287	164
400	180	8.6	13.5	21	640	105	67650	2110	1220	160	2930	366	209
450	190	9.4	14.6	21	720	124	99240	2760	1600	180	4260	474	270
500	200	10.2	16.0	21	800	147	142300	3560	2080	200	6070	607	345
550	210	11.1	17.2	24	880	171	199000	4520	2650	220	8420	765	436
600	220	12.0	19.0	24	960	199	273700	5700	3350	240	11510	959	550

## مقادیر استاتیکی برای تیر I پهن (IPE) لانه‌زنبوری، جوش داده شده



IPE	H mm	s mm	t mm	F <sub>a</sub> cm <sup>2</sup>	F <sub>b</sub> cm <sup>2</sup>	G kg/1.5 h	G kg/m	J <sub>xa</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>xa</sub> cm <sup>3</sup>	J <sub>xb</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>xb</sub> cm <sup>3</sup>	S <sub>xa</sub> cm <sup>3</sup>	S <sub>xb</sub> 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	1370	131	1270	121	75.8	64.3
160	240	5.0	7.4	24.1	16.1	3.78	15.8	2200	184	2030	169	106	90.1
180	270	5.3	8.0	28.7	19.1	5.06	18.8	3330	247	3070	228	142	121
200	300	5.6	8.5	34.1	22.9	6.70	22.4	4910	327	4540	302	189	161
220	330	5.9	9.2	39.9	26.9	8.63	26.2	6990	423	6460	392	243	208
240	360	6.2	9.8	49.5	31.7	11.0	30.7	9790	544	9070	504	312	267
270	405	6.6	10.2	54.8	37.0	14.6	36.1	14550	719	13470	665	412	352
300	450	7.1	10.7	64.5	43.2	19.0	42.2	21010	934	19410	863	536	456
330	495	7.5	11.5	75.0	50.2	24.3	49.1	29580	1200	27330	1100	686	584
360	540	8.0	12.7	87.1	58.3	30.8	57.1	40890	1510	37780	1400	869	740
400	600	8.6	13.5	102	67.3	39.7	66.3	58290	1940	53700	1790	1120	947
450	675	9.4	14.6	120	77.7	52.2	77.6	85430	2530	78290	2320	1470	1230
500	750	10.2	16.0	142	90.5	68.2	90.7	122400	3260	111800	2980	1900	1580
550	825	11.1	17.2	165	103	86.6	106	171100	4150	155700	3770	2420	2000
600	900	12.0	19.0	192	120	110	122	235300	5230	213700	4750	3060	2520

## مقادیر استاتیکی از سه ناودانی تشکیل شده طبق DIN 1026



$W_{k0}$  = گشتاور مقاوم

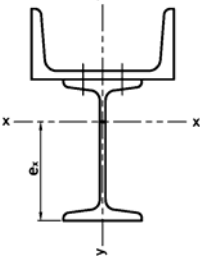
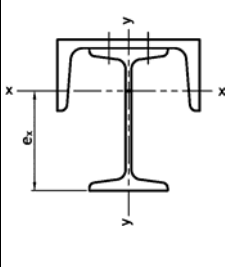
$F_n$  = سطح سوراخ پرچ برای محور خمشی

$F$  = سطح مقطع

$C_1$  = لبه تا مرکز سوراخ

Profile	F	c <sub>1</sub>	$\frac{d}{w_1}$	F <sub>n</sub>	محور x - x					محور y - y														
					e <sub>k</sub>	j <sub>k</sub>	W <sub>k0</sub>	W <sub>k1</sub>	i <sub>k</sub>	I <sub>y</sub>					W <sub>y</sub>					i <sub>y</sub>				
IC	cm <sup>2</sup>	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	0	8	10	12	15	0	8	10	12	15	0	8	10	12	15
140	61.2	45		55.5	5.58	1520	180	272	4.98	3850	4450	4610	4770	5020	296	323	329	336	346	7.94	8.47	8.68	8.83	9.05
160	68.4	50		62.6	6.58	2240	237	340	5.72	4530	5240	5420	5610	5910	335	366	374	382	394	8.13	8.75	8.90	9.06	9.29
180	76.4	50		70.5	7.46	3260	309	436	6.53	5290	6120	6340	6570	6910	378	414	423	432	446	8.32	8.95	9.11	9.27	9.51
200	84.8	50		78.6	8.37	4590	395	548	7.36	6130	7100	7350	7610	8020	423	464	474	485	501	8.50	9.15	9.31	9.48	9.72
220	95.2	55	17/35	88.8	9.40	6290	499	669	8.13	7250	8390	8690	9000	9470	483	531	543	555	574	8.73	9.39	9.55	9.72	9.97
240	105	55		98.5	10.4	8380	616	806	8.93	8310	9610	9950	10300	10840	536	590	603	617	638	8.90	9.57	9.74	9.91	10.2
260	117	55		110	11.4	11140	763	979	9.76	9700	11210	11610	12010	12630	606	667	683	698	722	9.11	9.79	9.96	10.1	10.4
280	127	55		120	12.4	14420	922	1170	10.7	11090	12780	13220	13680	14370	672	739	756	773	798	9.34	10.0	10.2	10.4	10.6
300	138	60		131	13.4	18130	1090	1350	11.5	12660	14560	15060	15570	16350	745	818	837	855	884	9.58	10.3	10.4	10.6	10.9
140	64.8	45		57.5	5.46	1560	182	285	4.90	4930	5590	5770	5940	6210	352	378	384	391	401	8.72	9.29	9.43	9.58	9.79
160	72.0	50		64.5	6.45	2280	239	354	5.63	5740	6530	6740	6950	7270	396	427	435	442	454	8.93	9.52	9.67	9.82	10.0
180	80.0	55		72.3	7.45	3230	306	434	6.36	6660	7590	7830	8080	8460	444	480	489	499	512	9.13	9.74	9.90	10.0	10.3
200	88.4	55		80.5	8.33	4570	391	549	7.19	7670	8750	9030	9310	9750	495	537	547	558	574	9.32	9.95	10.1	10.3	10.5
220	98.8	60	21/35	90.7	9.34	6270	495	672	7.97	9010	10270	10600	10940	11450	563	611	624	636	654	9.55	10.2	10.4	10.5	10.8
240	109	60		100	10.3	8380	612	813	8.79	10280	11710	12090	12470	13060	623	677	691	705	726	9.73	10.4	10.6	10.7	11.0
260	121	60		112	11.3	11170	758	990	9.62	11930	13590	14030	14470	15150	702	763	779	795	819	9.95	10.6	10.8	11.0	11.2
280	131	60		122	12.2	14470	917	1180	10.5	13540	15410	15890	16390	17150	774	842	859	876	903	10.2	10.9	11.0	11.2	11.5
300	142	65		133	13.3	18200	1090	1370	11.3	15380	17470	18010	18570	19420	854	929	948	967	996	10.4	11.1	11.3	11.5	11.7
140	73.0	45		64.4	5.02	1720	192	343	4.86	7670	8460	8670	8880	9200	497	504	510	516	526	10.2	10.8	10.9	11.0	11.2
160	80.2	50		71.4	6.00	2480	248	413	5.56	8810	9750	9950	10240	10620	534	564	569	579	590	10.5	11.0	11.1	11.3	11.5
180	88.2	55		79.1	7.00	3460	315	495	6.27	10090	11200	11490	11780	12220	594	629	638	647	661	10.7	11.3	11.4	11.6	11.8
200	96.6	55		87.3	7.84	4870	401	622	7.10	11490	12770	13110	13440	13960	657	698	708	719	735	10.9	11.5	11.6	11.8	12.0
220	107	60	24/40	97.5	8.86	6630	504	748	7.87	13330	14830	15220	15620	16220	740	789	801	813	882	11.2	11.7	11.9	12.1	12.3
240	117	65		107	9.94	8660	615	871	8.61	15060	16770	17210	17670	18350	814	869	883	897	918	11.4	12.0	12.1	12.3	12.5
260	129	65		119	10.9	11530	762	1060	9.46	17300	19270	19790	20310	21100	911	973	989	1010	1030	11.6	12.2	12.4	12.6	12.8
280	139	65		129	11.8	14940	922	1270	10.4	19440	21650	22220	22800	23690	997	1070	1080	1100	1130	11.8	12.5	12.7	12.8	13.1
300	150	70		140	12.9	18730	1090	1460	11.2	21870	24330	24970	25620	26610	1090	1170	1190	1210	1240	12.1	12.7	12.9	13.1	13.3
140	89.1	50		78.8	4.48	2000	211	447	4.74	13820	14810	15070	15330	15720	728	748	753	759	767	12.5	12.9	13.0	13.1	13.3
160	96.3	50		82.7	5.17	2930	271	567	5.52	15560	16730	17030	17340	17810	798	824	831	838	848	13.7	13.2	13.3	13.4	13.6
180	104	55		93.5	6.16	3990	337	649	6.19	17510	18890	19240	19600	20150	876	908	916	925	937	13.0	13.5	13.6	13.7	13.9
200	113	55		102	6.94	5440	417	784	6.95	19630	21210	21620	22040	22670	957	996	1010	1020	1030	13.2	13.7	13.9	14.0	14.2
220	123	65	25/50	112	8.16	7190	520	881	7.64	22360	24220	24700	25190	25930	1060	1110	1120	1130	1150	13.5	14.0	14.2	14.3	14.5
240	133	65		121	9.04	9550	639	1060	8.48	24940	27060	27600	28150	28990	1160	1210	1230	1240	1260	13.7	14.3	14.4	14.6	14.8
260	145	65		133	9.95	12650	788	1270	9.34	28240	30680	31310	31950	32910	1280	1350	1360	1380	1400	14.0	14.5	14.7	14.8	15.1
280	155	70		143	11.0	15970	939	1450	10.2	31330	34050	34750	35460	36540	1390	1460	1480	1500	1520	14.2	14.8	15.0	15.1	15.4
300	166	75		154	12.0	19900	1110	1650	11.0	34800	37830	38610	39400	40600	1510	1590	1610	1630	1660	14.5	15.1	15.3	15.4	15.6

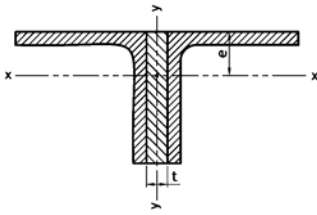
# مقادیر استاتیکی برای تیر I که روی ناودانی قرار گرفته

<div>  <div> <math>W_{x_u} = \text{گشتاور مقاوم} = \frac{J_x}{e_x}</math> </div> </div>										<div>  <div> <math>i_y = \sqrt{\frac{J_y}{F}}</math> </div> </div>									
ترتیب I پایه یا تیرهای دیوار										ترتیب II تیرهای حامل در سقف									
Profil	F	e <sub>x</sub>	J <sub>x</sub>	W <sub>xu</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>		Profil	F	e <sub>x</sub>	J <sub>x</sub>	W <sub>xu</sub>	i <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	
I	cm <sup>2</sup>	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm		I	cm <sup>2</sup>	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	
140	38.7	11.6	1370	118	5.96	640	91.4	4.07	100	24.1	7.27	298	41.0	3.51	218	43.6	3.01		
160	43.2	12.6	2020	160	6.84	660	94.3	3.91	120	27.7	8.46	534	63.1	4.39	228	45.5	2.87		
180	48.3	13.5	2870	212	7.71	686	98.0	3.77	140	31.8	9.57	887	92.7	5.28	241	48.2	2.75		
200	53.9	14.4	3950	274	8.56	722	103	3.66	120	31.2	8.78	572	65.2	4.28	386	64.3	3.52		
220	60.0	15.3	5310	346	9.41	767	110	3.58	140	35.3	9.94	944	95.0	5.17	399	66.5	3.36		
240	66.5	16.2	6990	431	10.3	826	118	3.52	160	39.8	11.0	1470	133	6.08	419	69.8	3.24		
260	73.8	17.1	9010	528	11.1	893	128	3.48	180	44.9	12.1	2190	181	6.98	445	74.2	3.15		
280	81.5	17.9	11450	638	11.9	969	138	3.45	140	38.7	10.1	977	96.4	5.03	640	91.5	4.07		
300	89.5	18.8	14280	759	12.6	1060	151	3.44	160	43.2	11.3	1520	135	5.93	660	94.2	3.91		
160	46.8	13.0	2150	165	6.78	980	122	4.58	180	48.3	12.4	2260	183	6.84	686	98.0	3.77		
180	51.9	14.0	3050	218	7.67	1010	126	4.40	200	53.9	13.4	3220	240	7.73	722	103	3.66		
200	57.5	14.9	4190	280	8.53	1040	130	4.26	220	60.0	14.4	4460	310	8.62	767	110	3.58		
220	63.6	15.8	5610	354	9.39	1090	136	4.14	160	46.8	11.5	1580	137	5.81	980	122	4.58		
240	70.1	16.7	7360	440	10.2	1150	143	4.04	180	51.9	12.7	2340	185	6.72	1010	126	4.90		
260	77.4	17.6	9470	538	11.1	1210	152	3.96	200	57.5	13.7	3340	243	7.62	1040	130	4.26		
280	85.1	18.5	12000	650	11.9	1290	161	3.89	220	63.6	14.7	4610	313	8.52	1090	136	4.14		
300	93.1	19.3	14940	772	12.7	1380	172	3.85	240	70.1	15.7	6220	395	9.42	1150	143	4.95		
300	101	20.4	16300	799	12.7	2360	236	4.83	260	77.4	16.7	8170	490	10.3	1210	152	3.96		
320	110	21.3	20050	942	13.5	2470	247	4.74	180	55.9	12.9	2430	188	6.60	1430	159	5.06		
340	119	22.1	24340	1100	14.3	2580	258	4.66	200	61.5	14.0	3460	246	7.50	1470	163	4.88		
360	129	23.0	29440	1280	15.1	2730	273	4.59	220	67.6	15.1	4780	316	8.41	1510	168	4.73		
380	139	23.9	35080	1470	15.9	2890	289	4.55	240	74.1	16.1	6430	399	9.31	1570	175	4.60		
400	150	24.7	41610	1680	16.6	3070	307	4.52	260	81.4	17.1	8450	494	10.2	1640	182	4.49		
425	164	25.8	51120	1980	17.6	3350	335	4.52	280	89.1	18.0	10890	603	11.1	1710	190	4.39		
450	179	26.9	61870	2300	18.6	3640	364	4.51	300	97.1	19.0	13750	724	11.9	1800	200	4.31		
475	195	28.0	74470	2660	19.5	4000	400	4.53	320	106	19.9	17180	862	12.8	1910	212	4.24		
500	212	29.1	88810	3050	20.5	4390	439	4.55	200	65.7	14.3	3570	249	7.37	2030	203	5.55		
300	117	22.1	18680	844	12.6	5270	405	6.70	220	71.8	15.4	4930	320	8.28	2070	207	5.37		
320	126	23.0	22870	993	13.5	5380	413	6.53	240	78.3	16.5	6630	403	9.20	2130	213	5.22		
340	135	24.0	27650	1150	14.3	5490	423	6.39	260	85.6	17.5	8700	499	10.1	2200	220	5.07		
360	145	24.8	33300	1340	15.1	5640	434	6.23	280	93.3	18.4	11210	608	11.0	2270	227	4.94		
380	155	25.6	39510	1540	16.0	5800	446	6.11	300	101	19.4	14160	730	11.8	2360	236	4.83		
400	166	26.5	46660	1760	16.8	5980	460	6.00	320	110	20.3	17670	869	12.7	2470	247	4.73		
425	180	27.6	57000	2070	17.8	6260	482	5.89	340	119	21.3	21740	1020	13.5	2580	258	4.66		
450	195	28.6	68640	2400	18.7	6550	504	5.79	360	129	22.2	26620	1200	14.4	2730	273	4.59		
475	211	29.7	82200	2770	19.7	6910	532	5.72	380	139	23.1	32040	1390	15.2	2890	289	4.55		
500	228	30.8	97560	3170	20.7	7300	562	5.66	400	150	24.0	38340	1590	16.0	3070	307	4.52		
550	261	33.0	134600	4080	22.7	8310	637	5.64											
600	320	35.2	181800	5170	24.5	9490	730	5.60											

# مقادیر استاتیکی دوشبی در هم قرار گرفته

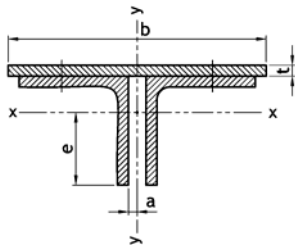
F = سطح مقطع

t = ضخامت



L		F	e	J <sub>x</sub>	i <sub>x</sub> (min)	J <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	L		F	e	J <sub>x</sub>	i <sub>x</sub> (min)	J <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>
mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm
45 × 5	45× 8 10	12.2 13.2	1.57 1.61	24.1 26.0	1.41 1.41	40.1 43.3	1.81 1.82	45 × 7	45× 8 10	15.3 16.2	1.57 1.61	29.1 31.0	1.38 1.38	57.3 61.7	1.93 1.95
50 × 5	50× 8 10	13.6 14.6	1.72 1.78	33.7 36.4	1.58 1.58	53.3 57.1	1.98 1.98	50 × 6	50× 8 10	15.4 16.4	1.72 1.77	37.2 39.8	1.56 1.56	64.8 69.3	2.05 2.06
55 × 6	55× 8 10	17.0 18.0	1.87 1.92	50.3 53.9	1.72 1.72	83.3 88.6	2.21 2.21	55 × 8	55× 8 10	20.9 22.0	1.87 1.92	59.6 63.1	1.69 1.70	113 120	2.33 2.34
60 × 6	60× 8 10	18.6 19.8	2.03 2.09	66.1 70.8	1.88 1.89	107 112	2.39 2.38	60 × 8	60× 8 10	22.9 24.1	2.03 2.08	78.3 83.0	1.85 1.86	144 152	2.51 2.51
65 × 7	65× 8 10 12	22.6 23.9 25.2	2.17 2.23 2.27	93.0 99.0 105	2.03 2.03 2.04	156 164 172	2.62 2.61 2.61	65 × 9	65× 8 10 12	27.2 28.5 29.8	2.18 2.23 2.28	108 114 120	1.99 2.00 2.01	203 213 224	2.73 2.73 2.74
70 × 7	70× 8 10 12	24.4 25.8 27.2	2.32 2.39 2.44	118 125 133	2.20 2.20 2.21	191 200 210	2.80 2.78 2.78	70 × 9	70× 8 10 12	29.4 30.8 32.2	2.33 2.38 2.43	138 145 153	2.16 2.17 2.18	248 261 273	2.91 2.91 2.91
75 × 7	75× 8 10 12	26.2 27.7 29.2	2.47 2.54 2.60	146 155 164	2.36 2.37 2.37	230 240 252	2.97 2.95 2.94	75 × 8	75× 8 10 12	29.0 30.5 32.0	2.47 2.53 2.59	158 168 177	2.34 2.35 2.35	265 278 290	3.02 3.02 3.01
80 × 8	80× 8 10 12	31.0 32.6 34.2	2.62 2.69 2.75	194 206 217	2.50 2.51 2.52	319 333 347	3.21 3.19 3.19	80 × 10	80× 8 10 12	36.6 38.2 39.8	2.63 2.69 2.74	224 235 246	2.47 2.48 2.49	402 419 437	3.31 3.31 3.31
90 × 9	90× 10 12 15 20	40.0 41.8 44.5 49.0	2.98 3.05 3.14 3.26	320 336 360 397	2.83 2.83 2.84 2.85	520 541 572 621	3.60 3.59 3.58 3.57	90 × 11	90× 10 12 15 20	46.4 48.2 50.9 55.4	2.98 3.04 3.12 3.23	362 379 402 441	2.79 2.80 2.81 2.82	641 666 702 766	3.72 3.71 3.72 3.72
100 × 10	100× 10 12 15 20	48.4 50.4 53.4 58.4	3.27 3.34 3.43 3.57	475 497 530 583	3.13 3.14 3.15 3.16	780 805 846 921	4.01 4.00 3.98 3.97	100 × 12	100× 10 12 15 20	55.4 57.4 60.4 65.4	3.28 3.34 3.42 3.54	533 556 589 642	3.10 3.11 3.12 3.13	941 972 1020 1110	4.12 4.11 4.11 4.12
110 × 10	110× 10 12 15 20	53.4 55.6 58.9 64.4	3.57 3.65 3.75 3.90	640 671 715 785	3.46 3.47 3.48 3.49	1020 1050 1100 1190	4.37 4.35 4.32 4.29	110 × 12	110× 10 12 15 20	61.2 63.4 66.7 72.2	3.57 3.64 3.73 3.87	721 751 795 866	3.43 3.44 3.45 3.46	1230 1270 1330 1430	4.48 4.47 4.46 4.45
120 × 11	120× 10 12 15 20	62.8 65.2 68.8 74.8	3.86 3.94 4.05 4.21	894 933 991 1080	3.77 3.78 3.79 3.81	1440 1480 1540 1660	4.79 4.76 4.74 4.70	120 × 13	120× 10 12 15 20	71.4 73.8 77.4 83.4	3.87 3.94 4.04 4.18	997 1040 1090 1190	3.74 3.75 3.76 3.77	1710 1760 1830 1970	4.90 4.88 4.87 4.86
130 × 12	130× 12 15 20	75.6 79.5 86.0	4.23 4.34 4.50	1260 1340 1460	4.09 4.10 4.12	2030 2110 2240	5.17 5.14 5.11	130 × 14	130× 12 15 20	85.0 88.9 95.4	4.23 4.33 4.48	1400 1470 1590	4.06 4.07 4.09	2380 2470 2630	5.29 5.27 5.26
140 × 13	140× 12 15 20	86.8 91.0 98.0	4.52 4.63 4.80	1680 1770 1920	4.40 4.41 4.43	2710 2810 2980	5.59 5.55 5.51	140 × 15	140× 12 15 20	96.8 101 108	4.52 4.62 4.78	1850 1940 2090	4.37 4.38 4.40	3150 3260 3460	5.70 5.68 5.66
150 × 14	150× 12 15 20	98.6 103 111	4.81 4.93 5.10	2190 2300 2490	4.71 4.73 4.74	3560 3680 3890	6.01 5.97 5.93	150 × 16	150× 12 15 20	109 114 121	4.82 4.92 5.08	2390 2510 2690	4.67 4.69 4.71	4090 4230 4470	6.11 6.09 6.07
160 × 15	160× 12 15 20	111 116 124	5.09 5.21 5.39	2810 2950 3180	5.02 5.04 5.06	4590 4740 4990	6.42 6.38 6.34	160 × 17	160× 12 15 20	123 128 136	5.11 5.22 5.38	3060 3200 3430	4.99 5.01 5.03	5240 5400 5680	6.53 6.50 6.47
180 × 16	180× 15 20	138 147	5.80 6.00	4430 4760	5.67 5.70	7050 7390	7.16 7.09	180 × 18	180× 15 20	151 160	5.80 6.00	4810 5140	5.64 5.67	7980 8360	7.27 7.23
200 × 16	200× 15 20	154 164	6.40 6.62	6160 6620	6.33 6.36	9540 9950	7.88 7.80	200 × 18	200× 15 20	168 178	6.38 6.59	6680 7130	6.30 6.33	10780 11230	8.01 7.95

# مقادیر استاتیکی دونهشی با تسمه درهم قرار گرفته



F = سطح مقطع

G = وزن

t × b = اندازه

اندازه بر حسب mm		کل سطح مقطع			محور خمشی									
Γ	b × t	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	e cm	x - x			y - y						
					i <sub>x</sub> cm	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> (min) cm <sup>3</sup>	a						
								10		12		15		
								J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm	
65 ×	7	150 × 8	29.4	23.1	5.57	1.87	103	18.5	388	3.63	396	3.67	409	3.73
		150 × 10	32.4	25.5	5.74	1.87	113	19.7	445	3.71	453	3.74	466	3.79
70 ×	7	160 × 8	31.6	24.8	5.99	2.01	128	21.4	473	3.87	482	3.91	497	3.97
		160 × 10	34.8	27.4	6.17	2.00	139	22.5	542	3.95	551	3.98	566	4.03
75 ×	8	180 × 8	37.4	29.4	6.34	2.16	175	27.6	666	4.22	678	4.26	697	4.32
		180 × 10	41.0	32.2	6.52	2.15	189	29.0	763	4.31	755	4.35	794	4.40
80 ×	8	200 × 8	40.6	31.9	6.79	2.30	214	31.5	865	4.62	879	4.65	900	4.71
		200 × 10	44.6	35.0	6.98	2.27	230	33.0	999	4.73	1010	4.77	1030	4.82
	10	200 × 10	50.2	39.5	6.79	2.34	274	40.4	1080	4.65	1100	4.69	1120	4.75
		200 × 12	54.2	42.6	6.96	2.33	294	42.2	1220	4.74	1240	4.78	1260	4.83
90 ×	9	220 × 10	53.0	41.6	7.72	2.58	353	45.7	1400	5.15	1420	5.18	1460	5.24
		220 × 12	57.4	45.1	7.90	2.56	376	47.6	1580	5.25	1600	5.28	1630	5.34
	11	220 × 10	59.4	46.7	7.54	2.64	413	54.8	1530	5.07	1550	5.11	1590	5.17
		220 × 12	63.8	50.1	7.71	2.63	440	57.1	1700	5.17	1730	5.21	1760	5.26
100 ×	10	250 × 10	63.4	49.8	8.49	2.90	533	62.8	2080	5.73	2100	5.76	2150	5.82
		250 × 12	68.4	53.7	8.68	2.85	555	63.9	2340	5.85	2370	5.88	2410	5.93
	12	250 × 10	70.4	55.2	8.31	2.92	602	72.4	2240	5.64	2270	5.68	2320	5.74
		250 × 12	75.4	59.2	8.49	2.91	639	75.3	2500	5.76	2530	5.80	2580	5.85
110 ×	10	250 × 10	67.4	52.8	9.25	3.18	680	73.5	2320	5.87	2350	5.91	2400	5.96
		250 × 12	72.4	56.8	9.45	3.15	718	76.0	2580	5.97	2610	6.01	2660	6.06
	12	250 × 10	75.2	59.0	9.06	3.23	784	86.5	2530	5.80	2570	5.84	2620	5.91
		250 × 12	80.2	63.0	9.25	3.21	827	89.4	2790	5.90	2830	5.94	2890	6.00
اندازه بر حسب mm								12		15		20		
120 ×	11	280 × 10	78.8	61.8	10.0	3.48	953	95.3	3310	6.48	3370	6.54	3480	6.64
		280 × 12	84.4	66.2	10.2	3.45	1000	98.0	3670	6.60	3730	6.65	3840	6.75
	13	280 × 10	87.4	68.6	9.82	3.52	1080	110	3590	6.41	3660	6.47	3790	6.58
		280 × 12	93.0	73.0	10.0	3.50	1140	114	3950	6.52	4030	6.58	4150	6.68
130 ×	12	300 × 10	90.0	70.8	10.7	3.78	1290	121	4270	6.89	4350	6.95	4480	7.06
		300 × 12	96.0	75.5	11.0	3.75	1350	123	4720	7.01	4800	7.07	4930	7.17
	14	300 × 12	105	82.7	10.8	3.81	1530	142	5070	6.94	5170	7.00	5320	7.11
		300 × 15	114	89.8	11.0	3.78	1630	148	5750	7.09	5840	7.15	6000	7.24
140 ×	13	300 × 12	106	83.3	11.6	4.08	1770	153	5400	7.14	5500	7.21	5670	7.31
		300 × 15	115	90.3	11.9	4.05	1880	158	6080	7.27	6180	7.33	6340	7.43
	15	300 × 12	116	91.1	11.4	4.13	1980	174	5840	7.10	5950	7.16	6140	7.28
		300 × 15	125	98.1	11.7	4.10	2100	179	6510	7.22	6610	7.27	6820	7.39
150 ×	14	320 × 12	119	93.3	12.3	4.39	2300	187	6830	7.58	6950	7.64	7160	7.76
		320 × 15	129	101	12.6	4.35	2440	194	7650	7.71	7770	7.77	7980	7.88
	16	320 × 12	130	102	12.2	4.43	2550	209	7360	7.53	7500	7.60	7730	7.72
		320 × 15	139	110	12.4	4.41	2710	219	8180	7.66	8320	7.72	8550	7.83
160 ×	15	350 × 12	134	105	13.1	4.69	2950	225	8880	8.13	9020	8.20	9270	8.31
		350 × 15	145	114	13.4	4.65	3130	234	9950	8.29	10090	8.35	10340	8.45
	17	350 × 12	146	114	12.9	4.73	3260	253	9520	8.09	9680	8.15	9960	8.27
		350 × 15	156	123	13.2	4.71	3460	262	10590	8.24	10750	8.30	11030	8.41
180 ×	16	380 × 12	156	123	14.6	5.30	4390	301	12350	8.89	12540	8.95	12860	9.07
		380 × 15	168	132	14.9	5.23	4580	307	13720	9.04	13910	9.10	14230	9.21
	18	380 × 12	169	133	14.4	5.34	4830	335	13250	8.85	13460	8.91	13830	9.04
		380 × 15	181	142	14.7	5.30	5090	346	14620	8.99	14830	9.06	15200	9.17
200 ×	16	450 × 12	178	140	16.3	5.86	6090	374	18420	10.2	18650	10.3	19050	10.4
		450 × 15	191	150	16.7	5.79	6410	384	20700	10.4	20930	10.5	21330	10.6
	18	450 × 12	192	152	16.1	5.90	6700	416	19620	10.1	19890	10.2	20330	10.3
		450 × 15	206	162	16.5	5.85	7040	427	21900	10.3	22170	10.4	22610	10.5

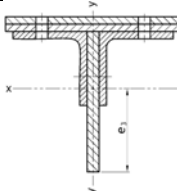
## مقادیر استاتیکی برای دوتبشی با تسمه درهم قرار گرفته

$W_x$  = گشتاور مقاوم

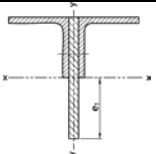
$G$  = وزن

$F$  = سطح مقطع

اندازه برحسب میلیمتر				سطح مقطع بدون تسمه										اندازه تسمه						
اندازه تسمه				محور خمش										اندازه تسمه						
				x - x					y - y											
برها				مشخصات		F cm <sup>2</sup>	G kg/m	e <sub>1</sub> cm	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> cm	برها	مشخصات		F cm <sup>2</sup>	G kg/m	e <sub>2</sub> cm	
80 × 8	250	8	44.6	35.0	18.1	2340	129	7.25	320	2.68	200	8	60.6	47.6	20.1	200	8	60.6	47.6	20.1
		10	49.6	38.9	17.6	2750	156	7.44	334	2.60		10	69.6	54.6	19.9		10	69.6	54.6	19.9
	300	8	48.6	38.2	21.4	3920	183	8.98	320	2.57	200	8	64.6	50.7	23.7	200	8	64.6	50.7	23.7
		10	54.6	42.9	20.7	4590	222	9.17	335	2.48		10	74.6	58.6	23.4		10	74.6	58.6	23.4
	350	8	52.6	41.3	24.6	6040	246	10.7	320	2.47	200	8	68.6	53.9	27.1	200	8	68.6	53.9	27.1
		10	59.6	46.8	23.8	7070	297	10.9	335	2.37		10	79.6	62.5	26.7		10	79.6	62.5	26.7
	400	8	56.6	44.4	27.7	8790	317	12.5	320	2.38	200	8	72.6	57.0	30.5	200	8	72.6	57.0	30.5
		10	64.6	50.7	26.8	10270	383	12.6	335	2.28		10	84.6	66.4	30.0		10	84.6	66.4	30.0
80 × 10	250	10	55.2	43.4	18.1	2890	160	7.23	420	2.76	200	8	71.2	56.0	19.7	200	8	71.2	56.0	19.7
		12	60.2	47.4	17.6	3290	187	7.39	440	2.70		10	80.2	63.0	19.6		10	80.2	63.0	19.6
	300	10	60.2	47.4	21.3	4840	227	8.96	420	2.64	200	8	76.2	60.0	23.2	200	8	76.2	60.0	23.2
		12	66.2	52.1	20.8	5510	265	9.12	440	2.58		10	86.2	67.8	23.0		10	86.2	67.8	23.0
	350	10	65.2	51.3	24.5	7450	304	10.7	421	2.54	200	8	81.2	63.9	26.7	200	8	81.2	63.9	26.7
		12	72.2	56.8	23.8	8500	357	10.9	441	2.47		10	92.2	72.5	26.4		10	92.2	72.5	26.4
	400	10	70.2	55.2	27.6	10870	394	12.5	421	2.45	200	8	86.2	67.8	30.0	200	8	86.2	67.8	30.0
		12	78.2	61.5	26.8	12360	461	12.6	442	2.38		10	98.2	77.2	29.6		10	98.2	77.2	29.6
90 × 9	300	10	61.0	48.0	21.3	4850	228	8.92	520	2.92	220	8	78.6	61.8	23.4	220	8	78.6	61.8	23.4
		12	67.0	52.7	20.8	5520	265	9.08	541	2.84		10	89.0	70.0	23.2		10	89.0	70.0	23.2
	350	10	66.0	51.9	24.5	7480	305	10.7	521	2.81	220	8	83.6	65.7	26.8	220	8	83.6	65.7	26.8
		12	73.0	57.4	23.8	8510	358	10.8	542	2.73		10	95.0	74.7	26.5		10	95.0	74.7	26.5
	400	10	71.0	55.8	27.6	10890	395	12.4	521	2.71	220	10	93.0	73.1	30.7	220	10	93.0	73.1	30.7
		12	79.0	62.1	26.8	12370	462	12.5	543	2.62		12	105	82.8	30.3		12	105	82.8	30.3
	450	10	76.0	59.7	30.6	15140	495	14.1	522	2.62	220	10	98.0	77.0	34.0	220	10	98.0	77.0	34.0
		12	85.0	66.8	29.8	17190	577	14.2	543	2.53		12	111	87.5	33.5		12	111	87.5	33.5

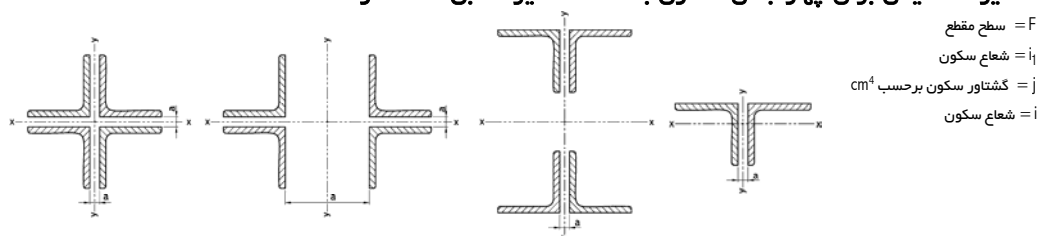
سطح مقطع با تسمه					اندازه تسمه		سطح مقطع با تسمه					7۳			
محور خمشی							محور خمشی								
x - x		y - y					x - x		y - y						
$I_x$ cm <sup>4</sup>	$W_x$ cm <sup>3</sup>	$i_x$ cm	$I_y$ cm <sup>4</sup>	$i_y$ cm	بها	ضخامت	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	e <sub>3</sub> cm	$I_x$ cm <sup>4</sup>	$W_x$ cm <sup>3</sup>	$i_x$ cm	$I_y$ cm <sup>4</sup>	$i_y$ cm	80×8
2960	147	7.06	853	3.75	200	8	76.6	60.1	21.3	3440	162	6.70	1390	4.25	
3640	183	7.23	1000	3.79		10	89.6	70.3	21.3	4330	203	6.95	1670	4.32	
4880	206	8.69	853	3.63	200	8	80.6	63.3	25.2	5610	223	8.34	1390	4.15	
5980	256	8.96	1000	3.66		10	94.6	74.3	25.1	6870	274	8.52	1670	4.20	
7470	276	10.4	853	3.53	200	8	84.6	66.4	28.9	8530	295	10.0	1390	4.05	
9130	342	10.7	1000	3.55		10	99.6	78.2	28.7	10650	371	10.3	1670	4.09	
10800	354	12.2	853	3.43	200	8	88.6	69.6	32.4	12300	380	11.8	1390	3.95	
13160	439	12.5	1000	3.44		10	105	82.1	32.1	15200	474	12.0	1670	3.99	
3560	181	7.07	953	3.66	200	8	87.2	68.5	20.9	4110	197	6.86	1490	4.13	
4230	216	7.26	1110	3.71		10	100	78.7	20.9	4980	238	7.05	1770	4.21	
5870	253	8.78	954	3.54	200	8	92.2	72.5	24.6	6710	273	8.53	1490	4.02	
6960	303	8.99	1110	3.58		10	106	83.5	24.6	8120	330	8.75	1770	4.09	
8990	337	10.5	954	3.43	200	8	97.2	76.5	28.2	10210	362	10.3	1490	3.91	
10630	403	10.7	1110	3.47		10	112	88.2	28.2	12320	437	10.5	1770	3.98	
13060	435	12.3	954	3.33	200	8	102	80.4	31.7	14760	466	12.0	1490	3.81	
15340	518	12.5	1110	3.36		10	118	92.9	31.6	17690	560	12.2	1780	3.88	
5970	255	8.72	1230	3.96	220	8	96.2	75.6	24.8	6860	277	8.44	1940	4.49	
7090	306	8.92	1430	4.01		10	111	87.3	24.8	8130	328	8.65	2320	4.57	
9130	341	10.5	1230	3.84	220	8	101	79.5	28.5	10410	365	10.1	1940	4.38	
10810	410	10.7	1430	3.88		10	117	92.0	28.4	12580	443	10.4	2320	4.45	
13690	446	12.1	1410	3.89	220	10	115	90.4	32.7	15780	483	11.7	2300	4.47	
16120	532	12.4	1610	3.91		12	132	103	32.6	18920	580	12.0	2670	4.50	
18910	556	13.9	1410	3.79	220	10	120	94.3	36.3	21730	599	13.5	2300	4.37	
22240	664	14.1	1610	3.80		12	138	108	36.1	26000	720	13.7	2670	4.40	



اندازه برحسب میلیمتر			سطح مقطع بدون تسمه										اندازه تسمه						
اندازه تسمه			محور خمشی																
			x - x					y - y											
بهتا	ضخامت	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	e <sub>1</sub> cm	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>	i <sub>y</sub> cm	بهتا	ضخامت	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	e <sub>2</sub> cm					
100 × 10	300	10	68.4	53.8	21.8	5020	230	8.57	780	3.38	250	10	93.4	73.4	24.2				
		12	74.4	58.5	21.3	5890	277	8.90	807	3.29		12	104	82.1	24.0				
	350	10	73.4	57.7	25.2	7860	312	10.4	780	3.26	250	10	98.4	77.3	27.8				
		12	80.4	63.2	24.5	8950	365	10.6	808	3.17		12	110	86.8	27.5				
	400	10	78.4	61.6	28.4	11460	404	12.1	781	3.15	250	10	103	81.2	31.3				
		12	86.4	67.9	27.6	13040	472	12.3	809	3.06		12	116	91.5	31.0				
	450	10	83.4	65.5	31.6	15960	505	13.8	781	3.06	250	10	108	85.1	34.8				
		12	92.4	72.6	30.7	17820	580	13.9	809	2.96		12	122	96.2	34.3				
	500	10	88.4	69.5	34.6	21470	621	15.6	781	2.97	250	10	113	89.1	38.1				
		12	98.4	77.3	33.7	24350	723	15.7	810	2.84		12	128	101	37.6				
	110 × 10	400	10	82.4	64.6	28.7	11710	408	11.9	1020	3.52	250	10	107	84.2	31.4			
			12	90.4	70.9	27.9	13330	478	12.1	1060	3.42		12	120	94.5	31.1			
450		10	87.4	68.5	31.9	16310	511	13.7	1020	3.42	250	10	112	88.1	35.0				
		12	96.4	75.6	31.0	18560	599	13.9	1060	3.31		12	126	99.2	34.5				
500		10	92.4	72.5	35.1	21930	625	15.4	1020	3.33	250	10	117	92.1	38.4				
		12	102	80.3	34.1	24930	731	15.6	1060	3.21		12	132	104	37.8				
600		10	102	80.3	41.2	36500	886	18.9	1030	3.17	250	10	127	99.9	44.9				
		12	114	89.7	40.0	41430	1040	19.1	1060	3.05		12	144	113	44.3				
120 × 11		400	10	90.8	71.2	29.3	12210	417	11.6	1440	3.99	280	10	119	93.2	31.9			
			12	98.8	77.5	28.6	13920	487	11.9	1480	3.87		12	132	104	31.6			
		450	10	95.8	75.1	32.6	17020	522	13.3	1440	3.88	280	10	124	97.1	35.5			
			12	105	82.2	31.8	19380	609	13.6	1480	3.77		12	138	109	35.1			
	500	10	101	79.1	35.9	22900	638	15.1	1440	3.78	280	10	129	101	39.1				
		12	111	86.9	34.9	26060	747	15.3	1490	3.66		12	144	113	38.6				
	600	10	111	86.9	42.2	38200	905	18.6	1450	3.61	280	10	139	109	45.9				
		12	123	96.3	41.0	43420	1060	18.8	1490	3.48		12	156	123	45.2				
	130 × 12	400	10	100	78.6	29.8	12700	426	11.3	1980	4.44	300	10	130	102	32.3			
			12	108	84.9	29.1	14480	498	11.6	2030	4.33		12	144	113	32.0			
		450	10	105	82.5	33.3	17680	531	13.0	1980	4.34	300	10	135	106	36.0			
			12	114	89.6	32.4	20170	623	13.3	2030	4.22		12	150	118	35.6			
500		10	110	86.5	36.6	23800	650	14.7	1980	4.24	300	10	140	110	39.6				
		12	120	94.3	35.7	27130	760	15.0	2030	4.11		12	156	123	39.1				
600		10	120	94.3	43.2	39790	921	18.2	1980	4.06	300	10	150	118	46.6				
		12	132	104	42.0	45280	1080	18.5	2030	3.92		12	168	132	46.0				

سطح مقطع با تسمه					اندازه تسمه	سطح مقطع با تسمه					7Γ				
محور خمشی						محور خمشی									
x - x		y - y				x - x		y - y							
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>	i <sub>y</sub> cm	بهتا	ضخامت	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	e <sub>3</sub> cm	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>	i <sub>y</sub> cm	100×10
6400	264	8.28	2080	4.72	250	10	118	93.0	25.7	7460	290	7.94	3380	5.35	
7750	323	8.62	2370	4.76		12	134	106	25.7	9190	358	8.27	3930	5.41	
9850	354	10.0	2080	4.60		10	123	96.9	29.6	11360	384	9.60	3380	5.24	
11640	423	10.3	2370	4.63	250	12	140	110	29.5	13680	464	9.87	3930	5.29	
14220	454	11.7	2080	4.49		10	128	101	33.3	16300	489	11.3	3380	5.14	
16780	541	12.0	2370	4.51	250	12	146	115	33.2	19580	590	11.6	3930	5.18	
19700	566	13.5	2080	4.38		10	133	105	37.0	22490	608	13.0	3380	5.04	
22860	666	13.7	2370	4.40	250	12	152	120	36.8	26610	723	13.2	3940	5.08	
26380	692	15.3	2080	4.29		10	138	109	40.5	30050	742	14.7	3390	4.95	
30950	823	15.5	2370	4.30	250	12	158	124	40.3	35850	890	15.0	3940	4.98	
14380	458	11.6	2320	4.65		10	132	104	33.3	16430	493	11.1	3630	5.23	
16940	545	11.9	2620	4.66	250	12	150	118	33.2	19700	593	11.4	4180	5.27	
19900	569	13.3	2320	4.55		10	137	108	37.1	22630	610	12.8	3630	5.14	
23400	678	13.6	2620	4.55	250	12	156	123	36.9	27080	734	13.2	4180	5.17	
26620	693	15.1	2320	4.45		10	142	112	40.7	30190	742	14.6	3630	5.05	
31260	827	15.4	2620	4.45	250	12	162	127	40.4	36040	892	14.9	4180	5.07	
44020	980	18.6	2330	4.28		10	152	120	47.7	49750	1040	18.1	3630	4.89	
51540	1160	18.9	2620	4.27	250	12	174	137	47.3	59180	1250	18.4	4180	4.90	
14890	467	11.2	3270	5.25		280	10	147	115	33.8	16970	502	10.8	5100	5.89
17550	555	11.5	3680	5.27		12	166	130	33.7	20340	604	11.1	5870	5.95	
20600	580	12.9	3270	5.14		280	10	152	119	37.6	23340	621	12.4	5100	5.80
24250	691	13.2	3680	5.16		12	172	135	37.4	27930	747	12.7	5870	5.84	
27570	705	14.6	3270	5.04		280	10	157	123	41.3	31110	753	14.1	5100	5.70
32410	840	15.0	3680	5.05		12	178	140	41.1	37180	905	14.5	5880	5.74	
45680	995	18.1	3270	4.85		280	10	167	131	48.5	51350	1060	17.5	5100	5.53
53540	1180	18.5	3680	4.86		280	12	190	149	48.2	61140	1270	17.9	5880	5.56
15340	475	10.9	4220	5.70		300	10	160	126	34.0	17410	512	10.4	6480	6.36
18060	564	11.2	4730	5.73		12	180	142	33.9	20850	615	10.8	7430	6.42	
21170	588	12.5	4230	5.59		300	10	165	130	37.9	23880	630	12.0	6480	6.27
24920	700	12.9	4730	5.62		12	186	146	37.8	28570	756	12.4	7430	6.32	
28330	715	14.2	4230	5.49		300	10	170	134	41.7	31820	763	13.7	6480	6.17
33300	852	14.6	4730	5.51		300	12	192	151	41.5	38000	916	14.1	7430	6.22
46990	1010	17.7	4230	5.31		300	10	180	142	49.1	52510	1070	17.1	6480	6.00
55090	1200	18.1	4730	5.31		300	12	204	160	48.8	62440	1280	17.5	7430	6.04

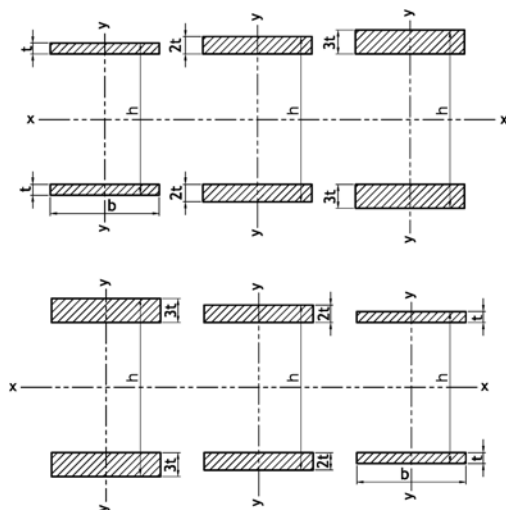
# مقادیر استاتیکی برای چهارنبشی متقارن با فاصله متغیر a طبق استاندارد DIN 4114



L mm	F cm <sup>3</sup>	i <sub>1</sub> (min) cm	a	a بر حسب میلیمتر														
				0	8	10	12	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
35× 4	10.7	0.68	J=	22.5	32.8	35.9	39.2	44.6	54.6	78.6	108	143	183	228	279	335	396	
			i=	1.45	1.75	1.83	1.92	2.04	2.26	2.71	3.18	3.65	4.14	4.62	5.11	5.60	6.09	
	13.1	0.67	J=	28.4	41.4	45.4	49.5	56.3	68.8	98.9	135	179	228	285	348	417	493	
			i=	1.47	1.78	1.86	1.94	2.07	2.29	2.75	3.21	3.69	4.17	4.66	5.15	5.64	6.13	
	15.5	0.68	J=	34.6	50.5	55.2	60.3	68.4	83.5	120	163	215	274	341	416	499	589	
			i=	1.50	1.81	1.89	1.97	2.10	2.32	2.78	3.25	3.73	4.21	4.70	5.18	5.67	6.17	
40× 4	12.3	0.78	J=	33.4	46.4	50.3	54.4	61.0	73.3	102	138	179	227	281	341	407	479	
			i=	1.65	1.94	2.02	2.10	2.23	2.44	2.88	3.35	3.82	4.29	4.77	5.26	5.75	6.24	
	15.2	0.77	J=	42.1	58.6	63.5	68.7	77.0	92.4	129	173	225	284	351	425	507	597	
			i=	1.67	1.97	2.05	2.13	2.25	2.47	2.92	3.38	3.85	4.33	4.81	5.30	5.79	6.28	
	17.9	0.77	J=	51.1	71.2	77.1	83.4	93.5	112	156	209	271	341	421	510	608	714	
			i=	1.69	1.99	2.07	2.16	2.28	2.50	2.95	3.41	3.89	4.37	4.85	5.33	5.82	6.31	
45× 5	17.2	0.87	J=	59.5	79.9	85.8	92.1	102	121	164	216	277	346	424	511	606	710	
			i=	1.86	2.16	2.23	2.31	2.44	2.65	3.09	3.54	4.01	4.49	4.97	5.45	5.94	6.43	
	23.4	0.87	J=	85.0	114	123	132	146	172	233	306	391	487	595	715	847	990	
			i=	1.90	2.21	2.29	2.37	2.50	2.71	3.16	3.62	4.09	4.56	5.04	5.53	6.02	6.51	
	19.2	0.98	J=	81.6	106	113	121	133	155	205	266	336	416	505	604	712	830	
			i=	2.06	2.35	2.43	2.51	2.63	2.84	3.27	3.72	4.19	4.65	5.13	5.61	6.09	6.57	
50× 6	22.8	0.96	J=	99.0	129	138	147	161	188	249	322	406	502	609	727	857	998	
			i=	2.08	2.38	2.46	2.54	2.66	2.87	3.30	3.76	4.22	4.69	5.17	5.65	6.13	6.62	
	26.2	0.96	J=	117	152	162	173	190	221	293	378	476	587	712	849	1000	1160	
			i=	2.11	2.41	2.48	2.57	2.69	2.90	3.34	3.80	4.26	4.73	5.21	5.69	6.18	6.66	
	25.2	1.07	J=	131	166	176	187	204	235	305	389	485	594	715	849	996	1160	
			i=	2.28	2.56	2.64	2.72	2.84	3.05	3.47	3.89	4.38	4.85	5.33	5.80	6.29	6.77	
55× 8	32.9	1.07	J=	177	225	239	254	276	318	413	525	653	797	958	1140	1330	1540	
			i=	2.32	2.61	2.69	2.78	2.90	3.11	3.54	3.99	4.46	4.92	5.40	5.87	6.36	6.84	
	40.4	1.06	J=	225	287	304	323	352	404	524	664	825	1010	1210	1430	1670	1930	
			i=	2.36	2.66	2.75	2.83	2.96	3.16	3.61	4.05	4.52	5.00	5.47	5.95	6.43	6.91	
	27.6	1.17	J=	170	212	224	236	256	291	372	468	576	699	836	986	1150	1330	
			i=	2.48	2.77	2.85	2.92	3.04	3.24	3.67	4.11	4.56	5.03	5.50	5.98	6.46	6.94	
60× 8	36.1	1.16	J=	230	287	303	319	346	394	503	630	775	938	1120	1320	1540	1770	
			i=	2.52	2.82	2.90	2.97	3.10	3.30	3.73	4.18	4.63	5.10	5.57	6.05	6.53	7.00	
	44.4	1.15	J=	292	364	385	406	440	500	638	798	980	1180	1410	1660	1930	2220	
			i=	2.56	2.87	2.94	3.02	3.15	3.36	3.79	4.24	4.69	5.16	5.64	6.11	6.59	7.07	
	34.8	1.26	J=	253	310	326	342	369	416	524	649	792	952	1130	1320	1540	1770	
			i=	2.70	2.98	3.06	3.13	3.26	3.46	3.88	4.32	4.77	5.23	5.70	6.16	6.65	7.13	
65× 8	39.4	1.26	J=	291	357	375	394	425	479	603	746	909	1090	1290	1520	1760	2020	
			i=	2.72	3.01	3.09	3.17	3.28	3.49	3.91	4.35	4.80	5.26	5.73	6.20	6.68	7.16	
	44.0	1.25	J=	329	404	425	446	481	542	683	845	1030	1230	1460	1710	1980	2280	
			i=	2.74	3.03	3.11	3.19	3.31	3.51	3.94	4.38	4.85	5.29	5.76	6.23	6.71	7.20	
	52.8	1.25	J=	406	499	525	551	594	670	842	1040	1260	1520	1790	2100	2410	2780	
			i=	2.78	3.08	3.16	3.23	3.36	3.56	4.00	4.45	4.88	5.36	5.82	6.31	6.76	7.26	
70× 9	37.6	1.37	J=	316	381	399	418	448	501	622	762	921	1100	1290	1510	1740	2000	
			i=	2.90	3.18	3.26	3.33	3.45	3.65	4.07	4.50	4.95	5.40	5.86	6.34	6.80	7.29	
	47.6	1.36	J=	410	496	520	545	584	653	810	991	1200	1420	1680	1950	2250	2580	
			i=	2.93	3.23	3.31	3.38	3.50	3.70	4.13	4.56	5.01	5.47	5.94	6.40	6.87	7.36	
	57.2	1.35	J=	507	613	643	674	722	808	1000	1220	1470	1750	2060	2400	2760	3160	
			i=	2.98	3.27	3.35	3.43	3.55	3.76	4.18	4.62	5.07	5.54	6.00	6.48	6.95	7.43	
75× 8	40.4	1.45	J=	386	460	481	502	535	595	730	885	1060	1260	1470	1710	1960	2240	
			i=	3.09	3.37	3.45	3.52	3.64	3.84	4.25	4.68	5.12	5.58	6.03	6.51	6.97	7.45	
	46.0	1.46	J=	444	530	554	578	617	686	842	1020	1220	1450	1690	1960	2260	2570	
			i=	3.11	3.39	3.47	3.54	3.66	3.86	4.28	4.71	5.15	5.61	6.06	6.53	7.01	7.47	
	56.4	1.45	J=	561	670	700	731	780	867	1060	1290	1540	1820	2120	2460	2820	3220	
			i=	3.15	3.45	3.52	3.60	3.72	3.92	4.34	4.77	5.22	5.68	6.13	6.60	7.07	7.56	

L	F	i <sub>1</sub> (min)	a	a بر حسب ميليمتر											
				0	8	10	12	115	20	30	40	50	60	70	
mm	cm <sup>2</sup>	cm													
80×10	8	49.2	1.55	J=	540	637	664	692	735	812	985	1180	1400	1650	1920
				i=	3.31	3.60	3.67	3.75	3.87	4.06	4.47	4.90	5.34	5.79	6.25
				J=	681	803	837	872	927	1020	1240	1490	1770	2070	2410
	12	71.6	1.53	J=	824	973	1010	1060	1120	1240	1500	1800	2130	2500	2910
				i=	3.39	3.69	3.76	3.84	3.96	4.16	4.58	5.01	5.46	5.92	6.37
				J=	864	1000	1040	1080	1140	1240	1480	1740	2040	2370	2730
90×11	9	62.0	1.76	J=	3.73	4.02	4.09	4.16	4.28	4.47	4.88	5.30	5.73	6.18	6.63
				J=	1070	1230	1280	1330	1400	1530	1820	2150	2510	2920	3350
				i=	3.77	4.06	4.14	4.21	4.33	4.53	4.94	5.36	5.80	6.24	6.70
	13	74.8	1.75	J=	1270	1470	1530	1580	1670	1830	2170	2560	2990	3470	3980
				i=	3.81	4.11	4.18	4.26	4.38	4.58	4.99	5.42	5.86	6.30	6.76
				J=	1320	1500	1560	1610	1690	1830	2140	2490	2880	3310	3780
100×12	10	76.8	1.95	i=	4.14	4.43	4.50	4.57	4.69	4.88	5.28	5.70	6.13	6.56	7.01
				J=	1590	1820	1880	1940	2040	2210	2590	3010	3480	3990	4550
				i=	4.19	4.47	4.55	4.62	4.74	4.93	5.34	5.76	6.19	6.63	7.07
	14	105	1.94	J=	1870	2140	2210	2280	2400	2600	3040	3540	4090	4690	5340
				i=	4.23	4.52	4.59	4.67	4.78	4.98	5.39	5.81	6.24	6.69	7.14
				J=	2160	2470	2550	2630	2770	3000	3510	4080	4710	5400	6140
110×12	10	84.8	2.16	J=	4.27	4.56	4.64	4.72	4.83	5.03	5.44	5.87	6.31	6.75	7.20
				J=	1760	1980	2040	2100	2190	2360	2730	3140	3590	4080	4620
				i=	4.55	4.83	4.90	4.97	5.09	5.28	5.67	6.08	6.50	6.94	7.38
	12	100	2.15	J=	2120	2390	2460	2530	2650	2850	3290	3780	4330	4920	5560
				i=	4.59	4.87	4.95	5.02	5.13	5.33	5.73	6.14	6.56	7.00	7.44
				J=	2470	2790	2870	2960	3100	3330	3850	4420	5060	5750	6500
120×12	11	102	2.35	i=	4.62	4.90	4.98	5.05	5.17	5.36	5.76	6.18	6.60	7.04	7.48
				J=	2510	2800	2880	2960	3080	3300	3760	4280	4850	5470	6150
				i=	4.97	5.25	5.32	5.39	5.51	5.69	6.09	6.49	6.91	7.34	7.78
	13	110	2.35	J=	2740	3060	3150	3230	3370	3600	4110	4680	5300	5980	6710
				i=	4.99	5.27	5.35	5.42	5.53	5.81	6.11	6.52	6.94	7.37	7.81
				J=	2980	3330	3420	3520	3660	3920	4480	5090	5770	6500	7300
130×12	11	102	2.35	i=	5.01	5.29	5.37	5.44	5.55	5.74	6.14	6.55	6.97	7.40	7.84
				J=	3450	3860	3960	4070	4240	4540	5190	5900	6680	7530	8450
				i=	5.05	5.33	5.41	5.48	5.60	5.79	6.19	6.60	7.02	7.45	7.89
	14	120	2.54	J=	3480	3850	3940	4050	4200	4470	5060	5710	6410	7180	8010
				i=	5.38	5.66	5.73	5.81	5.92	6.10	6.49	6.90	7.31	7.73	8.17
				J=	4080	4520	4630	4750	4930	5250	5940	6700	7530	8430	9400
140×12	13	139	2.53	i=	5.42	5.70	5.78	5.85	5.96	6.15	6.54	6.95	7.37	7.79	8.23
				J=	4690	5190	5330	5460	5670	6040	6840	7710	8660	9690	10800
				i=	5.46	5.75	5.82	5.90	6.01	6.20	6.59	7.00	7.42	7.85	8.29
	15	140	2.74	J=	4700	5160	5290	5410	5610	5940	6660	7460	8320	9260	10260
				i=	5.80	6.07	6.15	6.22	6.33	6.51	6.90	7.30	7.71	8.13	8.56
				J=	5450	5990	6130	6280	6500	6890	7730	8650	9650	10730	11890
150×12	14	161	2.94	i=	5.84	6.12	6.19	6.26	6.37	6.56	6.95	7.35	7.77	8.19	8.62
				J=	6240	6810	6960	7110	7350	7760	8640	9600	10640	11760	12960
				i=	6.23	6.50	6.57	6.64	6.76	6.94	7.32	7.72	8.13	8.55	8.97
	16	183	2.93	J=	7160	7820	7990	8170	8440	8910	9920	11030	12220	13510	14890
				i=	6.26	6.54	6.61	6.68	6.79	6.98	7.36	7.76	8.17	8.60	9.02
				J=	8080	8820	9020	9220	9530	10060	11210	12450	13800	15250	16800
160×12	18	204	2.93	i=	6.29	6.58	6.65	6.72	6.84	7.02	7.41	7.81	8.23	8.65	9.07
				J=	8120	8810	8990	9180	9460	9960	11020	12170	13410	14740	16170
				i=	6.64	6.92	6.99	7.06	7.17	7.36	7.74	8.13	8.54	8.95	9.37
	19	207	3.13	J=	9250	10040	10250	10460	10780	11350	12550	13860	15280	16790	18410
				i=	6.68	6.97	7.04	7.10	7.22	7.41	7.79	8.18	8.59	9.01	9.43
				J=	10370	11270	11500	11740	12110	12740	14100	15570	17160	18800	20680
180×12	16	222	3.50	i=	6.71	7.00	7.07	7.14	7.26	7.44	7.83	8.22	8.64	9.04	9.48
				J=	12300	13230	13470	13720	14100	14750	16140	17640	19250	20970	22810
				i=	7.44	7.71	7.79	7.86	7.97	8.15	8.53	8.91	9.31	9.72	10.1
	20	248	3.49	J=	13920	14970	15240	15520	15950	16690	18400	19960	21780	23730	25790
				i=	7.49	7.77	7.84	7.91	8.02	8.20	8.61	8.97	9.37	9.78	10.2
				J=	15500	16680	16990	17300	17780	18610	20370	22260	24300	26470	28770
200×12	16	247	3.91	i=	7.52	7.80	7.87	7.95	8.05	8.24	8.62	9.01	9.42	9.83	10.3
				J=	16890	18020	18320	18620	19080	19870	21540	23340	25260	27300	29470
				i=	8.27	8.54	8.61	8.68	8.79	8.97	9.34	9.72	10.1	10.5	10.9
	18	276	3.90	J=	19070	20350	20680	21020	21550	22440	24330	26360	28530	30840	33290
				i=	8.31	8.59	8.66	8.73	8.84	9.02	9.39	9.77	10.2	10.6	11.0
				J=	21260	22700	23070	23459	24030	25040	27150	29420	31850	34420	37150
20	306	3.89	i=	8.34	8.61	8.68	8.75	8.86	9.05	9.42	9.81	10.2	10.6	11.0	
			J=	25680	27430	27890	28350	29060	30280	32840	35600	38530	41640	44930	
			i=	8.42	8.70	8.77	8.84	8.95	9.14	9.52	9.91	10.3	10.7	11.1	

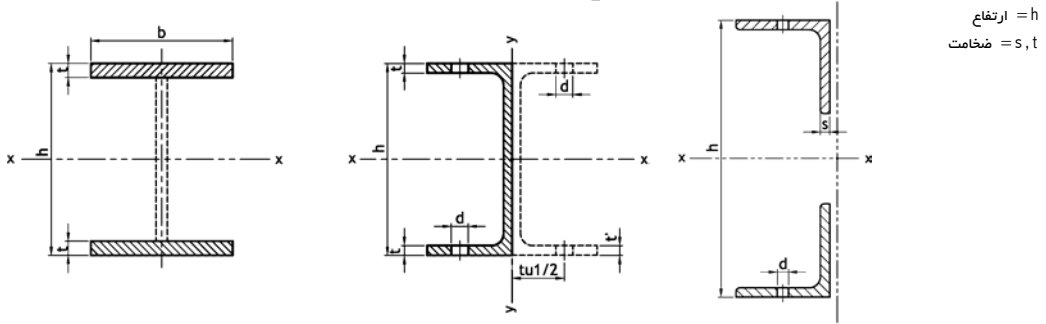
## گشتاور سکون برای تسمه‌های اتصال



h mm	اندازه بر حسب میلی‌متر																	h mm
	8	10	12	15	16	18	20	22	24	25	27	28	30	34	36	42	45	
0	0.427	0.833	1.440	2.813	3.413	4.860	6.667	8.873	11.520	13.021	16.402	18.293	22.500	32.753	38.880	61.740	75.938	0
80	310.6	406.7	510.7	682.5	744.1	874.1	1013.3	1162.2	1321.0	1404.2	1578.5	1669.5	1860.0	2274.8	2499.8	3249.1	3667.5	80
100	467.4	606.7	755.5	997.5	1083.3	1262.9	1453.3	1655.0	1868.2	1979.2	2243.0	2330.3	2580.0	3118.0	3407.0	4357.9	4882.5	100
120	656.2	846.7	1048.3	1372.5	1486.5	1723.7	1973.3	2235.8	2511.4	2654.2	2950.0	3103.1	3420.0	4097.2	4458.2	5634.7	6277.5	120
140	877.0	1126.7	1389.1	1807.5	1953.7	2256.5	2573.3	2904.6	3250.6	3429.2	3797.8	3987.9	4380.0	5212.4	5653.4	7079.5	7852.5	140
150	999.4	1281.7	1577.5	2047.5	2211.3	2549.9	2903.3	3272.0	3656.2	3854.2	4262.2	4472.3	4905.0	5821.0	6305.0	7864.9	8707.5	150
160	1129.8	1446.7	1777.9	2302.5	2484.9	2861.3	3253.3	3661.4	4085.8	4304.2	4753.6	4984.7	5460.0	6463.6	6992.6	8692.3	9607.5	160
180	1414.6	1806.7	2214.7	2857.5	3080.1	3538.1	4013.3	4506.2	5017.0	5279.2	5817.4	6093.5	6660.0	7850.8	8475.8	10473.1	11542.5	180
200	1731.4	2206.7	2699.5	3472.5	3739.3	4286.9	4853.3	5439.0	6044.2	6354.2	6989.2	7314.3	7980.0	9374.0	10103.0	12421.9	13657.5	200
220	2080.2	2646.7	3232.3	4147.5	4462.5	5107.7	5773.3	6459.8	7167.4	7529.2	8269.0	8647.1	9420.0	11033.2	11874.2	14538.7	15952.5	220
240	2461.0	3126.7	3813.1	4882.5	5249.7	6000.5	6773.3	7568.6	8386.6	8804.2	9657.0	10091.9	10980.0	12828.4	13789.4	16823.5	18427.5	240
250	2663.4	3381.7	4121.5	5272.5	5667.3	6473.9	7303.3	8156.0	9032.2	9479.2	10391.2	10856.3	11805.0	13777.0	14801.0	18028.9	19732.5	250
260	2873.8	3646.7	4441.9	5677.5	6100.9	6965.3	7853.3	8765.4	9701.8	10179.2	11152.6	11648.7	12660.0	14759.6	15848.6	19276.3	21082.5	260
280	3318.6	4206.7	5118.7	6532.5	7016.1	8002.1	9013.3	10050.2	11113.0	11650.2	12756.4	13317.5	14460.0	16826.8	18051.8	21897.1	23917.5	280
300	3795.4	4806.7	5843.5	7447.5	7995.3	9110.9	10253.3	11423.0	12620.2	13229.2	14468.2	15098.4	16380.0	19030.0	20399.0	24685.9	26932.5	300
320	4304.2	5446.7	6616.3	8422.5	9038.5	10291.7	11573.3	12883.8	14223.4	14904.2	16288.0	16991.1	18420.0	21369.2	22890.2	27642.7	30127.5	320
340	4845.0	6126.7	7437.1	9457.5	10145.7	11544.5	12973.3	14432.6	15922.6	16679.2	18215.8	18995.9	20580.0	23844.4	25525.4	30767.5	33502.5	340
350	5127.4	6481.7	7865.5	9997.5	10723.3	12197.9	13703.3	15224.0	16808.2	17604.2	19220.2	20040.3	21705.0	25133.0	26897.0	32392.9	35257.5	350
360	5417.8	6846.7	8305.9	10552.5	11316.9	12869.3	14453.3	16069.4	17717.8	18554.2	20251.6	21112.7	22860.0	26455.6	28304.6	34060.3	37057.5	360
380	6022.6	7606.7	9222.7	11707.5	12552.1	14266.1	16013.3	17794.2	19609.0	20529.2	22395.4	23341.5	25260.0	29202.8	31227.8	37521.1	40792.5	380
400	6659.4	8406.7	10187.5	12922.5	13851.3	15734.9	17653.3	19607.0	21596.2	22604.2	24647.2	25682.3	27780.0	32086.0	34295.0	41149.9	44707.5	400
420	7328.2	9246.7	11200.3	14197.5	15214.5	17275.7	19373.3	21507.8	23679.4	24779.2	27007.0	28135.1	30420.0	35105.2	37506.2	44946.2	48802.5	420
425	7500.4	9462.9	11461.0	14525.6	15565.3	17672.1	19815.8	21996.8	24215.2	25338.5	27613.8	28765.8	31098.8	35881.5	38331.5	45922.7	49854.4	425
450	8391.4	10581.7	12809.5	16222.5	17379.3	19721.9	22103.3	24524.0	26984.2	28229.2	30749.2	32024.3	34605.0	39889.0	42593.0	50956.9	55282.5	450
475	9332.4	11762.9	14233.0	18031.1	19293.1	21884.1	24515.8	27188.8	29903.2	31276.0	34053.3	35457.8	38298.8	44109.5	47079.5	56254.2	60991.9	475
480	9526.6	12006.7	14526.7	18382.5	19688.1	22330.1	25013.3	27738.2	30505.0	31904.2	34734.4	36165.5	39060.0	44978.8	48003.8	57345.1	62167.5	480
500	10323.4	13006.7	15731.5	19897.5	21307.3	24158.9	27053.3	29991.0	32972.2	34479.2	37526.2	39066.3	42180.0	48542.0	51791.0	61813.9	66982.5	500

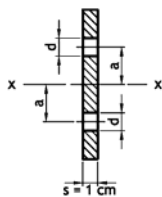
h mm	اندازه بر حسب میلیمتر																	h mm
	8	10	12	15	16	18	20	22	24	25	27	28	30	34	36	42	45	
500	10323	13007	15732	19898	21307	24159	27053	29991	32972	34479	37529	39066	42180	48542	51791	61814	66983	500
550	12455	15682	18954	23948	25635	29046	32503	36008	39560	41354	44978	46808	50505	58045	61889	73721	79808	550
600	14787	18607	22476	28373	30363	34383	38453	42575	46748	48854	51140	55250	59580	68398	72887	86678	93758	600
650	17319	21782	26298	33173	35491	40170	44903	49692	54536	56979	61907	64392	69405	79601	84785	100685	108833	650
700	20051	25207	30420	38348	41019	46407	51853	57359	62924	65729	71384	74234	79980	91654	97583	115742	125033	700
750	22983	28882	34842	43898	46947	53094	59303	65376	71912	75104	81536	84776	91305	104557	111281	131849	142358	750
800	26115	32807	39564	49823	53275	60231	67253	74343	81500	85104	92363	96018	103380	118310	125879	149006	160808	800
850	29447	36982	44586	56123	60000	67818	75703	83660	91688	95729	103865	107960	116205	132913	141377	167213	180383	850
900	32979	41407	49908	62798	67131	75855	84653	93527	102476	106979	116042	120602	129780	148366	157775	186470	201083	900
950	36711	46082	55530	69848	74659	84342	94103	103944	113864	118854	128894	133944	144105	164669	175073	206777	222908	950
1000	40634	51007	61452	77273	82587	93279	104053	114911	125852	131354	142421	147986	159180	181822	193271	228134	245858	1000
1050	44775	56182	67674	85073	90915	102666	114503	126428	138440	144479	156623	162728	175005	199825	212369	250541	269933	1050
1100	49107	61607	74196	93248	99643	112503	125453	138495	151628	158229	171500	178170	191580	218678	232367	273998	295133	1100
1150	53639	67282	81018	101798	108771	122790	136903	151112	165416	172604	187052	194312	208905	238381	253265	298505	321458	1150
1200	58371	73207	88140	110723	118299	133527	148853	164279	179804	1887604	203279	211154	226980	258934	275063	324062	348908	1200
1250	63303	79382	95562	120023	128227	144714	161303	177996	194792	203229	220181	228696	245805	280337	297761	350669	377483	1250
1300	68435	85807	103284	129698	138555	156351	174253	192263	210380	219479	237758	246938	265380	302590	321359	378326	407183	1300
1350	73767	92482	111306	139748	149283	168438	187703	207080	226568	236354	256010	265880	285705	325693	345857	407033	438008	1350
1400	79299	99407	119628	150173	160411	180975	201653	222447	243356	253854	274937	285522	306780	349646	371255	436790	469958	1400
1450	85031	106582	128250	160973	171939	193962	216103	238364	260744	271979	294539	305864	328605	374449	397553	467597	503033	1450
1500	90963	114007	137172	172148	183867	207399	231053	254831	278732	290729	314816	326906	351180	400102	424751	499454	537233	1500
1600	103427	129607	155916	195623	208923	235623	262453	289415	316508	330104	357395	371090	398580	453958	481847	566318	609008	1600
1700	116691	146207	175860	220598	235579	265647	295853	326199	356684	371979	402674	418074	448980	511214	542543	637382	685283	1700
1750	123623	154882	186282	233648	249507	281334	313303	345416	377672	393854	426326	442616	475305	541117	574241	674489	725108	1750
1800	130756	163807	197004	247073	263835	297471	331253	365183	399260	416354	450653	467458	502380	571870	606839	712646	766058	1800
1900	145619	182407	219188	275048	293691	331095	368653	410767	444236	463229	501332	520442	558780	635926	674735	792110	851333	1900
2000	161283	202007	242892	304523	325147	366519	408053	449751	491612	512604	554711	575826	618180	703382	746231	875774	941108	2000
2100	177747	222607	267635	335497	358263	403743	449453	495335	541388	564479	610790	634010	680580	774238	821327	963638	1035382	2100
2200	195011	244207	293579	367972	392859	442767	492853	543119	593364	618854	669569	694994	745980	848494	900023	1055702	1134157	2200
2250	203943	255382	307001	384772	410787	462954	515303	567836	620552	646979	699971	726536	779805	886897	940721	1103309	1185232	2250
2300	213075	266807	320723	401947	429151	483591	538253	593103	648140	675729	731048	758778	814380	926150	982319	1151966	1237432	2300
2400	231939	290407	349607	437422	466871	526215	585653	645287	705116	735104	795227	825362	885780	1007206	1068215	1252430	1345207	2400
2500	251603	315007	378611	474397	506427	570639	635053	699671	764492	796970	862089	894746	960180	1091662	1157711	1357094	1457482	2500

## گشتاور سکون برحسب $cm^4$ برای نبشی و سوراخ دیواره در ناودانی و نبشی



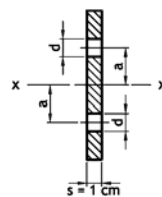
h mm	s و a برحسب میلیمتر																		
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				
100	22.58	26.54	30.33	33.94	37.39	40.67	43.79	46.75	49.56	52.23	54.75	57.13	59.38	61.49	63.47				
120	33.08	39.02	44.75	50.26	55.57	60.67	65.57	70.27	74.78	79.11	83.25	87.21	91.00	94.61	98.05				
140	45.58	53.90	61.97	69.78	77.35	84.67	91.75	98.59	105.2	111.6	117.7	123.7	129.4	134.9	140.2				
150	52.58	62.24	71.63	80.74	89.59	98.17	106.5	114.6	122.4	129.9	137.2	144.3	151.2	157.8	164.2				
160	60.08	71.18	81.99	92.50	102.7	112.7	122.3	131.7	140.8	149.7	158.2	166.6	174.6	182.4	190.0				
180	76.58	90.86	104.8	118.4	131.7	144.7	157.3	169.6	181.6	193.3	204.7	215.9	226.7	237.2	247.4				
200	95.08	112.9	130.4	147.5	164.3	180.7	196.7	212.4	227.7	242.6	257.2	271.5	285.5	299.1	312.4				
220	115.6	137.4	158.8	179.9	200.5	220.7	240.5	259.9	278.9	297.5	315.7	333.6	351.1	368.2	385.0				
240	138.1	164.3	190.1	215.4	240.2	264.7	288.6	312.2	335.3	358.0	380.2	402.1	423.5	444.5	465.1				
250	150.1	178.6	206.7	234.3	261.5	288.2	314.4	340.2	365.5	390.3	414.7	438.7	462.3	485.4	508.1				
260	162.6	193.6	224.1	254.1	283.6	312.7	341.2	369.3	396.9	424.1	450.7	477.0	502.7	528.0	552.9				
280	189.1	225.3	260.9	296.0	330.6	364.7	398.2	431.2	463.7	495.8	527.2	558.3	588.8	616.8	648.3				
300	217.6	259.3	300.5	341.1	381.2	420.7	459.6	498.0	535.8	573.0	609.7	645.9	681.6	716.7	751.3				
320	248.1	295.8	342.9	389.5	435.4	480.7	525.6	569.5	613.0	655.9	698.2	740.0	781.2	821.8	861.9				
340	280.6	334.7	388.2	441.0	493.1	544.7	595.5	645.8	695.4	744.4	792.7	840.5	887.6	934.1	980.0				
350	297.6	355.0	411.8	467.9	523.4	578.2	632.3	685.8	738.6	790.7	842.2	893.1	943.4	993.0	1042				
360	315.1	376.0	436.2	495.7	554.5	612.7	670.1	726.9	783.0	838.5	893.2	947.4	1001	1054	1106				
380	351.5	419.7	487.0	553.6	619.5	684.7	749.1	812.8	875.8	938.2	999.7	1061	1121	1180	1239				
400	390.1	465.7	540.6	614.7	688.1	760.7	832.5	903.6	973.9	1043	1112	1180	1248	1314	1380				
420	430.6	514.2	597.0	678.9	760.3	840.7	920.3	999.1	1077	1154	1231	1306	1381	1455	1529				
425	441.0	526.7	611.6	695.6	778.9	861.3	942.9	1024	1104	1183	1261	1339	1416	1492	1567				
450	495.1	591.4	686.9	781.5	875.3	968.2	1060	1151	1242	1331	1420	1508	1595	1681	1766				
475	552.3	659.9	766.6	872.4	977.3	1081	1184	1287	1388	1488	1588	1687	1784	1881	1977				
480	564.1	674.1	783.1	891.2	998.4	1105	1210	1314	1418	1521	1622	1723	1823	1922	2020				
500	612.6	732.1	850.7	968.3	1085	1201	1315	1429	1542	1654	1765	1875	1984	2092	2199				
550	742.6	887.8	1032	1175	1317	1458	1598	1737	1875	2012	2147	2282	2416	2548	2680				
600	885.1	1059	1231	1402	1572	1741	1908	2075	2240	2404	2567	2729	2890	3050	3208				
650	1040	1244	1447	1649	1849	2048	2246	2443	2638	2832	3025	3216	3407	3596	3784				
700	1208	1445	1681	1916	2149	2381	2611	2840	3068	3295	3520	3744	3966	4187	4407				
750	1388	1661	1932	2202	2471	2738	3004	3268	3531	3792	4052	4311	4568	4823	5078				
800	1580	1891	2201	2509	2816	3121	3424	3726	4026	4325	4622	4918	5212	5505	5796				
850	1785	2137	2487	2836	3183	3528	3872	4214	4554	4893	5230	5565	5899	6231	6562				
900	2003	2398	2791	3183	3573	3961	4347	4732	5114	5495	5875	6252	6628	7002	7375				
950	2233	2673	3112	3550	3985	4418	4850	5279	4707	6133	6557	6980	7400	7819	8235				
1000	2475	2964	3451	3936	4419	4901	5380	5857	6332	6806	7277	7747	8214	8680	9144				
1050	-	3270	3808	4343	4877	5408	5938	6465	6990	7514	8035	8554	9071	9586	10099				
1100	-	3591	4181	4770	5356	5941	6523	7103	7681	8256	8830	9401	9970	10538	11103				
1150	-	3926	4573	5217	5859	6498	7135	7771	8403	9034	9662	10288	10912	11534	12153				
1200	-	4277	4981	5684	6383	7081	7776	8468	9159	9847	10532	11216	11897	12575	13251				
1250	-	4643	5408	6170	6930	7688	8443	9196	9946	10694	11440	12183	12923	13661	14397				
1300	-	-	5852	6677	7500	8321	9139	9954	10767	11577	12385	13190	13992	14793	15590				
1350	-	-	6313	7204	8092	8988	9861	10742	11620	12495	13367	14237	15104	15969	16831				
1400	-	-	6792	7751	8707	9661	10611	11560	12505	13447	14387	15324	16259	17190	18119				
1450	-	-	7288	8318	9344	10368	11389	12407	13423	14435	15445	16452	17456	18457	19455				
1500	-	-	7802	8904	10004	11101	12194	13285	14373	15458	16540	17619	18695	19768	20838				
1600	-	-	-	10138	11391	12641	13887	15131	16371	17608	18842	20073	21301	22526	23747				
1700	-	-	-	11452	12868	14281	15690	17096	18499	19899	21295	22688	24077	25463	26846				
1750	-	-	-	12138	13640	15138	16633	18124	19612	21096	22577	24055	25529	26999	28467				
1800	-	-	-	12845	14435	16021	17603	19182	20757	22329	23897	25462	27023	28581	30135				
1900	-	-	-	14319	16092	17861	19626	21388	23145	24899	26650	28396	30139	31880	33614				
2000	-	-	-	15872	17838	19801	21759	23713	25663	27610	29552	31491	33425	35356	37283				
2100	-	-	-	17506	19675	21841	24002	26159	28312	30460	32605	34745	36881	39013	41141				
2200	-	-	-	19220	21602	23981	26355	28724	31090	33451	35807	38160	40507	42851	45190				
2250	-	-	-	20106	22599	25088	27572	30052	32527	34998	37465	39927	42384	44837	47286				
2300	-	-	-	21013	23619	26221	28818	31410	33998	36581	39160	41734	44304	46869	49429				
2400	-	-	-	22887	25726	28561	31391	34216	37036	39851	42662	45468	48270	51066	53858				
2500	-	-	-	24840	27923	31001	34073	37141	40204	43262	46315	49363	52406	55444	58477				

h mm	5 و 1 بر حسب ميليمتر													
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	34	36
100	65.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	101.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	145.3	150.2	154.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	170.3	176.3	182.0	187.5	192.8	197.9	-	-	-	-	-	-	-	-
160	197.3	204.4	211.3	217.9	224.3	230.4	-	-	-	-	-	-	-	-
180	257.3	267.0	276.4	285.5	294.3	302.9	-	-	-	-	-	-	-	-
200	325.3	338.0	350.3	362.3	374.0	385.4	396.5	407.3	417.8	428.1	438.0	-	-	-
220	401.3	417.4	433.0	448.3	463.3	477.9	492.2	506.1	519.8	533.0	546.0	-	-	-
240	485.3	505.1	524.5	543.6	562.2	580.4	598.3	615.8	632.9	649.6	666.0	-	-	-
250	530.3	552.2	573.6	594.6	615.2	635.4	655.2	674.6	693.6	712.3	730.5	-	-	-
260	577.3	601.3	624.9	648.0	670.7	692.9	714.8	736.2	757.2	777.8	798.0	-	-	-
280	677.3	705.9	734.0	761.6	788.7	815.4	841.6	867.4	892.7	917.6	942.0	-	-	-
300	785.3	818.9	851.9	884.4	916.4	947.9	978.9	1009	1039	1069	1098	-	-	-
320	901.3	940.3	978.6	1016	1054	1090	1127	1162	1197	1232	1266	1333	-	-
340	1025	1070	1114	1158	1201	1243	1285	1326	1366	1407	1446	1523	1598	-
350	1090	1138	1185	1232	1278	1323	1368	1412	1455	1498	1540	1623	1704	-
360	1157	1208	1258	1308	1357	1405	1453	1500	1547	1593	1638	1727	1813	1897
380	1297	1355	1412	1468	1523	1578	1632	1686	1738	1790	1842	1943	2042	2138
400	1445	1510	1573	1637	1699	1760	1821	1882	1941	2000	2058	2172	2284	2393
420	1601	1673	1744	1815	1884	1953	2021	2088	2155	2221	2286	2414	2539	2662
425	1642	1715	1788	1860	1932	2003	2073	2142	2210	2278	2345	2477	2606	2732
450	1850	1934	2017	2099	2180	2260	2340	2419	2497	2574	2651	2801	2949	3093
475	2072	2166	2259	2352	2443	2534	2624	2713	2801	2888	2975	3145	3313	3477
480	2117	2214	2309	2404	2498	2590	2682	2774	2864	2953	3042	3217	3388	3556
500	2305	2411	2515	2619	2721	2823	2924	3024	3123	3221	3318	3510	3698	3883
550	2810	2940	3068	3196	3322	3448	3572	3696	3818	3940	4060	4299	4533	4763
600	3365	3522	3677	3831	3984	4135	4286	4436	4584	4732	4878	5167	5453	5734
650	3970	4156	4340	4523	4705	4885	5065	5243	5420	5596	5770	6116	6457	6794
700	4625	4842	5058	5273	5486	5698	5909	6118	6326	6533	6738	7145	7547	7944
750	5330	5582	5832	6080	6327	6573	6817	7060	7302	7542	7780	8254	8722	9184
800	6085	6373	6660	6945	7228	7510	7791	8070	8347	8623	8898	9443	9981	10514
850	6890	7218	7543	7867	8190	8510	8830	9147	9463	9778	10090	10711	11326	11935
900	7745	8114	8481	8847	9211	9573	9933	10292	10649	11004	11358	12060	12756	13445
950	8650	9063	9475	9884	10292	10698	11102	11504	11905	12304	12700	13489	14271	15045
1000	9605	10065	10523	10979	11433	11885	12336	12784	13231	13675	14118	14998	15870	16735
1050	10610	11119	11626	12131	12634	13135	13634	14131	14626	15119	15610	16587	17555	18515
1100	11655	12226	12785	13341	13896	14448	14998	15546	16092	16636	17178	18255	19325	20386
1150	12770	13385	13998	14609	15217	15823	16427	17029	17628	18225	18820	20004	21179	22346
1200	13925	14597	15266	15933	16598	17260	17921	18578	19234	19887	20538	21833	23119	24396
1250	15130	15861	16590	17316	18039	18760	19479	20196	20910	21621	22330	23742	25144	26536
1300	16385	17178	17968	18755	19540	20323	21103	21880	22655	23428	24198	25731	27253	28766
1350	17690	18547	19401	20253	21102	21948	22792	23633	24471	25307	26140	27799	29448	31087
1400	19045	19969	20889	21808	22723	23635	24545	25453	26357	27259	28158	29948	31728	33497
1450	20450	21443	22433	23420	24404	25385	26364	27340	28313	29283	30250	32179	34093	35997
1500	21905	22970	24031	25090	26145	27198	28248	29295	30339	31380	32418	34486	36542	38587
1600	24965	26181	27393	28602	29808	31010	32210	33407	34600	35791	36978	39343	41697	44038
1700	28225	29601	30974	32344	33710	35073	36433	37789	39142	40492	41838	44521	47191	49848
1750	29930	31391	32848	34301	35751	37198	38641	40081	41518	42951	44380	47230	50066	52888
1800	31685	33232	34776	36316	37852	39385	40915	42441	43963	45482	46998	50019	53025	56018
1900	35345	37073	38797	40518	42235	43948	45657	47363	49065	50763	52458	55836	59200	62549
2000	39205	41124	43039	44950	46857	48760	50660	52555	54447	56334	58218	61974	65714	69439
2100	43265	45385	47501	49612	51750	53823	55922	58017	60108	62195	64278	68431	72569	76690
2200	47525	49856	52182	54504	56822	59135	61445	63749	66050	68346	70638	75209	79763	84300
2250	49730	52170	54606	57037	59463	61885	64303	66717	69126	71530	73931	78718	83488	88240
2300	51985	54537	57084	59626	62164	64698	67227	69751	72271	74787	77298	82307	87297	92270
2400	56645	59428	62205	64979	67747	70510	73269	76024	78773	81518	84258	89724	95172	100601
2500	61505	64529	67547	70561	73569	76573	79572	82566	85555	88539	91518	97462	103386	109291



## گشتاور سکون برحسب $\text{cm}^4$ برای تسمه

$d =$  قطر سوراخ  
 $s =$  ضخامت



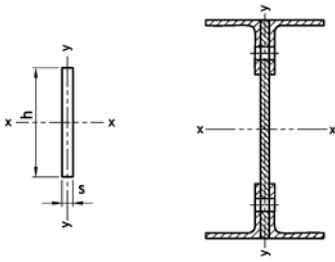
a mm	d برحسب میلیمتر						a mm	d برحسب میلیمتر					
	13	17	21	23	25	28		13	17	21	23	25	28
0	0.183	0.409	0.772	1.014	1.302	1.829	76	150.5	197.2	244.1	267.7	291.4	327.1
15	6.22	8.47	-	-	-	-	78	158.6	207.7	257.1	281.9	306.8	344.4
16	7.02	9.52	-	-	-	-	80	166.8	218.4	270.3	296.4	322.6	362.1
17	7.88	10.64	-	-	-	-	82	175.2	229.4	284.0	311.3	338.8	380.2
18	8.79	11.83	-	-	-	-	84	183.8	240.7	297.9	326.6	355.4	398.8
19	9.75	13.09	-	-	-	-	85	188.2	246.5	305.0	334.4	363.9	408.3
20	10.77	14.42	18.34	20.43	-	-	86	192.7	252.3	312.2	342.2	372.4	417.8
21	11.83	15.81	20.07	22.31	-	-	88	201.7	264.1	326.8	358.3	389.8	437.3
22	12.95	17.27	21.87	24.29	-	-	90	211.0	276.2	341.7	374.6	407.6	457.3
23	14.12	18.80	23.76	26.36	-	-	92	220.4	288.6	357.0	391.4	425.8	477.6
24	15.34	20.40	25.74	28.52	-	-	94	230.1	301.2	372.7	408.5	444.4	498.5
25	16.62	22.07	27.79	30.78	33.85	38.66	95	235.0	307.7	380.6	417.2	453.9	509.1
26	17.94	23.80	29.94	33.12	36.40	41.51	96	240.0	314.2	388.6	426.0	463.4	519.8
27	19.32	25.60	32.16	35.56	39.05	44.48	98	250.1	327.4	404.9	443.8	482.8	541.5
28	20.75	27.47	34.47	38.09	41.80	47.56	100	260.4	340.8	421.5	462.0	502.6	563.7
29	22.23	29.41	36.87	40.71	44.65	50.75	105	287.0	375.7	464.6	509.2	553.9	621.1
30	23.77	31.42	39.34	43.43	47.60	54.06	110	315.0	412.2	509.7	558.6	607.6	681.3
31	25.35	33.49	41.91	46.23	50.65	57.47	115	344.2	450.5	557.0	610.4	663.9	744.3
32	26.99	35.63	44.55	49.13	53.80	61.00	120	374.8	490.4	606.3	664.4	722.6	810.1
33	28.68	37.84	47.28	52.12	57.05	64.64	125	406.6	532.1	657.8	720.8	783.9	878.7
34	30.42	40.12	50.10	55.20	60.40	68.39	130	439.8	575.4	711.3	779.4	847.6	950.1
35	32.22	42.47	52.99	58.38	63.85	72.26	135	474.2	620.5	767.0	840.4	913.9	1024
36	34.06	44.88	55.98	61.64	67.40	76.23	140	510.0	667.2	824.7	903.6	982.6	1101
37	35.96	47.36	59.04	65.00	71.05	80.32	145	547.0	715.7	884.6	969.2	1054	1181
38	37.91	49.91	62.19	68.45	74.80	84.52	150	585.4	765.8	946.5	1037	1128	1264
39	39.91	52.53	65.43	71.99	78.65	88.83	155	625.0	817.7	1011	1107	1204	1349
40	41.97	55.22	68.74	75.63	82.60	93.26	160	666.0	871.2	1077	1180	1283	1437
41	44.07	57.97	72.15	79.35	86.65	97.79	165	708.2	926.5	1145	1254	1364	1528
42	46.23	60.79	75.63	81.17	90.80	102.4	170	751.8	983.4	1215	1331	1448	1622
43	48.44	63.68	79.20	87.08	95.05	107.2	175	796.6	1042	1288	1411	1534	1719
44	50.70	66.64	82.86	91.08	99.40	112.1	180	842.8	1102	1362	1492	1623	1818
45	53.02	69.67	86.59	95.18	103.9	117.1	185	890.2	1164	1439	1576	1714	1920
46	55.38	72.76	90.42	99.36	108.4	122.2	190	939.0	1228	1518	1663	1808	2025
47	57.80	75.92	94.32	103.6	113.1	127.4	195	989.0	1294	1599	1751	1904	2133
48	60.27	79.15	98.31	108.0	117.8	132.7	200	1040	1361	1682	1842	2003	2244
49	62.79	82.45	102.4	112.5	122.7	138.1	205	1093	1430	1767	1935	2104	2357
50	65.37	85.82	106.5	117.0	127.6	143.7	210	1147	1500	1854	2031	2208	2473
51	67.99	89.25	110.8	121.7	132.7	149.3	215	1202	1572	1943	2128	2314	2592
52	70.67	92.75	115.1	126.4	137.8	155.1	220	1259	1646	2034	2228	2423	2714
53	73.40	96.32	119.5	131.2	143.1	161.0	225	1317	1722	2128	2331	2534	2839
54	76.18	99.96	124.0	136.2	148.4	167.0	230	1376	1799	2223	2435	2648	2966
55	79.02	103.7	128.6	141.2	153.9	173.1	235	1436	1878	2321	2542	2764	3096
56	81.90	107.4	133.3	146.3	159.4	179.3	240	1498	1959	2421	2652	2883	3229
57	84.84	111.3	138.0	151.5	165.1	185.6	245	1561	2042	2523	2763	3004	3365
58	87.83	115.2	142.8	156.8	170.8	192.0	250	1625	2126	2627	2877	3128	3504
59	90.87	119.2	147.7	162.2	176.7	198.6	255	1691	2212	2733	2993	3254	3645
60	93.97	123.2	152.7	167.6	182.6	205.3	260	1758	2299	2841	3112	3383	3789
61	97.11	127.3	157.8	173.2	188.7	212.0	265	1826	2388	2951	3232	3514	3931
62	100.3	131.5	163.0	178.9	194.8	218.9	270	1896	2479	3063	3355	3648	4086
63	103.6	135.8	168.2	184.6	201.1	225.9	275	1967	2572	3178	3481	3784	4239
64	106.9	140.1	173.6	190.4	207.4	233.0	280	2039	2666	3294	3608	3923	4394
65	110.2	144.5	179.0	196.4	213.9	240.3	285	2112	2762	3413	3738	4064	4552
66	113.6	148.9	184.5	202.4	220.4	247.6	290	2187	2860	3534	3871	4208	4713
67	117.1	153.4	190.1	208.5	227.1	255.0	295	2263	2960	3657	4005	4354	4877
68	120.6	158.0	195.8	214.7	233.8	262.6	300	2340	3061	3782	4142	4503	5044
69	124.2	162.7	201.5	221.0	240.7	270.3	305	2419	3164	3909	4281	4654	5213
70	127.8	167.4	207.3	227.4	247.6	278.1	310	2499	3268	4038	4423	4808	5385
71	131.4	172.2	213.3	233.9	254.7	286.0	315	2580	3374	4169	4566	4964	5560
72	135.2	177.1	219.3	240.5	261.8	294.0	320	2663	3482	4302	4712	5123	5738
73	138.9	182.0	225.4	247.2	269.1	302.1	325	2747	3592	4438	4861	5284	5919
74	142.7	187.0	231.5	253.9	276.4	310.3							
75	146.6	192.1	237.8	260.8	283.9	318.7							



a mm	d بر حسب ميليمتر				a mm	d بر حسب ميليمتر				a mm	d بر حسب ميليمتر			
	21	23	25	28		21	23	25	28		21	23	25	28
330	4575	5011	5448	6102	630	16671	18259	19848	22230		36327	39787	43248	48438
335	4715	5164	5614	6288	635	16937	18550	20164	22584	935	36719	40216	43714	48960
340	4857	5320	5783	6477	640	17205	18844	20483	22941	940	37113	40648	44183	49485
345	5001	5477	5954	6669	645	17475	19139	20804	23301	945	37509	41081	44654	50013
350	5147	5637	6128	6864	650	17747	19437	21128	23664	950	37907	41517	45128	50544
355	5295	5799	6304	7061	655	18021	19737	21454	24029	955	38307	41955	45604	51077
360	5445	5964	6483	7261	660	18297	20040	21783	24397	960	38709	42396	46083	51613
365	5597	6130	6664	7464	665	18575	20344	22114	24768	965	39113	42838	46564	52152
370	5751	6299	6848	7670	670	18855	20651	22448	25142	970	39519	43283	47048	52694
375	5908	6471	7034	7879	675	19138	20961	22784	25519	975	39928	43731	47534	53239
380	6067	6644	7223	8090	680	19422	21272	23123	25898	980	40338	44180	48023	53786
385	6227	6820	7414	8304	685	19709	21586	23464	26280	985	40751	44632	48514	54336
390	6390	6999	7608	8521	690	19998	21903	23808	26665	990	41166	45087	49008	54889
395	6555	7179	7804	8741	695	20289	22221	24154	27053	995	41583	45543	49504	55445
400	6722	7362	8003	8964	700	20582	22542	24503	27444	1000	42002	46002	50003	56004
405	6891	7547	8204	9189	705	20877	22865	24854	27837	1005	42423	46463	50504	56565
410	7062	7735	8408	9417	710	21174	23191	25208	28233	1010	42846	46927	51008	57129
415	7235	7924	8614	9648	715	21473	23518	25564	28632	1015	43271	47392	51514	57696
420	7410	8116	8823	9882	720	21775	23848	25923	29034	1020	43698	47860	52023	58266
425	7588	8311	9034	10119	725	22078	24181	26284	29439	1025	44128	48331	52534	58839
430	7767	8507	9248	10358	730	22383	24515	26648	29846	1030	44559	48803	53048	59414
435	7949	8706	9464	10600	735	22691	24852	27014	30256	1035	44993	49278	53564	59992
440	8133	8908	9683	10845	740	23001	25192	27383	30669	1040	45429	49756	54083	60573
445	8319	9111	9904	11093	745	23313	25533	27754	31085	1045	45867	50235	54604	61157
450	8507	9317	10128	11344	750	23627	25877	28128	31504	1050	46307	50717	55128	61744
455	8697	9525	10354	11597	755	23943	26223	28504	31925	1055	46749	51201	55654	62333
460	8889	9736	10583	11853	760	24261	26572	28883	32349	1060	47193	51688	56183	62925
465	9083	9948	10814	12112	765	24581	26922	29264	32776	1065	47639	52176	56714	63520
470	9279	10163	11048	12374	770	24903	27275	29648	33206	1070	48088	52667	57248	64118
475	9478	10381	11284	12639	775	25228	27631	30034	33639	1075	48538	53161	57784	64719
480	9678	10600	11523	12906	780	25554	27988	30423	34074	1080	48990	53656	58323	65322
485	9881	10822	11764	13176	785	25883	28348	30814	34512	1085	49445	54154	58864	65928
490	10086	11047	12008	13449	790	26214	28711	31208	34953	1090	49902	54655	59408	66537
495	10293	11273	12254	13725	795	26547	29075	31604	35397	1095	50361	55157	59954	67149
500	10502	11502	12503	14004	800	26882	29442	32003	35844	1100	50822	55662	60503	67764
505	10713	11733	12754	14285	805	27219	29811	32404	36293	1105	51285	56169	61054	68381
510	10926	11967	13008	14569	810	27558	30183	32808	36745	1110	51750	56679	61608	69001
515	11137	12202	13264	14856	815	27899	30556	33214	37200	1115	52217	57190	62164	69624
520	11358	12440	13523	15146	820	28242	30932	33623	37658	1120	52686	57704	62723	70250
525	11578	12681	13784	15439	825	28588	31311	34034	38119	1125	53158	58221	63284	70879
530	11799	12923	14048	15734	830	28935	31691	34448	38582	1130	53631	58739	63848	71510
535	12023	13168	14314	16032	835	29285	32074	34864	39048	1135	54107	59260	64414	72144
540	12249	13416	14583	16333	840	29637	32460	35283	39517	1140	54585	59784	64983	72781
545	12477	13665	14854	16637	845	29991	32847	35704	39989	1145	55065	60309	65554	73421
550	12707	13917	15128	16944	850	30347	33237	36128	40464	1150	55547	60837	66128	74064
555	12933	14171	15404	17253	855	30705	33629	36554	40941	1155	56031	61367	66704	74709
560	13173	14428	15683	17566	860	31065	34024	36983	41421	1160	56517	61900	67283	75357
565	13409	14686	15964	17880	865	31427	34420	37414	41904	1165	57005	62434	67864	76008
570	13647	14947	16248	18198	870	31791	34819	37848	42390	1170	57495	62971	68448	76662
575	13888	15211	16534	18519	875	32158	35221	38284	42879	1175	57988	63511	69034	77319
580	14130	15476	16823	18842	880	32526	35624	38723	43370	1180	58482	64052	69623	77978
585	14375	15744	17114	19168	885	32897	36030	39164	43864	1185	58979	64596	70214	78640
590	14622	16015	17408	19497	890	33270	36439	39608	44361	1190	59478	65143	70808	79305
595	14871	16287	17704	19829	895	33645	36849	40054	44861	1195	59979	65691	71404	79973
600	15122	16562	18003	20164	900	34022	37262	40503	45364	1200	60482	66242	72003	80644
605	15375	16839	18304	20501	905	34401	37677	40954	45869	1205	60985	66795	72603	81316
610	15630	17119	18608	20841	910	34782	38095	41408	46377	1210	61494	67351	73208	81993
615	15887	17400	18914	21184	915	35165	37514	41864	46888	1215	62002	67908	73813	82671
620	16146	17684	19223	21530	920	35550	38936	42323	47402	1220	62514	68468	74423	83354
625	16408	17971	19554	21879	925	35938	39361	42784	47919	1225	63027	69031	75033	84037

# گشتاور سکون برحسب $cm^4$ فولاد تخت

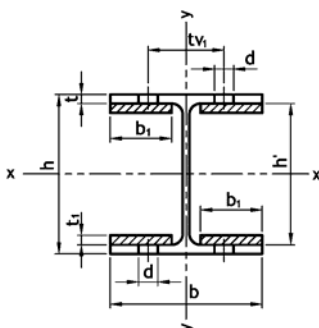
d = قطر سوراخ  
s = ضخامت



h	S بر حسب میلیمتر								h	S بر حسب میلیمتر							
	8		10		12		15			8		10		12		15	
	$I_x$	$I_y$	$I_x$	$I_y$	$I_x$	$I_y$	$I_x$	$I_y$		$I_x$	$I_y$	$I_x$	$I_y$	$I_x$	$I_y$	$I_x$	$I_y$
50	8.33	0.21	10.4	0.42	12.5	0.72	15.6	1.41	510	8843	2.18	11054	4.25	13265	7.34	16581	14.3
60	14.4	0.26	18.0	0.50	21.6	0.86	27.0	1.69	520	9374	2.22	11717	4.33	41061	7.49	17576	14.6
70	22.9	0.30	28.8	0.58	34.3	1.01	42.9	1.97	530	9925	2.26	12406	4.42	14888	7.63	18610	14.9
80	34.1	0.34	42.7	0.67	51.2	1.15	64.0	2.25	540	10498	2.30	13122	4.50	15746	7.78	19683	15.2
90	48.6	0.38	60.8	0.75	72.9	1.30	91.1	2.53	550	11092	2.35	13865	4.58	16638	7.92	20797	15.5
100	66.7	0.43	83.3	0.83	100	1.44	125	2.81	560	11708	2.39	14635	4.67	17562	8.06	21952	15.8
110	88.7	0.47	111	0.92	133	1.58	166	3.09	570	12346	2.43	15433	4.75	18519	8.21	23149	16.0
120	115	0.51	144	1.00	173	1.73	216	3.38	580	13007	2.47	16259	4.83	19511	8.35	24389	16.3
130	147	0.55	183	1.08	220	1.87	275	3.66	590	13692	2.52	17115	4.92	20538	8.50	25672	16.6
140	183	0.60	228	1.17	274	2.02	343	3.94	600	14400	2.56	18000	5.00	21500	8.64	27000	16.9
150	225	0.64	282	1.25	338	2.16	423	4.22	610	15132	2.60	18915	5.08	22598	8.78	28372	17.1
160	273	0.68	342	1.33	410	2.30	513	4.50	620	15889	2.65	19861	5.17	23833	8.90	29791	17.4
170	328	0.73	409	1.42	491	2.45	614	4.78	630	16670	2.68	20837	5.25	25004	9.06	31255	17.7
180	389	0.77	486	1.50	583	2.59	729	5.06	640	17476	2.72	21845	5.33	26214	9.20	32767	17.9
190	457	0.81	572	1.58	686	2.74	857	5.34	650	18308	2.77	22886	5.42	27263	9.36	34328	18.3
200	533	0.85	667	1.67	800	2.88	1000	5.63	660	19166	2.82	23958	5.50	28750	9.50	35937	18.6
210	617	0.90	772	1.75	926	3.02	1158	5.91	670	20050	2.86	25064	5.58	30077	9.64	37596	18.9
220	710	0.94	887	1.83	1065	3.17	1331	6.19	680	20962	2.90	26202	5.67	31442	9.76	39303	19.1
230	811	0.98	1014	1.92	1217	3.31	1521	6.47	690	21900	2.94	27376	5.75	32851	9.92	41064	19.4
240	922	1.02	1152	2.00	1382	3.46	1728	6.75	700	22867	2.99	28583	5.83	34300	10.1	42875	19.7
250	1042	1.07	1302	2.08	1563	3.60	1954	7.03	750	28125	3.20	35157	6.25	42188	10.8	52735	21.1
260	1172	1.11	1465	2.17	1758	3.74	2198	7.31	800	34133	3.41	42667	6.67	51200	11.5	64000	22.5
270	1312	1.15	1640	2.25	1968	3.88	2460	7.59	850	40949	3.63	51177	7.08	61413	12.2	76766	23.9
280	1463	1.19	1829	2.33	2195	4.03	2744	7.88	900	48600	3.48	60750	7.50	72900	13.0	91125	25.3
290	1626	1.24	2032	2.42	2439	4.17	3048	8.15	950	57158	4.05	71448	7.92	85738	13.7	107173	26.7
300	1800	1.28	2250	2.50	2700	4.32	3375	8.44	1000	66667	4.27	83333	8.33	100000	14.4	125000	28.1
310	1986	1.32	2483	2.58	2979	4.46	3724	8.72	1050	77175	4.48	96469	8.75	115763	15.1	144704	29.5
320	2184	1.37	2731	2.67	3277	4.61	4096	9.00	1100	88733	4.69	110917	9.17	133100	15.8	166375	30.9
330	2396	1.41	2995	2.75	3594	4.75	4492	9.28	1150	101392	4.91	126740	9.58	152088	16.6	190110	32.3
340	2620	1.45	3275	2.83	3930	4.90	4913	9.56	1200	115200	5.12	144000	10.0	172800	17.3	216000	33.8
350	2858	1.49	3573	2.92	4288	5.04	5360	9.84	1250	130209	5.33	152761	10.4	195313	18.0	244141	35.2
360	3110	1.54	3888	3.00	4666	5.18	5833	10.1	1300	146467	5.55	183083	10.8	219700	18.7	274625	36.6
370	3377	1.58	4221	3.08	5065	5.32	6332	10.4	1350	164025	5.76	205032	11.3	246038	19.4	307548	38.0
380	3658	1.62	4572	3.17	5487	5.47	6859	10.7	1400	182933	5.97	228667	11.7	274400	20.2	343060	39.4
390	3955	1.66	4943	3.25	5932	5.61	7415	10.9	1450	203242	6.19	254052	12.1	304863	20.9	381079	40.8
400	4267	1.71	5333	3.33	6400	5.76	8000	11.2	1500	225000	6.40	281250	12.5	337500	21.6	421875	42.2
410	4594	1.75	5743	3.42	6892	5.90	8615	11.5	1600	273066	6.83	341333	13.3	409600	23.0	512000	45.0
420	4939	1.79	6174	3.50	7409	6.05	9261	11.8	1700	327534	7.25	409417	14.2	491300	24.5	614125	47.8
425	5118	1.81	6397	3.54	7677	6.12	9596	12.0	1750	357292	7.16	446615	14.6	535938	25.2	669922	49.2
430	5300	1.84	6626	3.58	7951	6.19	9938	12.1	1800	388800	7.68	486000	15.0	583200	25.9	729000	50.6
440	5679	1.88	7099	3.67	8518	6.33	10648	12.3	1900	457266	8.10	571583	15.8	685900	27.4	857375	53.4
450	6075	1.92	7594	3.75	9113	6.48	11391	12.7	2000	533334	8.53	666667	16.7	800000	28.8	1000000	56.3
460	6489	1.96	8111	3.83	9734	6.62	12167	12.9	2100	617400	8.96	771750	17.5	926100	30.2	1157625	59.1
470	6922	2.01	8652	3.92	10382	6.76	12978	13.2	2200	709867	9.38	887333	18.3	1064800	31.7	1331000	61.9
475	7145	2.03	8931	3.96	10717	6.84	13396	13.4	2250	759375	9.60	949219	18.7	1139062	32.4	1423828	63.3
480	7373	2.05	9216	4.00	11059	6.91	13824	13.5	2300	811133	9.81	1013917	19.2	1216700	33.1	1520875	64.7
490	7843	2.09	9804	4.08	11765	7.05	14706	13.8	2400	921600	10.24	1152000	20.0	1382400	34.6	1728000	67.5
500	8333	2.13	10417	4.17	12500	7.20	15625	14.1	2500	1041667	10.66	1302083	20.8	1562500	36.0	1953125	70.3

## گشتاور سکون برحسب $\text{cm}^4$ برای تیر I تقویت شده به وسیله تسمه

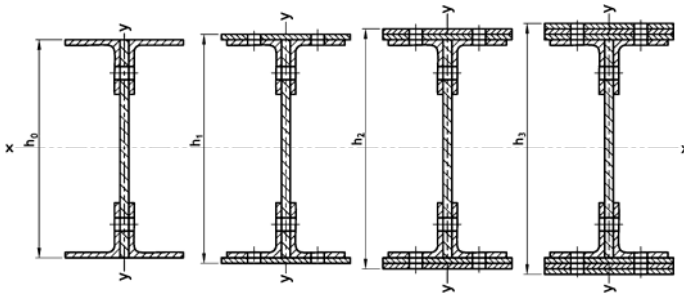
$h$  = ارتفاع  
 $t$  = ضخامت تیر



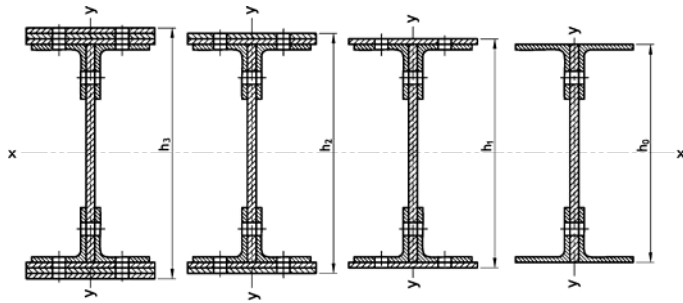
Profil IPB	h mm	t mm	Profil IPBL	h mm	t mm	Profil IPBv	h mm	t mm	h'	برحسب میلیمتر $t_1$				
										8	10	12	15	20
200	200	15	200	190	10	200	220	25	170	105.1	128.2	150.1	180.8	226.3
220	220	16	220	210	11	220	240	26	188	129.7	158.6	186.1	225.0	283.6
240	240	17	240	230	12	240	270	32	206	156.9	192.2	226.1	274.2	347.3
260	260	17.5	260	250	12.5	260	290	32.5	225	188.4	231.3	272.5	331.3	421.6
280	280	18	280	270	13	280	310	33	244	222.9	273.9	323.2	393.9	503.1
300	300	19	300	290	14	300	340	39	262	258.1	317.7	375.3	458.1	587.0
320	320	20.5	320	310	15.5	320	359	40	279	293.8	362.0	428.0	523.3	672.1
340	340	21.5	340	330	16.5	340	377	40	297	334.2	412.0	487.6	597.0	768.6
360	360	22.5	360	350	17.5	360	395	40	315	377.1	465.3	551.1	675.6	871.6
400	400	24	400	390	19	400	432	40	352	473.4	585.0	693.9	852.3	1104
450	450	26	450	440	21	450	478	40	398	608.5	752.9	894.3	1101	1430
500	500	28	500	490	23	500	524	40	444	760.5	941.9	1120	1381	1790
550	550	29	550	540	24	550	572	40	492	937.1	1162	1383	1707	2229
600	600	30	600	590	25	600	620	40	540	1132	1405	1673	2068	2705
650	650	31	650	640	26	650	668	40	588	1346	1671	1991	2463	3228
700	700	32	700	690	27	700	716	40	636	1578	1960	2337	2893	3796
800	800	33	800	790	28	800	814	40	734	2108	2621	3128	3878	5099
900	900	35	900	890	30	900	910	40	830	2703	3362	4015	4982	6562
1000	1000	36	1000	990	31	1000	1008	40	928	3386	4214	5035	6252	8246

# تسمه و نبشی درهم قرار گرفته

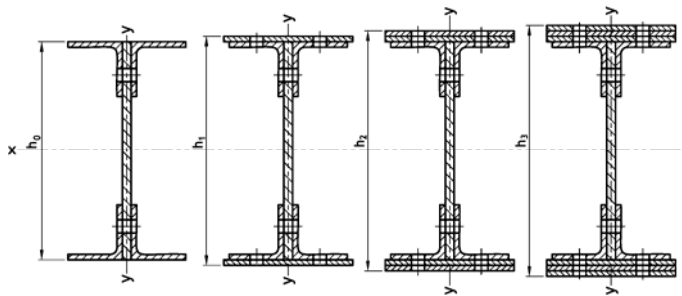
ارتفاع = h  
 سطح مقطع = F  
 وزن = G



$h_e$		F	G	$J_x$	$W_z = W_{x0}$	$J_y$	S	$S_1$	$h_e$	F	G	$J_x$	$W_z = W_{x0}$	$J_y$	S	$S_1$
mm	تعداد تسمه	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
300	0	76.0	59.7	10110	674	557	296	-	800	126	98.9	108900	2720	561	871	-
	1	112	87.9	18760	1060	1530	575	279		162	127	167900	3800	1530	1600	729
	2	148	116	28560	1510	2500	872	576		198	155	229900	5010	2500	2350	1480
	3	184	144	39950	1990	3470	1190	891		234	184	295000	6230	3480	3110	2240
320	0	78.0	61.2	11820	739	557	319	-	850	131	103	126400	2970	561	929	-
	1	114	89.5	21620	1160	1530	616	297		167	131	192900	4120	1530	1700	774
	2	150	118	32650	1630	2500	931	612		203	159	262600	5410	2510	2490	1570
	3	186	146	44970	2120	3470	1260	945		239	188	335600	6710	3480	3300	2380
350	0	81.0	63.6	14680	839	557	354	-	900	136	107	145500	3230	562	986	-
	1	117	91.9	26340	1300	1530	678	324		172	135	220100	4450	1530	1810	819
	2	153	120	39340	1820	2500	1020	666		208	163	297900	5820	2510	2640	1660
	3	189	148	53740	2350	3470	1380	1030		244	192	379100	7190	3480	3500	2510
380	0	84.0	66.0	17900	942	557	388	-	950	141	111	166300	6500	562	1040	-
	1	120	94.2	31590	1440	1530	739	351		177	139	249300	4790	1530	1910	864
	2	156	122	46720	2010	2500	1110	720		213	167	335800	6230	2510	2790	1750
	3	192	151	63370	2590	3470	1500	1110		249	195	425800	7680	3480	3690	2650
400	0	86.0	67.5	20260	1010	557	411	-	1000	146	115	189000	3780	562	1100	-
	1	122	95.8	35390	1540	1530	780	369		182	143	280800	5130	1530	2010	909
	2	158	124	52030	2140	2500	1170	756		218	171	376300	6660	2510	2940	1840
	3	194	152	70260	2750	3470	1570	1160		254	199	475500	8190	3480	3880	2780
420	0	88.0	69.1	22790	1090	558	434	-	1100	156	122	239700	4360	563	1220	-
	1	124	97.4	39430	1640	1530	821	387		192	151	350600	5850	1540	2220	999
	2	160	126	57660	2270	2500	1230	792		228	179	465500	7530	2510	3230	2020
	3	196	154	77550	2910	3470	1650	1220		264	207	584600	9210	3480	4270	3050
450	0	91.0	71.5	26920	1200	558	469	-	1200	166	130	298300	4970	564	1330	-
	1	127	99.7	45960	1790	1530	883	414		202	159	430100	6600	1540	2420	1090
	2	163	128	66700	2470	2500	1310	845		238	187	566200	8440	2510	3530	2200
	3	199	156	89210	3150	3470	1760	1300		274	215	706900	10270	3480	4650	3320
480	0	94.0	73.8	31450	1310	558	503	-	1250	171	134	330600	5290	564	1390	-
	1	130	102	53070	1950	1530	944	441		207	163	473500	6990	1540	2520	1130
	2	166	130	76480	2670	2500	1400	900		243	191	621000	5900	2510	3680	2290
	3	202	159	101800	3400	3470	1880	1380		279	219	773100	10820	3480	4850	3460
500	0	96.0	75.4	34710	1390	558	526	-								
	1	132	104	58120	2050	1530	985	459								
	2	168	132	83410	2800	2500	1460	936								
	3	204	160	110600	3560	3470	1960	1430								
550	0	101	79.3	43710	1590	559	584	-								
	1	137	108	71940	2320	1530	1090	540								
	2	173	136	102200	3150	2500	1610	1030								
	3	209	164	134600	3980	3470	2150	1570								
600	0	106	83.2	53770	1790	559	641	-								
	1	142	111	87260	2590	1530	1190	549								
	2	178	140	123000	3500	2500	1760	1120								
	3	214	168	161000	4410	3480	2340	1700								
650	0	111	87.2	65550	2020	559	699	-								
	1	147	115	104800	2890	1530	1290	594								
	2	183	144	146400	3870	2500	1900	1210								
	3	219	172	190500	4860	3480	2530	1840								
700	0	116	91.1	78520	2240	560	756	-								
	1	152	119	123900	3180	1530	1400	639								
	2	188	148	171900	4240	2500	2050	1300								
	3	224	176	222500	5310	3480	2730	1970								
750	0	121	95.0	92940	2480	560	814	-								
	1	157	123	144900	3490	1530	1500	684								
	2	193	152	199700	4620	2500	2200	1390								
	3	229	180	257300	5770	3480	2920	2110								



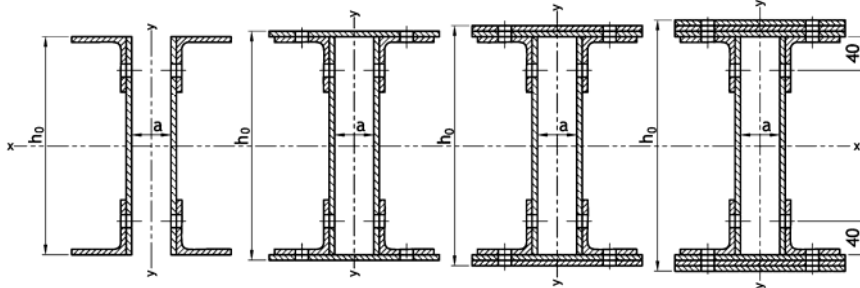
$h_e$	F	G	$I_x$	$W_x = W_{ex}$	$I_y$	S	$S_1$	$h_e$	F	G	$I_x$	$W_x = W_{ex}$	$I_y$	S	$S_1$
mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
300	0 102	79.8	14010	934	1020	451	-	800	152	119	144200	3610	1020	1350	-
	1 150	117	25690	1450	2620	825	374		200	157	223400	5030	2620	2320	974
	2 198	155	39250	2040	4220	1230	778		248	194	307200	6660	4220	3330	1980
	3 246	193	54810	2860	5820	1660	1210		296	232	396000	8300	5820	4360	3010
320	0 104	81.3	16360	1020	1020	487	-	850	157	123	166700	3920	1020	1440	-
	1 152	119	29600	1570	2620	885	398		205	151	255800	5440	2620	2470	1030
	2 200	157	44810	2210	4220	1310	826		253	198	350000	7170	4220	3540	2100
	3 248	194	62140	2860	5820	1770	1280		301	236	449400	8910	5820	4630	3190
350	0 107	93.7	20290	1160	1020	540	-	900	162	127	191000	4240	1020	1520	-
	1 155	131	36010	1760	2620	974	434		210	165	290800	5850	2620	2610	1090
	2 203	169	53900	2460	4220	1440	898		258	202	396000	7690	4220	3740	2220
	3 251	207	74080	3170	5820	1930	1390		306	240	506600	9540	5820	4890	2370
380	0 110	86.0	24690	1300	1020	594	-	950	167	131	217400	4580	1020	1610	-
	1 158	124	43130	1950	2620	1060	470		215	168	328500	6280	2620	2760	1150
	2 206	161	63900	2710	4220	1560	970		263	206	442400	8160	4220	3950	2340
	3 254	199	87140	3490	5820	2090	1500		311	244	567600	10170	5820	5160	3550
400	0 112	87.6	27900	1400	1020	630	-	1000	172	135	245900	4920	1020	1700	-
	1 160	125	48270	2090	2620	1120	494		220	172	368800	6710	2620	2910	1210
	2 208	163	71090	2890	4220	1650	1020		268	210	497600	8760	4220	4160	2460
	3 256	201	96490	3700	5820	2200	1570		316	248	632400	10810	5820	5430	3730
420	0 114	89.2	31330	1490	1020	666	-	1100	182	142	309300	5620	1020	1880	-
	1 162	127	53730	2220	2620	1180	518		230	180	457700	7600	2620	3210	1330
	2 210	165	78690	3060	4220	1740	1070		278	218	612600	9860	4220	4580	2700
	3 258	202	106300	3920	5820	2310	1640		326	256	774100	12120	5820	5970	4090
450	0 117	91.5	36900	1640	1020	719	-	1200	192	150	381900	6370	1020	2060	-
	1 165	129	65520	2420	2620	1270	554		240	188	558200	8530	2620	3510	1450
	2 213	167	90870	3320	4220	1860	1140		288	226	741500	10990	4220	5000	2940
	3 261	205	122100	4240	5820	2470	1750		336	263	932000	13470	5820	6510	4450
480	0 120	93.9	43000	1790	1020	773	-	1250	197	154	421700	6750	1020	2150	-
	1 168	132	72050	2630	2620	1360	590		245	192	612800	9000	2620	3660	1510
	2 216	169	104000	3590	4220	1980	1210		293	230	811300	11570	4220	5210	3060
	3 264	207	139000	4570	5820	2630	1860		341	267	1017000	14150	5820	6780	4630
500	0 122	95.5	47360	1890	1020	809	-	1300	202	158	464000	7140	1020	2240	-
	1 170	133	78830	2770	2620	1420	614		250	196	670600	9490	2620	3810	1570
	2 218	171	113300	3770	4220	2070	1260		298	234	884700	12160	4220	5420	3180
	3 266	208	150900	4790	5820	2740	1930		346	271	1107000	14850	5820	7050	4810
550	0 127	99.4	59350	2160	1020	898	-	1400	212	166	556200	7950	1020	2420	-
	1 175	137	97250	3120	2620	1570	674		260	204	795400	10480	2620	4110	1690
	2 223	175	138500	4230	4220	2280	1380		308	241	1043000	13360	4220	5840	3420
	3 271	212	183100	5350	5820	3010	2110		356	279	1299000	16260	5820	7590	5170
600	0 132	103	72710	2420	1020	988	-	1500	222	174	658900	8790	1020	2600	-
	1 180	141	117700	3480	2620	1720	734		270	212	933300	11500	2620	4410	1810
	2 228	179	166200	4690	4220	2490	1500		318	249	1216000	14590	4220	6250	3660
	3 276	216	218500	5920	5820	3280	2290		366	287	1508000	17700	5820	8130	5530
650	0 137	107	88120	2710	1020	1080	-	1750	247	194	965400	11030	1020	3050	-
	1 185	145	140700	3860	2620	1870	794		295	232	1338000	14210	2620	5160	2110
	2 233	183	197200	5180	4220	2700	1620		373	269	1721000	17840	4220	7310	4260
	3 281	220	257700	6500	5820	3550	2470		391	307	2378000	21860	5820	9480	6430
700	0 142	111	105000	3000	1020	1170	-	2000	272	214	1349000	13490	1020	3490	-
	1 190	153	165900	4240	2620	2020	854		320	251	1835000	17140	2620	5900	2410
	2 238	191	230900	5660	4220	2910	1740		368	289	2332000	21280	4220	8350	4860
	3 186	228	300200	7090	5820	3820	2650		416	326	2841000	25430	5820	10820	7330
750	0 147	115	123800	3300	1020	1260	-	2500	322	253	2378000	19020	1020	4390	-
	1 195	153	193400	4630	2620	2170	914		370	290	3135000	23590	2620	7400	3010
	2 243	190	267600	6160	4220	3120	1860		418	328	3907000	28790	4220	10450	6060
	3 291	228	346300	7690	5820	4090	2830		460	366	4693000	34000	5820	13520	9130



$h_e$		F	G	$J_x$	$W_z = W_{n_z}$	$J_y$	S	$S_1$	F	G	$J_x$	$W_z = W_{n_z}$	$J_y$	S	$S_1$
mm	تعداد تسمه	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
300	0	107	83.8	14350	957	1560	468	-	130	102	17470	1160	2460	595	-
	1	157	123	26370	1530	4160	856	388	198	155	33830	1920	6850	1120	524
	2	207	162	39980	2170	6770	1270	800	265	208	51800	2720	11240	1690	1090
	3	257	202	55300	2830	9370	1710	1240	332	261	74590	3670	15630	2290	1690
320	0	109	85.4	16780	1050	1560	506	-	132	104	20430	1280	2460	645	-
	1	159	125	30400	1660	4160	919	413	200	157	38960	2090	6850	1200	558
	2	209	164	45710	2350	6770	1360	850	267	209	60260	3000	11240	1810	1160
	3	259	203	62830	3050	9370	1820	1310	334	262	84520	3950	15360	2440	1790
350	0	112	87.8	20830	1190	1560	564	-	135	106	25370	1450	2460	420	-
	1	162	127	37040	1860	4160	1010	450	203	159	47390	2340	6850	1330	608
	2	212	166	55090	2620	6770	1490	925	270	212	72430	3340	11240	1980	1260
	3	262	206	75090	3380	9370	1990	1430	337	265	100700	4370	15630	2670	1950
380	0	115	90.1	25390	1340	1560	621	-	138	109	30920	1630	2460	796	-
	1	165	129	44400	2070	4160	1110	488	206	161	56740	2590	6850	1460	659
	2	215	169	65420	2890	6770	1620	1000	273	214	85820	3690	11240	2160	1360
	3	265	208	88540	3720	9370	2160	1540	340	267	118400	4800	15630	2900	2100
400	0	117	91.7	28710	1440	1560	660	-	140	110	34960	1750	2460	846	-
	1	167	131	49730	2210	4160	1170	513	208	163	63480	2770	6850	1540	692
	2	217	170	72840	3070	6770	1710	1050	275	216	95430	3920	11240	2270	1420
	3	267	209	98160	3940	9370	2270	1610	342	268	131000	5090	15630	3050	2200
420	0	119	93.3	32260	1540	1560	608	-	142	112	39280	1870	2460	896	-
	1	169	133	55380	2350	4160	1240	538	210	165	70650	2940	6850	1620	726
	2	219	172	80700	3260	6770	1800	1100	277	217	105600	4150	11240	2390	1490
	3	269	211	108300	4170	9370	2390	1690	344	270	144300	5380	15630	3200	2300
450	0	122	95.6	38050	1690	1560	756	-	145	114	46310	2060	2460	971	-
	1	172	135	64500	2560	4160	1330	575	213	167	82170	3210	6850	1750	776
	2	222	174	93300	3540	6770	1940	1180	280	220	121900	4510	11240	2560	1590
	3	272	213	124600	4520	9370	2560	1800	347	272	165600	5830	15630	3420	2450
480	0	125	98.0	44380	1850	1560	813	-	148	116	53980	2250	2460	1050	-
	1	175	137	74390	2780	4160	1430	613	216	169	94660	3480	6850	1880	827
	2	225	176	106900	3820	6770	2060	1250	283	222	139400	4870	11240	2740	1690
	3	275	216	142000	4870	9370	2720	1910	350	275	188400	6270	15630	3650	2600
500	0	127	99.5	48910	1960	1560	852	-	150	118	59470	2380	2460	1100	-
	1	177	139	81420	2930	4160	1490	638	218	171	103500	3660	6850	1960	860
	2	227	178	116500	4010	6770	2150	1300	285	224	151800	5110	11240	2860	1760
	3	277	217	154400	5110	9370	2840	1990	352	276	204500	6570	15630	3800	2700
550	0	132	104	61350	2230	1560	948	-	155	122	74510	2710	2460	1220	-
	1	182	143	100600	3310	4160	1650	700	223	175	127600	4130	6850	2170	944
	2	232	183	142600	4500	6770	2380	1430	290	228	185300	5720	11240	3150	1930
	3	282	222	187600	5700	9370	3130	2180	357	280	247800	7330	15630	4170	2950
600	0	137	107	75240	2510	1560	1040	-	160	126	91300	3040	2460	1350	-
	1	187	147	121800	3690	4160	1800	763	228	179	154200	4600	6850	2380	1030
	2	237	186	171400	4990	6770	2590	1550	295	231	222200	6340	11240	3450	2100
	3	287	225	224200	6300	9370	3400	2360	362	284	295400	8090	15630	4560	3210
650	0	142	111	91250	2810	1560	1140	-	165	130	110500	3400	2460	1470	-
	1	192	151	145700	4080	4160	1970	825	233	183	184100	5090	6850	2590	1110
	2	242	190	203500	5500	6770	2820	1680	300	235	263200	6980	11240	3730	2260
	3	292	229	264800	6930	9370	3690	2550	367	288	347900	8880	15630	4930	3460
700	0	147	115	108800	3110	1560	1240	-	170	134	131600	3760	2460	1600	-
	1	197	154	171800	4490	4160	2130	888	238	187	216700	5580	6850	2800	1200
	2	247	194	238900	6030	6770	3040	1800	305	239	307700	7620	11240	4030	2430
	3	297	233	308800	7550	9370	3980	2740	372	292	404800	9670	15630	5310	3710
750	0	152	119	128000	3410	1560	1330	-	175	138	154700	4130	2460	1720	-
	1	202	158	200400	4900	4170	2280	950	243	190	252300	6080	6850	3000	1280
	2	252	198	276500	6540	6770	3260	1930	310	243	356100	8270	11240	4320	2600
	3	302	237	356500	8190	9370	4260	2930	377	296	466300	10470	15630	5680	3960

$h_e$		F	G	$J_x$	$W_z = W_{y_n}$	$J_y$	S	$S_1$	F	G	$J_x$	$W_z = W_{y_n}$	$J_y$	S	$S_1$
mm	تعداد سازه	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
800	0	157	123	149500	3740	1560	1430	-	180	142	180100	4500	2460	1850	-
	1	207	162	231600	5320	4170	2440	1010	248	194	290900	6590	6850	3220	1370
	2	257	202	317700	7070	6770	3480	2050	315	247	408300	8930	11240	4620	2770
	3	307	241	408000	8830	9370	4540	3110	382	300	532600	11280	15630	6060	4210
850	0	162	127	172800	4070	1560	1520	-	185	146	207800	4890	2470	1980	-
	1	212	166	265300	5750	4170	2600	1080	253	198	332600	7110	6860	3440	1460
	2	262	206	362100	7610	6770	3700	2180	320	251	464500	9600	11250	4920	2940
	3	312	245	463300	9480	9370	4820	3300	387	304	603600	12100	15640	6450	4470
900	0	167	131	198100	4400	1560	1620	-	190	149	237700	5280	2470	2100	-
	1	217	170	301600	6190	4170	2760	1140	258	202	377500	7640	6860	3640	1540
	2	267	209	409700	8160	6770	3920	2300	325	255	524600	10280	11250	5200	3100
	3	317	249	522500	10140	9370	5110	3490	392	308	679500	12930	15640	6820	4720
950	0	172	135	225500	4750	1560	1720	-	195	153	270000	5680	2470	2230	-
	1	222	174	340700	6630	4170	2920	1200	263	206	425500	8180	6860	3860	1630
	2	272	213	460700	8720	6770	4150	2430	330	259	588900	10970	11250	5500	3270
	3	322	253	585700	10820	9370	5400	3680	397	312	760300	13760	15640	7200	4970
1000	0	177	139	255000	5100	1560	1810	-	200	157	304800	6100	2470	2350	-
	1	227	178	382500	7090	4170	3070	1260	268	210	476900	8730	6860	4060	1710
	2	277	217	515100	9290	6770	4360	2550	335	263	657200	11660	11250	5790	3440
	3	327	257	652900	11490	9380	5670	3860	402	316	846000	14610	15640	7570	5220
1100	0	187	147	320700	5830	1560	2000	-	210	165	382000	6950	2470	2600	-
	1	237	186	474700	8020	4170	3390	1390	278	218	589700	9850	6860	4480	1880
	2	287	225	634400	10450	6770	4800	2800	345	271	806500	13080	11250	6380	3780
	3	337	264	799700	12880	9380	6240	4240	412	323	1033000	16330	15640	8330	5730
1200	0	197	154	395800	6600	1570	2200	-	220	173	469600	7830	2470	2850	-
	1	247	194	578800	8990	4170	3710	1510	288	226	716400	11000	6860	4900	2050
	2	297	233	767900	11640	6770	5250	3050	355	279	973100	14530	11250	6960	4110
	3	347	272	963300	14300	9380	6810	4610	422	331	1240000	18080	15640	9080	6230
1250	0	202	158	437000	6990	1570	2290	-	225	177	517500	8280	2470	2980	-
	1	252	198	435500	9490	4170	3870	1580	293	230	785100	11590	6860	5110	2130
	2	302	237	840300	12250	6770	5470	3180	360	282	1063000	15270	11250	7260	4280
	3	352	276	1052000	15030	9380	7090	4800	427	335	1351000	18960	15640	9460	6480
1300	0	207	162	480700	4700	1570	2390	-	230	181	568300	8740	2470	3100	-
	1	257	202	695200	10000	4170	4030	1640	298	234	857500	12190	6860	5320	2220
	2	307	241	916400	12870	6770	5690	3300	365	286	1157000	16020	11250	7550	4450
	3	357	280	1144000	15750	9380	7380	4990	432	339	1468000	19870	15640	9830	6730
1400	0	217	170	576000	8230	1570	2580	-	240	189	678500	9690	2470	3360	-
	1	267	209	824500	11030	4170	4340	1760	308	241	1013000	13400	6860	5750	2390
	2	317	249	1080000	14130	6770	6130	3550	375	294	1360000	17550	11250	8140	4780
	3	367	288	1343000	17240	9380	7940	5360	442	347	1718000	21690	15640	10600	7240
1500	0	227	178	682100	9090	1570	2770	-	250	197	800700	10680	2470	3610	-
	1	277	217	967100	12100	4170	4660	1890	318	249	1185000	14670	6860	6170	2560
	2	327	257	1260000	15430	6780	6570	3800	385	302	1581000	19100	11250	8730	5120
	3	377	296	1560000	18760	9380	8510	5740	452	355	1990000	23540	15640	11350	7740
1750	0	252	198	998000	11410	1570	3250	-	275	216	1162000	13280	2470	4230	-
	1	302	237	1385000	14920	4180	5450	2200	343	269	1684000	17950	6860	7210	2980
	2	352	276	1781000	18810	6780	7680	4430	410	322	2220000	23140	11250	10190	5960
	3	402	316	2186000	22700	9390	9930	6680	477	374	2770000	28330	15640	13230	9000
2000	0	277	217	1393000	13930	1570	3730	-	300	236	1610000	16100	2470	4860	-
	1	327	257	1898000	17960	4180	6240	2510	367	288	2290000	21440	6860	8240	3380
	2	377	296	2413000	22410	6780	8780	5050	434	340	2986000	27380	11250	11660	6800
	3	427	335	2938000	26860	9390	11340	7610	502	394	3699000	33330	15640	15120	10260
2500	0	327	257	2449000	19590	1580	4680	-	350	275	2794000	22350	2470	6120	-
	1	377	296	3237000	24650	4180	7820	3140	417	327	3854000	29050	6860	10340	4220
	2	427	335	4037000	30220	6780	10980	6300	484	380	4935000	36510	11250	14600	8430
	3	477	374	4850000	35810	9390	14170	9490	552	433	6036000	43960	15640	18900	12780

## تسمه و نبشی در هم قرار گرفته



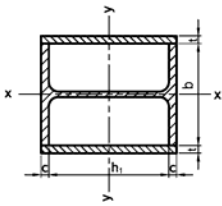
ارتفاع =  $h$   
 سطح مقطع =  $F$   
 وزن =  $G$   
 فاصله تسمه‌ها =  $a$

$h_0$	تعداد تسمه	$F$	$G$	$J_x$	$W_z = W_{x_0}$	$J_y$	$S$	$S_1$	$F$	$G$	$J_x$	$W_z = W_{x_0}$	$J_y$	$S$	$S_1$
mm		cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
300	0	133	104	17160	1080	15930	474	-	163	128	21130	1340	30370	589	-
	1	229	180	40530	2370	28730	1220	749	283	222	50350	2970	55370	1520	936
	2	325	255	67640	3680	41530	2030	1560	403	316	84230	4630	80370	2530	1940
	3	421	331	98760	5030	54330	2890	2420	523	410	123100	6330	105400	3610	3020
320	0	137	107	20090	1190	16220	510	-	168	132	24730	1470	30910	634	-
	1	233	183	46560	2560	29020	1310	7997	288	226	57820	2920	55910	1630	996
	2	329	258	76990	3960	41820	2160	1650	408	320	95850	4980	80910	2700	2060
	3	425	334	111700	5400	54620	3070	2560	528	414	139200	6800	105900	3840	3200
350	0	143	112	25000	1350	16660	565	-	175	137	30770	1680	31720	702	-
	1	239	188	56460	2860	29460	1430	869	295	231	70090	3580	56720	1709	1090
	2	335	263	92230	4390	42260	2360	1800	415	326	114800	5520	81720	2950	2240
	3	431	338	132600	5950	55060	3340	2780	535	420	165300	7500	106700	4180	3470
380	0	149	117	30540	1520	17090	619	-	182	143	37570	1890	32530	770	-
	1	245	192	67430	3160	29890	1560	941	302	237	83690	3960	57530	1950	1180
	2	341	268	109000	4830	42690	2560	1940	422	331	135600	6060	82530	3190	2420
	3	437	343	155500	6520	55490	3610	3000	542	425	193700	8210	107500	4510	3740
400	0	153	120	34620	1640	17380	656	-	187	147	42580	2030	33070	816	-
	1	249	195	75370	3370	30180	1640	989	307	241	93520	4220	58070	2050	1240
	2	345	271	121000	5120	42980	2690	2040	427	335	150600	6440	83070	3360	2540
	3	441	346	171800	6900	55780	3790	3140	547	429	214100	8690	108100	4740	3920
420	0	157	123	38990	1760	17670	692	-	192	150	47950	2180	33610	861	-
	1	253	199	83790	3580	30470	1730	1040	312	245	103900	4480	58610	2160	1360
	2	349	274	133700	5420	43270	2820	2130	432	339	166300	6800	83610	3530	2660
	3	445	349	189000	7280	56070	3980	3280	552	433	235500	9170	108600	4970	4100
450	0	163	128	46150	1950	18100	747	-	199	156	56730	2410	34420	929	-
	1	259	203	97390	3900	30900	1860	1110	319	250	120800	4880	59420	2320	1390
	2	355	279	154100	5870	43700	3020	2280	439	344	191600	7370	84420	3770	2840
	3	451	354	216500	7870	56500	4250	3500	559	439	269700	9900	109400	5300	4370
480	0	169	133	54030	2280	18540	801	-	206	162	66400	2650	35230	997	-
	1	265	208	112100	4450	31340	1980	1180	326	256	139000	5290	60230	2470	1480
	2	361	283	176100	6640	44140	3220	2420	446	350	21890	7940	85230	4020	3020
	3	457	359	246000	8860	56940	4520	3720	566	444	306400	10640	110200	5640	4640
500	0	173	136	59710	2620	18830	838	-	211	165	73360	2810	35770	1040	-
	1	269	211	122600	5020	31630	2070	1230	331	260	152000	5560	60770	2580	1540
	2	365	287	191600	7430	44430	3350	2520	451	354	238200	8330	85770	4190	3140
	3	461	362	266900	9860	57230	4700	3860	571	448	332300	11130	110800	5870	4820
550	0	183	144	75440	2980	19550	929	-	223	175	92640	3240	37120	1160	-
	1	279	219	151300	5600	32350	2280	1350	343	269	187400	6260	62120	2840	1690
	2	375	294	233700	8230	45150	2680	2760	463	363	290400	9310	87120	4600	3440
	3	471	370	323000	10880	57950	5150	4220	583	457	402100	12390	112100	6430	5270
600	0	193	151	93450	3360	20270	1020	-	235	184	114700	3680	38470	1270	-
	1	289	227	183400	6200	33070	2490	1470	355	279	227100	6990	63470	3110	1840
	2	385	302	280400	9050	45870	4010	3000	475	373	348400	10320	88470	5010	3740
	3	481	378	385000	11920	58670	5600	4580	595	467	479100	13670	113500	6990	5720
650	0	203	159	113900	3750	21000	1110	-	247	194	139700	4140	39820	11380	-
	1	299	235	219100	6810	33800	2700	1590	367	288	271200	7730	64820	3370	1990
	2	395	310	332000	9890	46600	4350	3240	487	382	414400	11400	89820	5430	4040
	3	491	385	453000	12980	59400	6050	4940	607	476	563600	14980	114800	7560	6170
700	0	213	167	136800	4160	21720	1200	-	259	203	167800	4620	41170	1500	-
	1	309	243	258500	7450	34520	2910	1710	379	297	319900	8500	66170	3630	2140
	2	405	318	388500	10740	47320	4680	3480	499	392	482400	12390	91170	5840	2340
	3	501	393	527100	14060	60120	6500	5300	619	486	655700	16300	116200	8120	6620
750	0	223	175	162400	2150	22440	1290	-	271	213	199100	5130	42520	1610	-
	1	319	250	301800	4230	35240	3120	1830	391	307	373300	9280	67520	3900	2290
	2	415	326	450100	6330	48040	5010	3720	511	401	558600	13450	92520	6250	2640
	3	511	401	607600	8460	60840	6950	5660	631	495	755500	17650	117500	8680	7070



$h_e$		F	G	$J_x$	$W_z = W_{y_n}$	$J_y$	S	$S_1$		F	G	$J_x$	$W_z = W_{y_n}$	$J_y$	S	$S_1$
mm	تعداد ششگانه	cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>		cm <sup>2</sup>	kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
800	0	233	183	190800	4590	23170	1380	-		283	222	233800	5650	43870	1720	-
	1	329	258	349100	8100	35970	3330	1950		403	316	431600	10080	68870	4160	2440
	2	425	334	516800	11620	48770	5340	3960		523	410	641300	14540	93870	6670	4940
	3	521	409	694400	15160	61570	7400	6020		643	505	863200	19010	118900	9250	7520
850	0	243	191	222200	5040	23890	1470	-		295	231	272000	6190	45220	1840	-
	1	339	266	400500	8760	36690	3540	2070		415	326	495000	10910	70220	4420	2590
	2	435	341	588900	12510	49490	5670	4200		535	420	730500	15640	95220	7080	5240
	3	531	417	787700	16270	62290	7850	6380		655	514	978900	20400	120200	9810	7970
900	0	253	199	256500	5500	24610	1570	-		307	241	313900	6750	46570	1950	-
	1	349	274	456100	9450	37410	3750	2190		427	336	563400	11750	71570	4690	2740
	2	445	349	666400	13410	50210	6000	4440		547	429	826300	16770	96570	7490	5540
	3	541	425	887600	17390	63010	8300	6740		667	523	1103000	21810	121600	10370	8420
950	0	263	206	294000	5980	25340	1660	-		319	250	359700	7340	47920	2060	-
	1	359	282	516100	15150	38140	3970	2310		439	344	637300	12620	72920	4950	2890
	2	455	357	749500	14340	50940	6340	4680		559	439	929000	17950	97920	7910	5840
	3	551	433	994300	18540	63740	8760	7100		679	533	1235000	23230	122900	10940	8870
1000	0	273	214	334800	6470	26060	1750	-		331	260	49400	7940	49270	2180	-
	1	369	290	580600	10870	38860	4180	2430		451	354	716700	13510	74270	5210	3040
	2	465	365	838200	15280	51660	6660	4920		571	448	1039000	19090	99270	8320	6140
	3	561	440	1108000	19700	64460	9210	7460		691	542	1376000	24680	124300	11500	9320
1100	0	293	230	426800	7510	27510	1930	-		355	279	521400	9210	51970	2400	-
	1	389	305	723600	12350	40310	4600	2670		475	373	892400	15340	76970	5740	3340
	2	485	371	1033000	17200	53110	7330	5400		595	457	1280000	21490	102000	9150	6740
	3	581	456	1356000	22070	65910	10110	8180		715	561	1683000	27630	127000	12630	10220
1200	0	313	245	533300	8620	28950	2110	-		379	297	651200	10560	54670	2630	-
	1	409	321	885900	13910	41750	5020	2910		499	392	1092000	17250	79670	6270	3640
	2	505	396	1253000	19210	54550	7990	5880		619	486	1550000	23950	104700	9980	7340
	3	601	472	1634000	24530	67350	11010	8900		739	580	2026000	30670	129700	13760	11120
1250	0	323	253	592400	9190	29680	2200	-		391	307	723100	11260	56010	2750	-
	1	419	329	974700	14710	42480	5230	3030		511	401	1201000	18240	81010	6530	3790
	2	515	404	1372000	20240	55280	8320	6120		631	495	1697000	25220	106000	10390	7640
	3	611	480	1783000	25760	68080	11460	9260		751	589	2212000	32230	131000	14320	11570
1300	0	333	261	655600	9790	30400	2290	-		403	316	799900	11980	57360	2860	-
	1	429	337	1069000	15530	43200	5440	3150		523	410	1316000	19240	82360	6790	3940
	2	525	412	1497000	21270	56000	8650	6360		643	505	1852000	26510	107400	10800	7940
	3	621	487	1941000	27030	68800	11910	9620		763	599	2407000	33800	132400	14880	12020
1400	0	353	277	794400	11030	31850	2480	-		427	335	968700	13490	60060	3090	-
	1	449	353	1273000	17210	44650	5870	3390		547	429	1567000	21310	85060	7320	4240
	2	545	428	1768000	23410	57450	9310	6840		667	523	2185000	29140	110100	11630	8540
	3	641	493	2279000	29600	70250	12820	10340		787	618	2825000	36990	135100	16010	12920
1500	0	373	293	950900	12340	33290	2660	-		451	354	1159000	15080	62760	3310	-
	1	469	369	150000	18970	46090	6290	3630		571	448	1845000	23470	87760	7850	4540
	2	565	444	2066000	25610	58890	9970	7320		691	542	2551000	31840	112800	12460	9140
	3	661	509	2650000	32250	71690	13720	11060		811	636	3283000	40280	137800	17140	13820
1750	0	423	332	1426000	15900	36910	3110	-		511	401	1736000	19410	69510	3880	-
	1	519	407	2171000	23640	49710	7340	4230		631	495	2667000	29200	94510	9170	5290
	2	615	483	2937000	31400	62510	11630	8520		751	589	3624000	39010	119500	14520	10640
	3	711	558	3723000	39160	75310	15970	12860		871	684	4607000	48830	144500	19950	16070
2000	0	473	371	2033000	19870	40530	3570	-		571	448	2472000	24220	76260	4450	-
	1	569	447	3005000	28740	53330	8400	4830		691	542	3686000	35430	101300	10480	6040
	2	665	522	3999000	37600	66130	13280	9720		811	636	4930000	46650	126300	16590	12140
	3	761	597	5018000	46480	78930	18230	14660		931	731	6203000	57880	151300	22770	18320
2500	0	573	450	3706000	29080	47760	4480	-		691	542	4498000	35360	89200	5570	-
	1	669	525	5220000	40170	60560	10510	6030		811	637	6391000	49390	114200	13110	7540
	2	765	600	6764000	51270	73360	16590	12110		931	731	8321000	63440	139200	20710	15140
	3	861	676	8337000	62380	86160	22740	18260		1050	825	10287000	77500	164200	28390	22820

## مقادیر استاتیکی تیر I بوسیله تسمه تقویت شده



b = اندازه ارتفاع

$h_1$  = پهنا

C = ضخامت لبه تیر

t = ضخامت تسمه

Profil	اندازه برحسب میلیمتر				F cm <sup>2</sup>	G kg/m	x - x			y - y		
	b	c	$h_1$	t			$J_x$ 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
IPE												
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	35.1	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	225	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

## مقادیر استاتیکی برای تیر I (ردیف IPB) طبق استاندارد DIN 1265

Profil	اندازه برحسب میلیمتر				F cm <sup>2</sup>	G kg/m	x - x			y - y		
	b	c	$h_1$	t			$J_x$ 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
IPB												
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	5.96
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	64720	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	407300	11640	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	9730	13.4

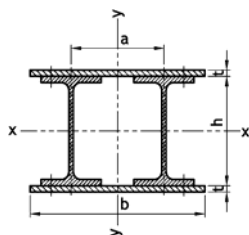
## مقادیر استاتیکی برای تیر I (ردیف IPB) طبق استاندارد DIN 1265

Profil	اندازه بر حسب میلی‌متر				F cm <sup>2</sup>	G kg/m	x - x			y - y		
	b	c	h <sub>1</sub>	t			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
IPB												
100	100	4	88	6	31.8	24.9	417	86.9	3.62	431	77.0	3.68
120	120	5	104	6	37.8	29.7	718	126	4.36	727	110	4.39
140	140	5	123	8	51.1	40.1	1280	192	5.00	1470	188	5.36
160	160	6	140	8	61.2	48.0	2040	268	5.77	2200	250	5.99
180	180	5.5	160	8	70.9	55.7	3060	357	6.57	3190	325	6.71
200	200	5	180	10	89.8	70.5	4660	491	7.21	5310	483	7.69
220	220	5	200	10	104	81.9	6740	642	8.04	7240	604	8.33
240	240	5	220	12	130	102	9890	860	8.74	11160	845	9.28
260	260	5	240	12	144	113	13210	1060	9.57	14330	1010	9.96
280	280	5	260	12	160	125	17190	1270	10.4	18070	1190	10.6
300	300	5	280	12	180	141	22650	1560	11.2	22670	1400	11.2
320	300	5	300	15	214	168	29680	1910	11.8	29330	1780	11.7
340	300	5	320	15	229	180	35880	2170	12.5	31270	1900	11.7
360	300	5	340	15	245	192	42920	2450	13.2	33210	2010	11.6
400	300	5	380	15	273	214	58790	3010	14.7	36860	2230	11.6
450	300	10	420	20	346	272	88420	4020	16.0	52530	3090	12.3
500	300	10	470	20	386	303	121600	4960	17.7	58560	3440	12.3
550	300	10	520	20	420	330	158800	5880	19.4	64140	3770	12.4
600	300	10	570	20	454	356	202900	6880	21.1	69710	4100	12.4
650	300	10	620	24	540	424	270500	8450	22.4	89970	5170	12.9
700	300	10	670	24	582	457	335600	9730	24.0	96740	5560	12.9
800	300	10	770	24	656	515	486000	12300	27.2	109800	6310	12.9
900	300	10	870	24	739	580	685500	15400	30.5	123300	7090	12.9
1000	300	10	970	24	813	638	918900	18560	33.6	136400	7840	13.0

## مقادیر استاتیکی برای تیر I (ردیف IPBv) طبق استاندارد DIN 1265

Profil	اندازه بر حسب میلی‌متر				F cm <sup>2</sup>	G kg/m	x - x			y - y		
	b	c	h <sub>1</sub>	t			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
IPBv												
100	106	10	100	12	77.2	60.6	1340	223	4.17	1240	190	4.00
120	126	10	120	12	95.2	74.7	2370	338	4.98	2060	277	4.67
140	146	15	130	15	120	93.9	3840	480	5.67	3670	418	5.54
160	166	15	150	15	142	112	5940	660	6.47	5450	557	6.20
180	186	15	170	15	164	129	8710	871	7.29	7740	717	6.87
200	206	15	190	15	188	148	12350	1120	8.11	10620	900	7.52
220	226	20	210	20	233	183	17690	1470	8.71	17750	1330	8.73
240	248	20	230	24	310	244	29160	2160	9.69	28620	1930	9.60
260	268	20	250	24	340	267	37560	2590	10.5	36090	2280	10.3
280	288	20	270	24	370	290	47420	3060	11.3	44760	2660	11.0
300	310	20	300	24	447	351	70000	4120	12.5	59630	3330	11.5
320/305	305	15	290	20	341	268	49080	3070	12.0	44410	2570	11.4
320	309	19.5	320	30	504	396	84510	4710	12.9	75020	4070	12.2
340	309	18.5	340	30	520	408	96020	5090	13.6	78470	4250	12.3
360	308	22.5	350	30	529	415	106300	5380	14.2	79660	4330	12.3
400	307	21	390	30	560	440	133800	6190	15.5	85950	4680	12.4
450	307	19	440	30	599	470	174100	7280	17.0	94490	5150	12.6
500	306	22	480	30	632	496	217200	8290	18.5	100700	5500	12.6
550	306	21	530	30	672	528	272400	9530	20.1	109200	5960	12.7
600	305	20	580	30	712	559	335000	10810	21.7	116900	6400	12.8
650	305	19	630	30	752	590	406700	12180	23.3	125300	6870	12.9
700	304	23	670	30	785	616	479700	13400	24.7	131200	7210	12.9
800	303	22	770	30	866	680	670900	16480	27.8	147100	8100	13.0
900	302	20	870	30	946	743	899700	19770	30.8	162700	8990	13.1
1000	302	24	960	30	1020	801	116500	23110	33.8	177600	9810	13.2

## مقادیر استاتیکی تیر IPE 2



عرض = b  
ضخامت تسمه = t  
فاصله مرکز تیرها = a  
سطح مقطع = F  
وزن = G

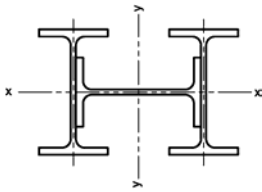
II PE	ابعاد			سطح مقطع			محور خمشی					
	b mm	t mm	a mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m		x - x			y - y		
							J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm
120	190	6	100	49.2	38.6		1540	234	5.60	1400	148	5.34
		8		56.8	44.6		1880	277	5.76	1630	172	5.36
		10		64.4	50.6		2240	321	5.90	1860	196	5.37
140	220	8	120	68.0	53.4		3010	386	6.65	2690	245	6.29
		10		76.8	60.3		3560	445	6.81	3050	277	6.30
		12		85.6	67.2		4140	505	6.95	3400	309	6.30
160	250	8	140	80.2	63.0		4560	518	7.54	4190	335	7.23
		10		90.2	70.8		5350	595	7.70	4710	377	7.23
		12		100	78.7		6180	672	7.86	5230	419	7.23
180	275	8	160	91.8	72.1		6530	666	8.43	6030	439	8.11
		10		103	80.7		7610	761	8.60	6730	489	8.09
		12		114	89.3		8730	856	8.76	7420	540	8.08
200	300	8	170	105	82.4		9070	840	9.30	8000	533	8.73
		10		117	91.8		10500	955	9.47	8900	593	8.72
		12		129	101		11980	1070	9.64	9800	653	8.72
220	325	8	190	119	93.3		12300	1040	10.2	11020	678	9.63
		10		132	103		14140	1180	10.4	12160	748	9.61
		12		145	114		16050	1320	10.5	13300	819	9.59
240	350	8	210	134	105		16390	1280	11.1	14910	852	10.5
		10		148	116		18720	1440	11.2	16340	933	10.5
		12		162	127		21130	1600	11.4	17760	1020	10.5

S <sub>K</sub> بر حسب m											سطح مقطع		II PE
											ابعاد		
											b mm	t mm	
4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	190	6	120
46.5	44.4	42.8	40.8	38.7	35.1	31.9	27.4	23.8	20.8	18.1		8	
53.7	52.0	49.4	47.1	45.2	40.6	36.8	32.2	27.4	24.0	21		10	
61.8	58.9	56.0	53.7	51.2	46.5	41.7	36.5	31.6	27.2	24	220	8	140
71.0	68.5	66.1	63.9	62.2	57.3	52.9	48.6	44.5	39.8	35		10	
80.8	78.5	75.7	72.6	70.3	64.8	59.7	54.9	50.2	45.0	39		12	
90.1	87.5	84.4	81.0	78.3	72.2	66.6	61.1	56.0	50.1	44	250	8	160
89.8	87.0	85.1	82.6	80.2	75.4	70.6	65.7	61.0	56.7	52		10	
101	97.9	95.7	92.9	90.2	84.8	79.4	73.8	68.6	63.8	59		12	
112	109	106	103	100	94.1	88.2	82.0	76.2	70.8	65	275	8	180
107	104	103	99.6	97.4	92.5	88.0	82.9	78.4	73.9	68		10	
120	117	114	112	109	104	98.6	92.9	86.7	81.8	76		12	
132	130	126	124	121	115	109	103	96.0	90.5	84	300	8	200
125	123	120	119	116	111	105	101	94.8	89.6	84		10	
139	137	133	132	129	123	117	111	106	99.9	94		12	
153	151	147	146	142	136	129	122	117	110	104	325	8	220
145	143	140	139	135	131	126	121	115	109	105		10	
160	159	155	154	150	145	140	133	127	121	116		12	
176	175	170	168	165	160	152	146	140	133	127	350	8	240
166	165	162	161	158	158	148	142	137	132	126		10	
184	182	179	177	174	174	163	157	151	146	139		12	
201	199	196	194	191	191	179	172	166	160	152			

II PE	سطح مقطع					محور خمشی					
	ابعاد		a mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	x - x			y - y		
	b mm	t mm				I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm
270	400	8	240	156	122	23950	1670	12.4	22590	1130	12.0
		10		172	135	27270	1880	12.6	24730	1240	12.0
		12		188	147	30680	2090	12.8	26860	1340	12.0
300	450	8	260	180	141	33800	2140	13.7	31540	1400	13.3
		10		198	155	38350	2400	13.9	34580	1540	13.2
		12		216	169	43020	2660	14.1	37620	1670	13.2
330	475	10	290	220	173	51000	2910	15.2	45760	1930	14.4
		12		239	188	56890	3210	15.4	49330	2080	14.4
		15		268	210	65970	3660	15.7	54690	2300	14.3
360	500	10	310	245	193	66770	3510	16.5	57850	2310	15.4
		12		265	208	74070	3860	16.7	62010	2480	15.3
		15		295	232	85300	4370	17.0	68260	2730	15.2
400	550	10	350	279	219	92500	4400	18.2	82130	2990	17.2
		12		301	236	102300	4830	18.4	87670	3190	17.1
		15		334	262	117300	5460	18.7	95990	3490	17.0
450	600	10	390	318	249	131000	5570	20.3	114500	3820	19.0
		12		342	268	144300	6090	20.6	121700	4060	18.9
		15		378	296	164800	6870	20.9	132500	4420	18.7
500	650	10	430	362	284	180900	6960	22.4	157300	4840	20.8
		12		388	305	198700	7580	22.6	166400	5120	20.7
		15		427	335	225700	8520	23.0	180200	5540	20.5
550	700	10	470	408	320	244000	8560	24.5	210500	6010	22.7
		12		436	342	266900	9300	24.7	221900	6340	22.6
		15		478	375	301900	10410	25.1	239100	6830	22.4
600	750	10	510	462	363	323700	10440	26.5	280000	7470	24.6
		12		492	386	352700	11310	26.8	294000	7840	24.4
		15		537	422	397000	12600	27.2	315100	8400	24.2

SK بر حسب m											سطح مقطع			
											ابعاد		II PE	
											b mm	t mm		
4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	400	8	270	
198	197	193	191	190	185	180	176	170	164	159				10
219	217	213	211	209	204	199	194	188	181	176				12
239	237	233	231	229	223	217	212	205	198	192	450	8	300	
233	231	229	227	223	221	215	210	204	200	193				10
256	254	251	249	245	241	236	231	225	218	211				12
279	277	274	272	267	262	258	252	245	238	230	475	10	330	
288	285	283	280	278	273	268	263	257	251	245				12
313	310	307	304	302	296	291	286	279	272	266				15
350	347	344	341	338	332	326	320	312	305	297	500	10	360	
324	321	318	315	315	310	304	299	294	286	297				12
351	347	344	341	338	335	329	323	315	310	302				15
390	387	383	379	376	373	366	357	350	345	336	550	10	400	
372	368	368	365	362	358	352	346	343	337	328				12
401	398	398	394	390	387	380	373	370	363	354				15
445	441	441	437	433	429	421	414	410	403	393	600	10	450	
428	428	423	419	419	412	408	404	397	393	387				12
460	460	455	451	451	443	439	435	427	420	416				15
508	503	503	499	494	489	485	476	472	464	456	650	10	500	
507	487	487	483	483	478	469	465	461	457	448				12
543	522	522	517	517	508	503	498	494	489	481				15
598	575	575	569	569	559	554	548	543	534	529	700	10	550	
571	571	549	549	549	544	539	529	524	519	515				12
610	610	587	587	587	581	570	565	560	555	550				15
669	669	643	643	643	631	625	620	614	608	603	750	10	600	
647	647	647	647	622	622	616	610	604	599	588				12
689	689	689	689	662	656	650	644	638	632	626				15
752	752	752	752	723	716	709	703	696	690	683				

## مقادیر استاتیکی سه تیر در هم قرار گرفته



$t$  = ضخامت تسمه

$F$  = سطح مقطع

$G$  = وزن

سطح مقطع				محور خمشی						$S_x$ بر حسب $m$				
II	H	F	G	x - x			y - y							
				$J_x$	$W_x$	$i_x$	$J_y$	$W_y$	$i_y$	3.00	3.25	3.05	3.75	4.00
PE	PE	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	120	39.6	31.1	664	111	4.09	1390	148	5.93	38.2	36.2	33.8	31.9	29.8
	140	42.8	33.6	681	113	3.99	1970	189	6.79	40.5	38.4	35.7	33.7	31.5
140	140	49.2	38.6	1130	161	4.79	2350	216	6.91	51.8	49.6	47.3	45.3	42.8
	160	52.9	41.5	1150	164	4.66	3180	268	7.76	55.3	52.5	50.8	47.8	45.2
160	140	56.6	44.4	1780	223	5.61	2790	246	7.02	64.4	61.9	60.8	57.8	55.8
	160	60.3	47.3	1810	226	5.47	3740	303	7.88	67.5	65.4	63.3	60.3	58.2
180	180	64.1	50.3	1840	230	5.36	4900	367	8.74	71.2	68.5	66.6	63.6	60.6
	160	67.9	53.3	2710	301	6.32	4340	338	7.99	79.9	77.9	76.7	73.7	71.5
200	180	71.7	56.3	2740	305	6.18	5630	407	8.86	83.7	81.6	79.6	76.6	74.4
	200	76.3	59.9	2780	309	6.04	7180	485	9.70	88.3	86.1	83.9	80.9	78.5
220	160	77.1	60.5	3950	395	7.16	5060	381	8.10	93.9	92.3	90.8	87.8	85.7
	180	80.9	63.5	3980	398	7.01	6510	456	8.97	97.6	96.0	93.1	92.1	89.2
240	200	85.5	67.1	4020	402	6.86	8250	540	9.82	103	101	98.8	95.8	93.5
	220	90.4	71.0	4090	409	6.72	10310	633	10.7	108	106	103	100	97.4
260	180	90.7	71.2	5640	513	7.89	7500	507	9.09	112	111	109	107	104
	200	95.3	74.8	5680	517	7.72	9430	597	9.95	118	116	114	111	108
280	220	100	78.7	5750	522	7.57	11700	697	10.8	123	121	119	116	114
	240	106	83.1	5820	529	7.42	14400	809	11.7	130	128	125	122	120
300	200	107	83.8	7920	660	8.62	10820	663	10.1	135	132	131	129	127
	220	112	87.6	7990	665	8.46	13340	771	10.9	141	138	137	135	131
320	240	117	92.1	8060	672	8.29	16310	890	11.8	148	145	143	140	138
	270	124	97.4	8200	683	8.13	21270	1070	13.1	155	152	150	147	145

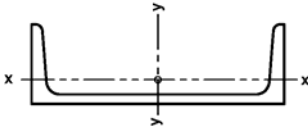
$S_x$ بر حسب $m$													H	II
4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	PE	PE
29.8	28.0	26.3	24.4	22.1	20.0	18.3	16.5	15.2	13.0	11.2	9.80	8.54	120	120
31.5	29.2	27.5	25.1	22.7	20.4	18.6	17.1	15.8	13.3	11.6	10.0	8.79	140	
42.8	40.8	38.7	36.6	34.8	32.6	30.9	28.3	26.1	22.1	19.1	16.6	14.6	140	140
45.2	42.8	40.3	38.2	36.1	34.0	31.5	29.0	26.4	22.7	19.5	16.9	14.8	160	
55.8	53.2	51.1	48.9	46.9	44.5	42.6	40.8	38.7	34.9	30.0	26.2	23.0	140	160
58.2	55.5	53.4	50.9	48.8	46.4	44.0	42.2	40.0	35.3	30.5	26.6	23.5	160	
60.6	58.7	55.7	53.1	51.0	48.2	45.8	43.8	41.5	36.3	30.9	27.1	23.9	180	180
71.5	69.4	66.9	64.2	62.1	59.8	57.3	54.9	52.8	48.5	44.4	39.8	34.9	160	
74.4	71.7	69.2	66.9	64.3	62.0	59.4	57.0	54.6	50.2	46.0	40.6	35.7	180	200
78.5	75.8	72.2	69.8	67.2	64.3	61.7	59.3	56.8	51.6	47.1	41.1	36.3	200	
85.7	83.7	81.2	79.4	76.6	74.4	72.0	69.6	67.0	62.4	58.0	54.0	50.0	160	220
89.2	86.5	84.5	81.5	79.8	76.5	74.5	71.7	69.1	64.4	59.6	55.2	51.2	180	
93.5	90.7	88.0	85.5	82.6	79.8	77.2	74.3	72.1	66.5	61.7	57.3	51.8	200	240
97.4	95.2	92.4	89.1	86.7	83.3	80.1	77.2	74.9	68.8	63.9	58.6	53.0	220	
104	102	100	97.7	95.5	92.7	90.1	87.6	85.2	80.4	75.1	70.5	66.1	180	260
108	107	104	101	98.8	96.0	94.0	91.4	87.8	82.9	77.1	72.5	67.4	200	
114	111	109	105	103	100	96.7	94.1	91.7	85.5	80.6	74.6	69.4	220	280
120	117	113	111	108	104	102	98.8	95.0	88.3	83.3	77.2	71.6	240	
127	124	121	120	117	114	111	109	106	101	95.8	90.0	84.9	200	300
131	129	127	124	121	118	116	112	110	104	98.3	92.4	86.8	220	
138	135	132	129	126	123	121	117	114	108	102	96.0	89.3	240	320
145	141	139	136	132	129	125	122	119	112	106	99.9	93.4	270	

سطح مقطع				محور خمشی						S <sub>x</sub> بر حسب m				
II PE	H PE	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	x - x			y - y			3.00	3.25	3.05	3.75	4.00
				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					
270	220	125	98.3	11790	873	9.70	15390	851	11.1	161	159	158	155	154
	240	131	103	11860	879	9.52	18690	979	11.9	168	167	164	162	159
	270	138	108	12000	889	9.34	24190	1170	13.3	177	174	172	169	166
	300	146	114	12180	903	9.15	30770	1390	14.5	185	184	180	179	176
300	220	141	111	16930	1130	11.0	17850	947	11.3	184	183	181	179	178
	240	147	115	17000	1130	10.8	21520	1080	12.1	192	190	188	185	183
	270	154	120	17140	1140	10.6	27650	1290	13.4	201	197	195	194	190
	300	161	127	17320	1150	10.4	34940	1530	14.7	209	207	205	204	200
330	240	164	129	23820	1440	12.0	24640	1210	12.2	217	215	213	211	209
	270	171	134	23960	1450	11.8	31470	1440	13.6	226	224	222	220	218
	300	179	141	24140	1460	11.6	39530	1690	14.9	236	234	232	230	228
	330	188	147	24330	1470	11.4	49000	1970	16.2	248	243	241	239	237
360	270	191	150	32960	1830	13.1	35960	1610	13.7	255	253	250	248	246
	300	199	156	33140	1840	12.9	44920	1880	15.0	266	263	261	258	256
	330	208	163	33330	1850	12.7	55380	2180	16.3	277	275	272	270	267
	360	218	171	33580	1870	12.4	67580	2510	17.6	291	288	285	283	280
400	270	215	169	46680	2330	14.7	41220	1800	13.9	289	287	284	281	279
	300	223	175	46860	2340	14.5	51240	2100	15.2	300	300	297	294	292
	330	232	182	47050	2350	14.3	62850	2420	16.5	312	309	309	306	303
	360	242	190	47300	2370	14.0	76310	2780	17.8	325	322	319	316	313
450	400	254	199	47580	2380	13.7	96310	3270	19.5	341	338	335	332	329
	300	251	197	68080	3030	16.5	59010	2360	15.3	338	338	335	332	332
	330	260	204	68270	3030	16.2	72040	3720	16.6	364	350	350	347	344
	360	270	212	68520	3050	15.9	87040	3110	17.9	378	364	364	360	357
500	400	282	221	68800	3060	15.6	109300	3650	19.7	395	380	380	376	373
	450	296	233	69160	3070	15.3	141400	4350	21.8	399	399	395	391	391
	330	295	231	97190	3890	18.2	83180	3080	16.8	412	412	397	394	393
	360	305	239	97440	3900	17.9	10000	3510	18.1	427	427	410	410	410
500	400	317	248	97720	3910	17.6	125000	4100	19.9	443	443	426	426	422
	450	331	260	98080	3920	17.2	160900	4870	22.1	463	463	445	445	441
	500	348	273	98540	3940	16.8	203500	5730	24.2	487	487	468	468	464

S <sub>x</sub> بر حسب m													H PE	II PE
4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	270	300
154	151	149	146	143	141	138	136	133	128	122	118	111		
159	157	154	151	149	147	143	141	138	132	126	120	114	240	330
166	163	162	158	155	153	149	146	144	137	130	124	118	270	
176	173	170	166	163	161	157	153	150	144	136	129	123	300	
178	175	173	170	169	166	163	160	158	153	147	142	136	220	
183	182	179	177	174	171	168	167	163	158	152	147	141	240	360
190	189	187	184	181	178	175	173	169	164	158	151	145	270	
200	198	195	191	190	187	184	181	177	170	165	157	151	300	
209	207	204	202	200	198	195	193	190	186	180	173	168	240	
218	216	212	210	208	207	201	200	196	192	186	179	172	270	400
228	224	222	220	216	214	211	207	204	199	193	186	179	300	
237	235	233	229	227	223	221	217	214	207	201	193	186	330	
279	276	276	274	271	266	264	264	259	253	249	243	235	270	
256	254	251	249	247	245	240	238	234	230	225	218	211	300	450
267	265	262	260	258	255	251	249	245	239	233	226	219	330	
280	278	275	270	268	266	263	259	257	248	242	235	226	360	
281	279	276	276	274	271	269	266	264	259	253	247	243	270	
292	289	286	284	284	281	276	274	274	267	262	254	250	300	500
303	300	297	295	292	290	287	284	282	277	270	264	257	330	
313	313	310	308	305	290	299	297	292	287	280	273	266	360	
329	326	323	320	320	314	311	309	306	298	291	284	277	400	
332	329	326	323	320	320	317	311	311	306	298	293	286	300	500
344	344	340	337	334	334	331	325	325	320	314	309	304	330	
357	354	354	350	347	344	341	335	335	332	326	318	313	360	
373	369	366	366	362	359	356	350	350	343	338	332	324	400	
391	388	384	381	377	377	374	367	367	361	352	346	337	450	500
393	389	385	385	382	378	375	372	372	365	359	353	347	330	
410	406	402	399	399	395	391	388	388	384	378	371	365	360	
422	422	418	414	414	410	407	403	403	396	389	382	379	400	
441	437	437	433	429	425	425	417	417	410	406	399	389	450	500
464	460	455	455	451	447	443	439	439	431	424	416	409	500	

# مقادیر استاتیکی ناودانی

$F = \text{سطح مقطع}$

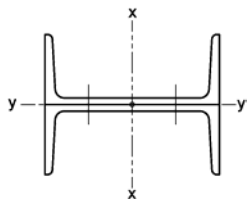


C	F cm <sup>2</sup>	i <sub>y</sub> cm	m بر حسب S <sub>Ky</sub>															
			1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.50	2.60	2.80	3.00	
30×15	2.21	0.42	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	5.44	0.99	3.97	3.56	3.08	2.63	2.27	1.95	1.72	1.36	1.11	0.92	0.77	-	-	-	-	
40×20	3.66	0.56	0.95	0.79	0.66	0.56	0.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40	6.21	1.04	4.78	4.30	3.90	3.29	2.82	2.48	2.17	1.72	1.40	1.15	0.96	0.89	0.82	-	-	
50×25	4.92	0.71	2.05	1.70	1.43	1.22	1.05	0.92	0.81	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	7.12	1.13	5.93	5.42	4.93	4.47	3.83	3.33	2.92	2.33	1.88	1.55	1.31	1.21	1.12	0.96	-	
60	6.46	0.84	3.78	3.12	2.62	2.23	1.92	1.67	1.48	1.17	0.95	-	-	-	-	-	-	
65	9.03	1.25	8.16	7.53	6.95	6.38	5.85	5.20	4.56	3.61	2.93	2.42	2.03	1.87	1.73	1.49	1.30	
80	11.0	1.33	10.4	9.69	9.01	8.28	7.70	7.06	6.34	5.00	4.05	3.35	2.82	2.58	2.40	2.05	1.78	
100	13.5	1.47	13.6	12.8	12.0	11.3	10.5	9.74	9.04	7.53	6.06	4.97	4.21	3.87	3.57	3.10	2.69	
120	17.0	1.59	17.9	17.0	16.1	15.1	14.2	13.4	12.4	10.9	8.88	7.39	6.18	5.72	5.24	4.55	3.95	
140	20.4	1.75	22.5	21.5	20.4	19.6	18.4	17.4	16.5	14.6	12.9	10.7	9.01	8.28	7.62	6.61	5.78	
160	24.0	1.89	27.3	26.3	25.3	24.0	23.0	22.0	20.7	18.7	16.6	14.8	12.4	11.4	10.4	9.08	7.87	
180	28.	2.02	32.4	31.6	30.4	29.3	28.0	26.8	25.6	23.2	20.9	18.8	16.4	15.1	14.0	12.0	10.5	
200	32.2	2.14	37.9	37.0	35.8	34.4	33.4	32.0	30.5	28.0	25.6	23.0	20.9	19.5	18.3	15.5	13.6	
220	37.4	2.30	45.1	44.0	42.6	41.2	40.0	38.8	37.1	34.4	31.5	28.8	26.4	25.1	24.0	20.9	18.4	
240	42.3	2.42	51.9	50.6	48.9	47.8	46.3	44.9	43.5	40.6	37.2	34.2	31.5	30.2	28.9	26.1	22.8	
260	48.3	2.56	59.8	58.3	56.8	55.4	54.1	52.4	50.8	48.0	44.5	41.2	38.0	36.4	34.9	32.4	29.3	
280	53.3	2.74	67.2	65.5	64.3	62.7	61.2	59.7	58.3	54.9	51.5	48.1	44.4	43.1	41.5	38.5	35.7	
300	58.8	2.90	74.8	72.9	72.2	70.4	69.2	66.9	65.9	62.4	58.8	55.2	51.8	50.2	48.1	44.7	42.0	
320	75.8	2.81	95.6	93.9	91.5	89.9	87.7	86.3	83.6	79.2	74.7	69.8	65.5	62.8	60.3	55.9	51.8	
350	77.3	2.72	96.6	94.9	93.3	90.9	88.7	86.6	83.9	79.6	74.1	69.4	64.4	62.2	59.5	55.2	51.3	
380	80.4	2.77	101	98.7	97.0	94.6	92.3	90.8	87.9	83.4	78.2	73.6	67.8	65.8	63.2	58.6	54.4	
400	91.5	3.04	116	115	113	110	109	107	104	99.3	94.2	89.0	83.7	81.1	78.1	73.6	68.1	

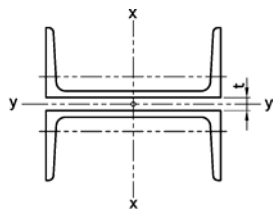
C	F cm <sup>2</sup>	i <sub>y</sub> cm	S <sub>Ky</sub> بر حسب m														
			3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	7.00
80	11.0	1.33	1.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	13.5	1.47	2.29	1.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	17.0	1.59	3.39	2.91	2.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	20.4	1.75	4.89	4.23	3.69	3.22	2.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	24.0	1.89	6.72	5.81	5.08	4.43	3.93	3.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	28.0	2.02	8.95	7.76	6.71	5.92	5.26	4.67	4.20	3.77	-	-	-	-	-	-	-
200	32.2	2.14	11.6	9.93	8.72	7.63	6.74	6.05	5.42	4.87	4.45	-	-	-	-	-	-
220	37.4	2.30	15.6	13.4	11.7	10.2	9.06	8.07	7.23	6.59	5.96	5.43	4.96	-	-	-	-
240	42.3	2.42	19.5	16.7	14.6	12.9	11.3	10.1	9.12	8.18	7.45	6.81	6.19	5.70	-	-	-
260	48.3	2.56	24.9	21.3	18.8	16.5	14.5	12.9	11.6	10.5	9.52	8.66	7.91	7.31	6.73	-	-
280	53.3	2.74	31.2	26.9	23.5	20.7	18.4	16.4	14.8	13.3	12.0	10.9	10.0	9.21	8.50	7.86	-
300	58.8	2.90	38.1	33.3	29.3	25.6	22.6	20.3	18.1	16.5	14.9	13.5	12.4	11.4	10.4	9.72	8.39
320	75.8	2.81	46.7	40.2	35.5	31.1	27.6	24.6	22.0	19.8	18.0	16.4	14.9	13.7	12.8	11.8	10.1
350	77.3	2.72	45.3	38.5	33.6	29.6	26.3	23.5	20.9	18.9	17.2	15.7	14.4	13.1	12.1	11.2	-
380	80.4	2.77	48.7	42.0	36.5	32.2	28.5	25.4	22.8	20.4	18.5	16.8	15.4	14.2	13.0	12.1	-
400	91.5	3.07	62.5	57.4	50.2	43.6	38.7	34.6	31.2	28.2	25.4	23.2	21.2	19.6	17.9	16.6	14.3



## مقادیر استاتیکی دو ناودانی برعکس درهم قرار گرفته



ح C	F	i <sub>p</sub>	S <sub>K</sub> بر حسب m																												
			cm <sup>2</sup>	cm	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	
105/65	34.6	2.66	38.4	37.3	36.1	34.8	34.1	32.7	31.7	30.5	29.5	28.3	27.2	24.7	22.2	19.3	16.5	14.4	12.7	11.2	10.0	8.95	8.11	6.69	5.61	4.82	-	-	-	-	
145/60	39.6	2.23	40.5	38.5	37.2	35.5	34.2	32.4	31.1	29.5	28.3	26.8	25.7	21.7	18.0	15.4	13.3	11.6	10.2	9.00	8.05	7.24	6.55	5.38	-	-	-	-	-	-	
300/75	85.6	2.37	90.1	86.2	83.2	80.4	77.3	74.4	70.9	68.1	65.1	62.4	59.9	52.8	44.1	37.8	32.4	28.4	24.9	22.2	19.6	17.8	15.9	13.2	-	-	-	-	-	-	
ح C	F	i <sub>p</sub>	S <sub>K</sub> بر حسب m																												
			cm <sup>2</sup>	cm	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	
80	22.0	1.96	20.5	19.5	18.6	17.7	16.7	15.9	15.0	14.3	13.3	12.3	11.1	9.31	7.80	6.62	5.69	5.00	4.38	3.87	3.45	3.11	-	-	-	-	-	-	-	-	
100	27.0	2.13	26.8	25.5	24.4	23.3	22.4	21.2	20.1	19.3	18.3	17.3	16.4	13.5	11.2	9.57	8.33	7.23	6.33	5.60	5.03	4.50	4.05	-	-	-	-	-	-	-	
120	34.0	2.26	35.0	33.5	32.2	30.7	29.6	28.3	27.0	25.9	24.5	23.6	22.2	19.0	15.9	13.6	11.7	10.2	9.00	7.97	7.12	6.39	5.77	4.77	-	-	-	-	-	-	
140	40.8	2.47	43.6	42.3	40.8	39.4	38.1	36.6	35.3	33.8	32.5	31.0	29.7	26.7	23.1	19.4	16.8	14.6	12.9	11.4	10.2	9.17	8.29	6.80	5.73	-	-	-	-	-	
160	48.0	2.63	52.9	51.3	49.8	48.3	46.7	45.1	43.4	41.7	40.5	38.8	37.3	33.6	30.4	25.8	22.5	19.5	17.2	15.2	13.6	12.2	11.0	9.11	7.65	6.52	-	-	-	-	
180	56.0	2.78	63.2	61.2	59.8	58.1	56.4	54.4	52.6	51.2	49.3	47.8	45.8	41.7	37.9	33.9	29.3	25.5	22.4	19.8	17.7	15.9	14.3	11.8	9.95	8.48	-	-	-	-	
200	64.4	2.94	73.9	72.7	70.4	68.8	66.8	64.9	63.5	60.9	59.3	57.1	55.7	50.7	46.5	42.1	37.7	32.5	28.9	25.4	22.8	20.4	18.5	15.3	12.8	10.9	9.42	-	-	-	-
220	74.8	3.16	88.0	85.8	84.5	82.5	80.6	78.7	77.0	74.3	72.2	70.3	68.4	63.1	58.2	53.4	48.9	43.8	38.5	34.6	30.7	27.6	24.8	20.5	17.2	14.6	12.6	11.0	-	-	-
240	84.6	3.29	100	98.7	96.3	94.8	92.5	90.4	88.4	86.5	84.0	81.7	79.5	73.6	68.5	63.0	58.6	53.6	47.2	42.1	37.4	33.8	30.4	25.1	21.2	17.9	15.5	13.5	-	-	-
260	96.6	3.48	117	115	113	110	108	106	104	102	99.4	96.6	93.9	88.4	82.5	76.8	70.4	65.3	60.6	53.9	48.1	43.3	38.6	32.0	27.0	22.9	19.8	17.2	-	-	-
280	107	3.72	131	129	127	126	123	121	119	116	113	111	109	103	96.0	90.2	84.2	78.0	72.4	67.8	60.6	54.1	49.4	40.5	34.2	29.0	25.1	21.7	-	-	-
300	118	3.97	146	145	142	141	139	137	134	132	129	127	124	118	111	105	98.3	92.8	86.0	80.6	75.8	68.0	61.6	50.7	42.9	36.4	31.6	27.4	-	-	-
320	152	3.82	188	185	182	179	176	173	170	166	164	160	158	148	139	131	122	114	106	99.4	90.6	81.8	73.4	60.8	51.2	43.6	37.6	32.8	-	-	-
350	155	3.62	190	187	182	179	176	174	17	166	162	160	155	146	136	127	118	11	103	93.9	83.5	74.8	67.4	55.6	46.7	39.7	34.5	33.0	-	-	-
380	159	3.64	196	192	188	186	181	179	174	172	168	164	159	150	141	132	123	114	106	96.6	85.8	78.3	70.4	58.0	48.5	41.3	35.8	31.1	-	-	-
400	183	4.04	229	225	223	219	215	212	208	207	202	199	194	184	175	165	154	146	136	128	120	109	98.5	82.1	68.3	58.5	50.7	43.9	-	-	-



## مقادیر استاتیکی دو ناودانی برعکس در هم قرار گرفته با فاصله $t$

C	F	i <sub>k</sub>	i <sub>l</sub>	t	i <sub>y</sub>	S <sub>K</sub> بر حسب m											
						1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00		2.25		2.50		
						S <sub>1</sub> بر حسب سانتی‌متر											
						$\frac{1}{3} S_K$					$\frac{1}{3} S_K$	$\frac{1}{4} S_K$	$\frac{1}{5} S_K$	$\frac{1}{4} S_K$	$\frac{1}{3} S_K$	$\frac{1}{4} S_K$	$\frac{1}{5} S_K$
						50.0	53.3	56.6	60.0	63.3	66.6	50.0	75.0	56.2	83.3	62.5	50.0
80	22.0	3.10	1.33	8	2.28	20.7	19.7	18.8	17.8	16.9	16.0	17.1	-	15.0	-	12.9	13.6
				10	2.35	21.1	20.1	19.1	18.2	17.3	16.4	17.5	-	15.4	-	13.6	14.1
				12	2.43	21.4	20.5	19.5	18.6	17.7	16.9	18.0	-	15.9	-	14.1	14.6
100	27.0	3.91	1.47	8	2.44	26.8	25.5	24.4	23.5	22.4	21.2	22.4	-	19.9	-	17.7	18.3
				10	2.52	27.0	26.1	24.9	23.9	22.8	21.8	23.0	-	20.5	-	18.3	18.9
				12	2.60	27.6	26.6	25.4	24.4	23.3	22.4	23.5	-	21.0	-	18.9	19.5
120	34.0	4.62	1.59	8	2.56	35.0	33.5	32.2	30.7	29.6	28.2	29.6	25.1	26.4	-	23.8	24.3
				10	2.64	35.3	34.0	32.6	31.3	30.1	28.7	30.1	25.9	27.4	-	24.3	25.1
				12	2.72	35.8	34.2	33.1	31.9	30.7	29.4	30.7	26.4	27.8	-	25.1	25.9
140	40.8	5.45	1.75	8	2.77	43.6	42.3	40.8	39.4	37.6	36.2	37.6	32.8	34.4	29.4	31.0	31.7
				10	2.85	43.9	42.6	41.1	39.7	38.3	36.9	38.3	33.4	35.3	30.1	31.7	32.8
				12	2.93	44.3	42.9	42.0	40.5	39.1	37.6	39.1	34.0	35.9	30.7	32.8	33.4
160	48.0	6.21	1.89	10	3.00	52.9	51.7	50.1	48.3	46.7	45.4	46.7	41.5	43.1	37.8	39.3	40.5
				12	3.08	53.8	52.1	50.5	49.1	47.7	46.0	47.7	42.3	43.9	38.6	40.0	41.5
				15	3.20	54.2	52.9	51.3	49.8	48.3	46.7	48.3	43.1	45.1	39.3	41.5	42.5
180	56.0	6.95	2.02	10	3.14	63.2	61.7	59.8	58.1	56.4	54.4	56.4	50.3	52.3	45.8	48.4	49.3
				12	3.23	63.7	62.2	60.3	58.9	57.2	55.6	57.2	51.2	53.0	46.7	49.3	50.3
				15	3.34	64.3	62.7	61.2	59.4	58.1	56.4	58.1	52.3	54.1	48.4	50.3	51.2

C	S <sub>K</sub> بر حسب m																
	2.75			3.00			3.25			3.50			3.75			4.00	
	S <sub>1</sub> بر حسب سانتی‌متر																
	$\frac{1}{3} S_K$	$\frac{1}{4} S_K$	$\frac{1}{5} S_K$	$\frac{1}{3} S_K$	$\frac{1}{4} S_K$	$\frac{1}{5} S_K$	$\frac{1}{3} S_K$	$\frac{1}{4} S_K$	$\frac{1}{5} S_K$	$\frac{1}{3} S_K$	$\frac{1}{4} S_K$	$\frac{1}{5} S_K$	$\frac{1}{3} S_K$	$\frac{1}{4} S_K$	$\frac{1}{5} S_K$	$\frac{1}{3} S_K$	$\frac{1}{4} S_K$
	91.7	68.7	55.0	75.0	60.0	50.0	81.2	65.0	54.2	87.5	70.0	58.3	93.7	75.0	62.5	80.0	66.7
80	-	-	11.1	-	9.45	9.72	-	8.00	8.32	-	6.95	7.13	-	6.03	6.23	5.33	5.51
	-	-	11.8	-	10.0	10.3	-	8.44	8.80	-	7.30	7.59	-	6.39	6.62	5.57	5.82
	-	-	12.7	-	10.6	11.0	-	9.03	9.31	-	7.80	8.00	-	6.78	7.03	5.96	6.16
100	-	15.1	15.8	-	13.3	13.6	-	11.4	11.7	-	9.82	10.1	-	-	8.85	-	7.75
	-	15.8	17.0	-	14.1	14.5	-	12.1	12.6	-	10.4	10.8	-	-	9.31	-	8.22
	-	16.7	17.5	-	15.1	15.6	-	12.6	13.3	-	11.0	11.4	-	-	9.95	-	8.75
120	-	21.0	21.8	17.8	18.7	19.3	-	15.9	16.4	-	13.6	14.0	-	11.9	12.2	10.5	10.7
	-	21.8	22.6	18.7	19.6	20.3	-	16.7	17.2	-	14.4	14.8	-	12.5	13.0	11.0	11.4
	-	22.6	23.2	19.6	20.6	21.3	-	17.8	18.3	-	15.3	15.7	-	13.2	13.8	11.7	12.1
140	-	27.9	28.8	25.2	25.8	26.4	21.3	22.4	23.1	18.3	19.1	19.7	-	16.8	17.3	14.8	15.2
	-	28.8	29.7	25.8	26.7	27.3	22.4	23.5	24.3	19.1	20.3	21.0	-	17.7	18.3	15.4	16.1
	-	29.4	30.4	26.7	27.6	28.3	23.5	24.7	25.6	20.3	21.3	22.0	-	18.5	19.1	16.3	16.8
160	33.9	35.7	36.9	32.5	33.6	34.3	29.1	30.4	31.1	25.1	26.8	27.2	22.2	23.2	23.9	20.3	20.9
	34.6	36.9	37.8	33.6	34.6	35.0	30.4	31.4	32.2	26.4	27.7	28.6	23.2	24.3	25.1	21.2	21.8
	35.7	38.2	38.8	34.6	35.7	36.5	31.8	32.8	33.3	28.1	30.1	30.4	24.7	25.8	26.8	22.9	23.6
180	41.7	44.0	45.1	40.0	41.3	41.7	36.6	37.9	38.2	32.3	33.9	35.2	28.3	29.7	30.7	26.2	26.7
	43.1	45.1	46.4	41.3	42.2	43.1	37.9	38.8	39.6	33.9	35.5	36.3	29.7	31.2	32.3	27.5	28.3
	44.0	46.4	47.2	42.2	43.6	44.5	39.2	40.4	40.8	36.0	37.2	37.5	31.7	33.4	34.5	29.3	30.2

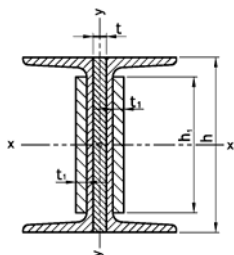
J	F	i <sub>k</sub>	i <sub>l</sub>	t	i <sub>y</sub>	S <sub>K</sub> بر حسب m														
						4.00		4.25		4.50		4.75		5.00						
						S <sub>1</sub> بر حسب سانتی متر														
						1/2 S <sub>K</sub>	1/8 S <sub>K</sub>	1/6 S <sub>K</sub>	1/2 S <sub>K</sub>	1/8 S <sub>K</sub>	1/6 S <sub>K</sub>	1/2 S <sub>K</sub>	1/8 S <sub>K</sub>	1/6 S <sub>K</sub>	1/2 S <sub>K</sub>	1/8 S <sub>K</sub>	1/6 S <sub>K</sub>	1/2 S <sub>K</sub>	1/8 S <sub>K</sub>	
cm <sup>2</sup>	cm	cm	mm	cm	57.1	50.0	70.8	60.7	53.1	75.0	64.3	56.2	79.2	67.2	59.4	83.3	71.4	62.5		
80	22.0	3.10	1.33	8	2.28	5.57	5.69	4.84	4.94	5.00	4.34	4.43	4.47	3.87	3.98	4.02	3.51	3.57	3.64	
				10	2.35	5.89	6.03	5.11	5.21	5.33	4.56	4.70	4.75	4.10	4.21	4.25	3.70	3.80	3.84	
				12	2.43	6.31	6.39	5.44	5.57	5.69	4.84	5.00	5.05	4.38	4.47	4.52	3.94	4.02	4.10	
100	27.0	3.91	1.47	8	2.44	7.92	8.03	6.84	6.99	7.07	6.14	6.20	6.33	5.49	5.60	5.65	4.93	5.03	5.12	
				10	2.52	8.42	8.53	7.31	7.40	7.56	6.47	6.61	6.68	5.82	5.94	6.01	5.27	5.38	5.43	
				12	2.60	8.85	8.96	7.75	7.84	8.03	6.91	9.99	7.15	6.20	6.33	6.40	5.60	5.71	5.77	
120	34.0	4.62	1.59	8	2.56	11.0	11.1	9.52	9.75	9.88	8.52	8.70	8.80	7.64	7.80	7.89	6.91	7.05	7.12	
				10	2.64	11.6	11.7	10.1	10.3	10.5	9.00	9.21	9.32	8.05	8.24	8.32	7.27	7.41	7.57	
				12	2.72	12.4	12.5	10.7	10.9	11.0	9.52	9.75	9.88	8.52	8.70	8.80	7.73	7.89	7.97	
140	40.8	5.45	1.75	8	2.77	15.4	15.6	13.4	13.7	13.9	12.0	12.1	12.3	10.8	10.9	11.0	9.66	9.88	9.99	
				10	2.85	16.3	16.6	14.1	14.5	14.6	12.6	12.9	13.0	11.3	11.6	11.7	10.2	10.4	10.6	
				12	2.93	17.3	17.5	14.8	15.2	15.4	13.4	13.5	13.7	12.0	12.1	12.3	10.8	11.0	11.2	
160	48.0	6.21	1.89	10	3.00	21.2	21.5	18.4	18.9	19.2	16.6	16.8	17.0	14.8	15.2	15.3	13.4	13.6	13.8	
				12	3.08	22.5	22.5	19.5	19.7	20.0	17.5	17.7	17.7	15.6	15.9	16.2	14.1	14.3	14.5	
				15	3.20	23.9	24.3	20.9	21.2	21.5	18.7	18.9	19.2	16.8	17.0	17.2	15.2	15.3	15.6	
180	56.0	6.95	2.02	10	3.14	27.5	27.5	23.7	24.0	24.3	21.2	21.5	21.8	19.1	19.3	19.6	17.3	17.5	17.7	
				12	3.23	28.8	29.3	25.1	25.5	25.9	22.4	22.7	23.0	20.1	20.4	20.6	18.1	18.4	18.6	
				15	3.34	30.7	31.2	26.7	27.0	27.5	23.7	24.3	24.3	21.2	21.8	22.1	19.3	19.6	19.8	

J	F	i <sub>k</sub>	i <sub>l</sub>	t	i <sub>y</sub>	m بر حسب S <sub>K</sub>											
						2.00	2.25	2.50	2.75		3.00		3.25		3.50		
						S <sub>1</sub> بر حسب سانتی متر											
						1/3 S <sub>K</sub>			1/3 S <sub>K</sub>	1/4 S <sub>K</sub>	1/3 S <sub>K</sub>	1/4 S <sub>K</sub>	1/3 S <sub>K</sub>	1/4 S <sub>K</sub>	1/3 S <sub>K</sub>	1/4 S <sub>K</sub>	1/2 S <sub>K</sub>
cm <sup>2</sup>	cm	cm	mm	cm	66.6	75.0	83.3	91.7	68.7	100	75.0	108	81.2	117	87.5	70.0	
200	64.4	7.70	2.14	10	3.32	64.9	60.5	55.7	51.2	53.3	46.5	49.0	42.7	45.1	-	41.4	42.7
				12	3.38	65.8	60.9	56.0	51.8	54.3	47.5	50.1	43.1	46.0	-	42.1	43.1
				15	3.51	66.8	62.2	57.8	53.3	55.7	49.0	51.8	44.6	47.5	-	43.6	45.1
220	74.8	8.48	2.30	10	3.50	78.1	72.7	67.6	62.3	65.0	57.5	60.2	52.9	55.7	48.5	51.1	52.4
				12	3.57	78.7	73.7	68.4	63.1	65.9	58.2	61.2	53.4	56.3	49.6	52.4	53.4
				15	3.69	79.9	74.8	69.8	64.6	67.6	60.2	62.3	55.1	58.2	50.6	54.0	55.1
				20	3.89	81.2	77.0	71.7	67.1	69.8	62.0	65.0	57.5	60.5	53.4	56.3	58.2
240	84.6	9.22	2.42	10	3.65	90.4	84.6	79.0	73.6	75.9	68.1	70.5	62.3	65.8	57.8	61.1	62.3
				12	3.73	91.1	85.2	80.0	74.5	77.4	69.3	72.2	63.7	67.3	59.2	61.7	63.7
				15	3.84	91.8	87.1	81.1	75.9	79.0	70.5	73.6	65.1	68.5	60.4	63.7	65.1
				20	4.04	93.3	88.4	83.4	77.9	81.1	73.1	76.4	68.1	71.3	63.0	66.5	68.5
260	96.6	9.99	2.56	12	3.91	106	100	93.9	88.4	91.4	82.5	85.6	76.8	80.0	71.2	74.3	76.0
				15	4.03	107	102	95.9	90.2	93.3	84.0	87.3	78.2	81.5	72.7	76.8	78.2
				20	4.23	109	103	98.7	92.6	95.9	86.7	90.2	80.5	85.1	76.0	79.1	81.5
280	107	10.9	2.74	12	4.15	121	114	109	103	105	96.0	99.9	89.2	93.0	84.2	87.6	89.2
				15	4.27	122	116	110	103	107	97.9	101	91.3	94.8	86.1	89.2	91.3
				20	4.47	123	118	112	106	110	101	104	94.2	97.9	88.6	92.5	94.8
300	118	11.7	2.90	12	4.40	135	130	123	117	121	111	114	104	108	97.8	102	104
				15	4.51	136	131	125	118	122	112	116	106	110	99.5	104	106
				20	4.70	139	133	127	121	124	114	118	108	112	102	107	109

JL	F	$i_k$	$i_l$	t	$i_y$	$s_K$ بر حسب m											
						3.75				4.00				4.25			
						$S_1$ بر حسب سانتی متر											
						$\frac{1}{3} s_K$	$\frac{1}{4} s_K$	$\frac{1}{5} s_K$	$\frac{1}{6} s_K$	$\frac{1}{3} s_K$	$\frac{1}{4} s_K$	$\frac{1}{5} s_K$	$\frac{1}{6} s_K$	$\frac{1}{3} s_K$	$\frac{1}{4} s_K$	$\frac{1}{5} s_K$	$\frac{1}{6} s_K$
						125	93.8	75.0	62.5	133	100	80.0	66.7	106	85.0	70.8	60.7
200	64.4	7.70	2.14	10	3.32	-	36.5	38.4	39.0	-	32.1	33.6	34.7	28.4	29.8	30.7	31.1
				12	3.38	-	37.7	39.7	40.4	-	33.1	34.7	35.9	29.3	30.7	31.6	32.1
				15	3.51	-	40.4	41.7	42.1	-	35.4	37.1	38.4	31.1	33.1	33.6	34.7
220	74.8	8.48	2.30	10	3.50	-	47.0	48.5	48.9	-	41.7	43.8	44.6	36.7	38.5	39.7	40.3
				12	3.57	-	48.0	49.6	50.6	-	43.1	45.3	46.1	37.8	39.7	41.1	41.7
				15	3.69	-	50.1	51.1	52.4	-	45.3	47.4	48.5	40.3	42.4	43.8	44.6
				20	3.89	-	52.4	54.0	55.1	-	48.5	50.1	51.1	43.0	47.0	47.4	48.5
240	84.6	9.22	2.42	10	3.65	-	56.1	57.8	58.6	-	51.3	53.6	54.3	45.6	47.2	48.7	49.6
				12	3.73	-	57.2	59.2	59.8	-	53.1	54.8	55.3	47.2	49.6	50.4	51.3
				15	3.84	-	59.2	61.1	61.7	-	54.8	56.7	57.2	49.6	52.2	53.6	54.3
				20	4.04	-	61.7	63.7	65.1	-	57.8	59.8	60.4	53.6	55.3	56.7	57.2
260	96.6	9.99	2.56	12	3.91	65.3	69.0	71.2	71.9	-	64.1	66.0	67.0	59.6	61.2	62.6	63.2
				15	4.03	67.6	71.2	72.7	74.3	-	66.0	68.3	69.0	62.0	63.2	64.7	65.3
				20	4.23	70.4	74.3	76.8	77.7	-	69.7	71.2	72.7	64.7	67.0	68.3	69.0
280	107	10.9	2.74	12	4.15	78.0	81.4	84.2	85.1	72.4	76.4	78.0	79.7	71.0	73.1	74.2	74.9
				15	4.27	79.7	84.2	86.1	86.6	74.2	78.0	80.5	81.4	73.1	75.7	76.4	77.2
				20	4.47	83.2	86.6	89.2	90.2	77.2	81.4	84.2	85.1	76.4	78.8	79.7	80.5
300	118	11.7	2.90	12	4.40	90.8	95.5	97.8	98.3	85.2	89.8	91.8	92.8	84.3	86.0	86.9	87.9
				15	4.51	92.8	97.8	99.5	101	86.9	91.8	93.9	94.9	86.0	87.9	89.8	89.8
				20	4.70	95.5	101	103	104	89.8	94.9	97.8	98.3	88.8	91.8	92.8	93.9

JL	m بر حسب $s_K$																		
	4.50			4.75			5.00			5.50			6.00						
	بر حسب سانتی متر $S_1$																		
	$\frac{1}{4} s_K$	$\frac{1}{5} s_K$	$\frac{1}{6} s_K$	$\frac{1}{7} s_K$	$\frac{1}{4} s_K$	$\frac{1}{5} s_K$	$\frac{1}{6} s_K$	$\frac{1}{7} s_K$	$\frac{1}{4} s_K$	$\frac{1}{5} s_K$	$\frac{1}{6} s_K$	$\frac{1}{7} s_K$	$\frac{1}{4} s_K$	$\frac{1}{5} s_K$	$\frac{1}{6} s_K$	$\frac{1}{7} s_K$	$\frac{1}{4} s_K$	$\frac{1}{5} s_K$	$\frac{1}{6} s_K$
	112	90.0	75.0	64.3	119	95.0	79.2	67.9	125	100	83.3	71.4	137	110	91.7	78.6	120	100	85.7
200	-	26.4	27.2	27.7	-	23.7	24.4	24.7	-	21.4	21.9	22.5	-	-	18.3	18.5	-	15.3	15.6
	-	27.2	28.0	28.9	-	24.7	25.4	25.8	-	22.2	22.8	23.1	-	-	18.9	19.1	-	15.8	16.1
	-	29.3	30.2	30.7	-	26.4	27.2	27.7	-	23.7	24.4	25.0	-	-	20.4	20.6	-	17.0	17.2
220	32.5	34.6	35.0	35.6	-	30.7	31.6	32.1	-	27.9	28.7	29.1	-	23.1	23.6	23.9	-	19.8	20.3
	34.0	35.6	36.7	37.3	-	32.1	33.0	33.6	-	28.7	29.5	30.4	-	23.9	24.5	24.8	-	20.5	20.9
	36.1	37.8	39.1	39.7	-	34.0	35.0	35.6	-	30.7	31.6	32.1	-	25.2	26.2	26.5	-	22.0	22.2
	39.1	41.7	43.1	43.8	-	37.3	38.5	39.1	-	33.6	34.6	35.6	-	27.9	28.7	29.5	-	24.2	24.5
240	40.3	42.1	43.5	44.2	36.3	38.0	39.1	39.6	-	34.3	35.2	35.8	-	28.5	29.2	29.6	23.7	24.6	24.8
	42.1	44.2	44.9	45.6	38.0	39.6	40.8	41.6	-	35.8	36.8	37.4	-	29.6	30.4	30.8	24.8	25.5	25.7
	44.2	46.4	48.0	48.7	39.6	41.6	42.8	43.5	-	37.4	38.5	39.1	-	31.2	32.0	32.4	26.1	26.7	27.4
	48.0	51.3	52.2	53.1	43.5	45.6	47.2	48.0	-	41.6	42.8	43.5	-	33.8	35.2	35.8	28.5	29.6	30.0
260	53.0	55.7	56.6	57.5	47.5	49.7	51.2	52.0	42.7	44.6	46.0	46.6	-	37.1	38.1	38.6	31.3	32.0	32.5
	55.7	58.5	60.6	61.2	49.7	52.0	53.9	54.8	45.2	47.5	48.8	49.7	-	39.2	40.2	40.9	32.9	33.8	34.2
	60.6	62.6	64.1	64.7	54.8	57.5	59.6	60.6	48.8	52.0	53.0	54.8	-	42.7	43.9	44.6	36.1	37.1	37.6
	66.0	68.7	69.4	70.0	59.7	61.6	63.7	64.8	53.3	55.9	57.6	58.7	43.9	46.5	47.3	48.0	38.9	39.9	40.5
280	68.7	71.0	71.7	72.4	62.7	64.8	67.2	67.8	55.9	58.7	60.6	61.6	46.5	48.6	50.1	51.0	41.0	42.2	42.8
	71.7	74.2	75.7	76.4	67.2	69.4	71.0	71.7	60.6	63.7	66.0	67.2	50.1	53.3	54.1	55.9	44.6	46.0	46.5
300	79.0	80.6	82.6	82.6	74.1	75.8	77.2	78.3	65.8	69.1	71.5	72.8	54.5	57.0	58.8	59.6	47.9	49.2	49.9
	80.6	83.4	84.3	85.2	75.8	78.3	79.0	79.8	69.1	72.8	74.1	74.8	57.0	59.6	61.6	62.6	50.7	52.1	52.9
	84.3	86.0	87.9	88.8	79.0	81.8	82.6	83.4	74.1	76.5	78.3	79.0	61.6	64.8	66.9	68.0	54.5	56.2	57.0

## مقادیر استاتیکی دو ناودانی با تسمه تقویت شده

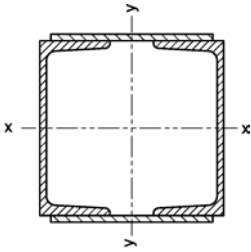


h = ارتفاع  
t = ضخامت  
F = سطح مقطع

سطح مقطع			F	i <sub>y</sub>	S <sub>x</sub> بر حسب m														
JL	<div></div>																		
	h mm	t mm			cm <sup>2</sup>	cm	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	33.50	3.75	4.00	4.25	4.50
80	80	8	28.4	2.00	26.9	24.0	20.9	18.4	15.1	12.5	10.5	8.91	7.69	6.73	5.89	5.22	4.65	4.19	3.77
		10	30.0	2.02	28.8	25.3	22.3	19.6	16.2	13.5	11.2	9.59	8.32	7.19	6.34	5.64	5.00	4.50	4.04
		12	31.6	2.04	30.3	27.0	23.8	21.0	17.3	14.4	12.1	10.4	8.85	7.73	6.82	6.05	5.36	4.82	4.36
100	100	8	35.0	2.15	34.8	31.4	27.8	24.5	21.6	17.7	14.8	12.7	10.9	9.59	8.39	7.40	6.64	5.94	5.34
		10	37.0	2.16	37.0	33.2	29.4	26.2	22.8	19.0	15.9	13.6	11.7	10.1	8.96	7.91	7.09	6.34	5.75
		12	39.0	2.18	39.0	35.2	31.4	27.9	24.5	20.4	17.0	14.6	12.5	10.9	9.65	8.50	7.62	6.80	6.16
120	120	8	43.6	2.26	44.9	40.7	36.3	32.1	28.5	24.3	20.4	17.4	15.0	13.1	11.5	10.2	9.12	8.19	7.40
		10	46.0	2.27	47.4	42.9	38.3	34.3	30.5	26.1	21.9	18.7	16.1	14.0	12.3	10.9	9.73	8.73	7.88
		12	48.4	2.29	49.8	45.5	40.8	36.4	32.4	27.9	23.4	19.9	17.2	14.9	13.1	11.6	10.3	9.36	8.44
140	140	8	52.0	2.31	53.9	48.9	43.9	39.6	35.2	30.5	25.5	21.7	18.7	16.4	14.4	12.7	11.3	10.2	9.24
		10	54.8	2.47	58.6	54.0	49.2	44.3	40.0	35.9	31.1	26.1	22.5	19.7	17.3	15.3	13.7	12.3	11.1
		12	57.6	2.48	62.0	56.8	51.7	46.6	42.0	37.7	32.6	27.8	24.0	20.9	18.4	16.3	14.6	12.9	11.7
160	160	8	61.8	2.49	66.6	61.4	55.8	50.6	45.5	41.0	35.6	29.8	25.7	22.5	19.8	17.5	15.6	14.0	12.7
		10	60.8	2.60	66.5	62.1	56.7	51.3	46.8	42.1	38.2	32.2	27.6	24.3	21.3	19.0	16.9	15.0	13.7
		12	64.0	2.61	70.6	65.4	59.7	54.6	49.2	44.8	40.2	33.9	29.6	25.6	22.7	20.0	17.9	16.0	14.4
180	180	8	67.2	2.62	74.1	68.7	63.1	57.4	52.3	47.0	42.2	36.2	31.0	27.3	23.8	21.2	18.8	17.0	15.3
		10	72.0	2.63	79.4	73.6	67.7	61.5	56.0	50.4	45.6	38.8	33.7	29.2	25.8	22.8	20.4	18.2	16.5
		12	70.4	2.74	78.8	73.6	68.0	62.4	57.0	51.9	47.2	41.2	35.6	31.1	27.4	24.3	21.7	19.5	17.6
200	200	8	74.0	2.74	82.9	77.3	71.4	65.6	59.9	54.5	49.6	43.3	37.4	32.7	28.8	25.5	22.8	20.5	18.5
		10	77.6	2.75	86.9	81.1	74.9	68.8	62.8	57.2	52.0	46.2	39.9	34.8	30.6	26.8	23.9	21.5	19.4
		12	83.0	2.76	93.7	87.4	80.7	73.5	67.2	61.2	55.6	49.4	42.7	37.2	32.7	29.0	25.9	23.2	21.0
220	220	8	84.4	2.89	96.1	90.2	84.4	77.7	71.2	65.6	59.7	54.7	47.8	41.5	36.7	32.4	28.7	25.0	23.4
		10	88.4	2.89	101	94.5	88.4	81.4	74.6	68.8	62.5	57.3	50.1	43.4	38.4	33.9	30.1	27.3	24.5
		12	94.4	2.90	107	102	94.4	86.9	80.6	73.4	67.4	61.2	53.5	47.0	41.0	36.2	32.6	29.1	26.4
240	240	8	104	2.92	119	112	105	97.1	88.8	81.8	74.3	68.0	59.9	52.6	45.9	40.4	36.4	32.4	29.5
		10	96.8	3.08	113	107	100	93.5	86.9	80.2	73.7	67.1	61.3	54.0	47.6	42.1	37.6	33.9	30.6
		12	101	3.08	118	111	105	97.5	90.6	83.7	76.8	70.0	64.0	56.3	49.6	43.9	39.3	35.3	31.9
260	260	8	108	3.08	126	119	112	104	96.9	89.5	82.2	74.9	68.4	60.2	53.1	47.0	42.0	37.8	34.1
		10	119	3.11	140	132	124	116	107	99.2	90.5	83.3	76.4	67.4	59.3	52.6	46.9	42.2	38.0
		12	109	3.22	128	123	116	108	100	94.2	86.7	79.5	73.0	67.2	58.7	51.9	46.1	41.2	37.6
280	280	8	113	3.22	133	128	120	112	104	97.7	89.9	82.4	75.7	69.7	60.8	53.8	47.8	42.8	39.0
		10	121	3.22	142	137	128	120	111	105	96.2	88.2	81.1	74.6	65.2	57.6	51.2	45.8	41.7
		12	133	3.24	158	150	141	133	124	115	106	98.0	90.0	82.0	73.0	64.2	57.1	51.0	46.6
300	300	8	128	3.41	154	147	139	132	124	115	107	99.6	91.4	84.9	77.6	67.9	61.0	55.0	49.1
		10	136	3.41	164	156	148	140	131	122	113	106	97.1	90.2	82.4	72.1	64.8	58.4	52.2
		12	149	3.42	180	171	163	153	144	135	124	116	108	98.9	90.3	80.2	71.0	64.0	57.9
320	320	8	140	3.63	172	165	157	148	140	132	123	115	108	100	92.9	84.8	75.4	67.6	60.9
		10	149	3.63	183	175	167	158	149	140	131	122	115	106	98.9	90.3	80.2	71.9	64.8
		12	163	3.63	200	192	183	173	163	153	144	133	125	116	108	98.8	87.8	78.7	70.9
340	340	8	154	3.84	191	183	175	167	160	150	142	133	125	116	109	101	93.3	82.9	75.6
		10	163	3.84	202	193	186	177	169	158	150	141	132	123	115	107	98.8	87.8	80.1
		12	178	3.84	221	211	203	193	185	173	164	154	144	134	126	116	108	95.7	87.7

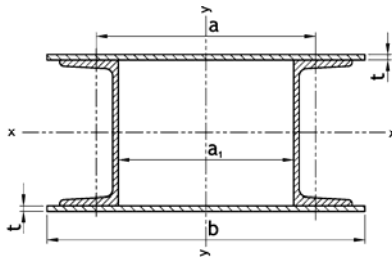
## مقادیر استاتیکی دو ناودانی با تسمه

$F =$  سطح مقطع  
اندازه  $= b \times t$



2 C	b × t mm	F cm <sup>2</sup>	i <sub>min</sub> cm	S <sub>x</sub> بر حسب m													
				2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.25	3.50	3.75
100	110×8	44.6	4.49	53.4	52.5	52.0	51.2	50.8	49.6	48.8	48.0	47.3	46.3	45.6	43.4	41.1	38.8
120	130×8	54.8	5.34	68.5	67.9	67.3	66.1	65.6	64.5	63.9	62.9	62.4	61.9	60.9	58.6	56.4	54.4
140	160×10	72.8	6.37	93.5	92.7	91.8	91.8	90.2	90.2	89.4	88.6	87.9	86.4	85.6	83.5	81.5	79.0
160	180×10	84.0	7.19	110	109	108	108	107	106	106	104	104	103	102	101	98.0	95.6
180	200×10	96.0	8.02	127	127	126	124	124	123	123	122	121	121	120	118	116	113
200	220×10	108	8.85	144	144	143	143	141	141	140	139	139	137	137	135	133	131
220	240×10	123	9.69	166	166	164	164	162	162	161	161	159	159	158	157	155	152
240	250×10	135	10.5	189	182	182	182	180	180	178	178	177	177	175	173	172	170
260	280×10	153	11.4	214	214	214	206	206	206	204	204	202	202	202	198	197	195
280	300×10	167	12.3	234	234	234	234	225	225	225	225	223	223	223	221	219	216
300	320×12	194	13.1	272	272	272	272	272	272	261	261	261	261	259	256	254	251
320	350×15	257	14.1	360	360	360	360	360	360	360	360	346	346	346	343	339	336
350	360×15	263	15.2	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	354	354	351	347
380	390×15	278	16.4	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	374	374	371
400	410×15	306	17.2	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	412	412
	S <sub>x</sub> بر حسب m																
	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
100	36.9	34.7	32.9	30.9	29.2	27.0	24.9	22.5	20.6	19.2	17.6	16.4	15.2	14.3	13.3	12.4	11.7
120	51.8	49.5	47.7	45.4	43.1	41.2	39.1	37.1	35.5	33.2	30.6	28.6	26.5	24.6	23.2	21.6	20.2
140	76.6	74.4	71.8	68.9	67.1	64.5	62.1	59.6	57.3	54.8	52.5	50.5	48.3	46.1	43.4	40.6	38.0
160	93.3	91.2	88.4	86.5	83.4	81.1	78.9	75.9	74.0	70.8	68.8	66.1	63.9	61.2	59.4	56.8	55.0
180	111	109	107	104	102	99.6	96.0	93.3	90.8	88.4	86.2	83.5	81.0	78.6	75.5	73.0	70.7
200	129	127	124	122	120	117	115	112	109	106	104	101	98.8	95.7	93.3	90.0	88.4
220	151	148	146	143	140	139	136	133	130	129	126	122	120	116	115	111	108
240	167	166	163	162	159	156	154	151	149	145	143	141	138	135	133	129	127
260	193	191	190	186	185	182	180	177	174	171	169	166	164	160	157	154	152
280	213	211	209	207	205	202	200	196	195	192	190	187	184	181	178	176	173
300	249	249	247	245	240	238	236	234	230	228	224	221	221	217	214	211	207
320	336	333	330	327	324	321	318	316	310	310	305	302	297	295	293	288	283
350	347	344	341	338	335	332	332	326	326	323	317	317	312	309	307	302	299
380	371	367	364	360	360	357	354	351	347	344	341	341	336	336	330	327	324
400	408	404	404	400	397	393	393	389	386	386	379	379	376	373	369	366	360

## مقادیر استاتیکی دو ناودانی با تسمه



$b$  = عرض  
 $t$  = ضخامت تسمه  
 $F$  = سطح مقطع  
 $G$  = وزن

سطح مقطع					محور خمشی						$S_K$ بر حسب $m$		
$\text{C}$	$b, t$ mm	$a_1$ mm	$F$ $\text{cm}^2$	$G$ $\text{kg/m}$	$x - x$			$y - y$					
					$J_x$ $\text{cm}^4$	$W_x$ $\text{cm}^3$	$i_x$ cm	$J_y$ $\text{cm}^4$	$W_y$ $\text{cm}^3$	$i_y$ cm	3.00	3.25	3.50
80	120.8	20	41.2	32.4	585	122	3.77	401	66.8	3.12	31.7	29.1	26.7
	120.10		46.0	36.2	700	140	3.90	459	76.5	3.16	35.8	32.9	30.1
	130.8	30	42.8	33.6	616	128	3.79	524	80.6	3.50	36.5	34.0	31.5
	130.10		48.0	37.7	741	148	3.93	596	91.7	3.52	41.5	38.6	35.7
	150.8	50	46.0	36.2	678	141	3.84	832	111	4.52	42.4	39.8	37.2
	150.10		52.0	40.9	820	164	3.97	944	126	4.26	48.9	46.1	43.3
	180.8	80	50.8	39.9	771	161	3.90	1470	163	5.34	47.4	44.7	41.6
	180.10		58.0	45.6	944	189	4.03	1660	184	5.35	55.6	52.1	48.9
	200.8	100	54.0	42.4	833	174	3.92	2020	202	6.11	50.4	47.5	44.7
	200.10		62.0	48.9	1030	206	4.06	2290	229	6.07	59.5	56.0	52.9
100	160.8	50	52.6	41.3	1160	200	4.70	1050	131	4.47	53.8	50.8	48.4
	160.10		59.0	45.3	1380	230	4.84	1180	148	4.48	60.3	57.0	54.3
	180.8	70	55.8	43.8	1250	216	4.73	1530	170	5.22	58.7	55.8	53.5
	180.10		63.0	49.5	1500	250	4.88	1720	191	5.22	67.3	64.4	61.2
	200.8	90	59.0	46.3	1350	233	4.77	2110	211	5.98	62.1	59.4	57.0
	200.10		67.0	52.6	1630	272	4.92	2380	238	5.96	71.6	69.0	66.1
	250.8	140	67.0	52.6	1580	272	4.86	4120	330	7.84	71.1	68.5	65.1
	250.10		77.0	60.4	1930	322	5.01	4640	371	7.76	82.9	79.9	76.5
	180.8	60	62.8	49.3	1910	281	5.52	1580	176	5.02	67.6	65.1	62.4
	180.10		70.0	55.0	2250	321	5.67	1780	198	5.04	75.4	73.1	70.0
120	200.8	80	66.0	51.8	2040	300	5.55	2220	222	5.79	74.5	71.6	69.5
	200.10		74.0	58.1	2420	346	5.71	2490	249	5.79	84.2	81.6	79.1
	220.8	90	69.2	54.3	2170	319	5.60	2770	252	6.32	78.1	75.7	73.4
	220.10		78.0	61.2	2590	370	5.76	3120	284	6.36	88.8	86.7	83.4
	250.8	130	74.0	58.1	2370	349	5.66	4400	352	7.71	84.2	81.6	78.5
	250.10		84.0	65.9	2850	407	5.82	4920	394	7.66	95.6	93.3	90.5
	300.8	180	82.0	64.4	2700	397	5.73	7510	501	9.56	93.3	90.4	87.6
	300.10		94.0	73.8	3270	467	5.90	8410	561	9.45	108	105	102

$S_K$ بر حسب $m$										سطح مقطع		
3.75	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	$b, t$ mm	$a_1$ mm	$\text{C}$
23.7	20.8	16.5	13.4	11.0	9.26	7.89	6.81	5.93	-	120.8	20	80
26.9	23.7	18.9	15.3	12.6	10.6	8.98	7.74	6.79	-	120.10		
29.2	27.1	21.3	17.4	14.4	12.1	10.3	8.88	7.75	6.76	130.8	30	
32.8	30.4	24.3	19.7	16.4	13.8	11.6	10.0	8.77	7.72	130.10		
34.6	32.5	27.9	22.6	18.7	15.7	13.4	11.5	10.0	8.81	150.8	50	
40.9	37.9	33.4	27.2	22.3	18.9	16.0	13.9	12.1	10.6	150.10		
39.1	36.3	31.9	25.7	21.2	17.8	15.1	13.1	11.4	10.0	180.8	80	
46.1	43.2	37.6	31.2	26.0	21.7	18.5	15.9	13.9	12.1	180.10		
41.5	39.0	33.9	27.3	22.8	19.1	16.3	14.0	12.3	10.8	200.8	100	
49.9	46.2	40.6	34.0	28.2	23.5	20.1	17.4	15.0	13.3	200.10		
45.7	43.6	38.4	34.1	28.9	24.3	20.7	17.7	15.4	13.6	160.8	50	100
51.3	48.9	43.5	38.2	32.4	27.3	23.3	20.1	17.5	15.3	160.10		
51.1	48.2	43.4	38.7	34.4	28.7	24.6	21.1	18.3	16.2	180.8	70	
58.8	55.8	50.7	45.5	40.5	34.6	29.5	25.6	22.0	19.4	180.10		
54.0	51.3	46.4	41.3	37.0	30.8	26.5	22.6	19.9	17.3	200.8	90	
63.0	60.1	54.2	48.4	43.4	37.4	31.9	27.5	24.1	20.9	200.10		
62.5	59.4	53.3	47.9	43.0	36.8	31.0	26.8	23.4	20.4	250.8	140	
72.8	69.5	63.0	56.7	51.1	44.4	37.8	32.6	28.4	25.0	250.10		
59.4	56.7	51.4	46.3	41.7	36.2	31.3	27.0	23.4	20.6	180.8	60	
67.1	64.1	58.0	52.1	46.9	41.0	34.9	30.1	26.1	23.0	180.10		
66.5	64.2	59.2	54.0	49.1	44.6	40.0	34.5	30.0	26.4	200.8	80	120
76.2	73.5	67.7	61.7	56.9	51.8	46.9	40.6	35.7	31.3	200.10		
70.7	68.2	62.5	57.3	52.1	47.3	42.7	36.7	32.0	28.1	220.8	90	
80.9	78.0	71.8	65.8	60.7	55.2	50.1	43.5	38.3	33.5	220.10		
76.2	73.0	66.8	61.7	56.3	51.3	46.5	39.8	43.6	30.8	250.8	130	
87.8	84.0	78.4	71.7	65.3	60.0	54.4	48.4	41.9	37.1	250.10		
85.0	81.4	75.0	69.2	63.1	57.4	52.7	45.7	39.6	34.7	300.8	180	
98.2	94.7	88.3	81.2	74.8	67.8	62.4	55.1	48.4	42.2	300.10		

سطح مقطع					محور خمشی						بر حسب m		
JL	b.t mm	a <sub>1</sub> mm	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>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm			
											3.00	3.25	3.50
140	200.8	75	72.8	57.1	2960	379	6.38	2430	243	5.77	82.9	80.9	77.8
	200.10		80.8	63.4	3460	433	6.54	2690	269	5.77	92.0	89.8	86.4
	250.8	100	80.8	63.4	3400	436	6.50	4060	325	7.09	95.9	93.5	91.2
	250.10		90.8	71.3	4030	504	6.65	4580	366	7.11	109	106	103
	250.8	120	80.8	63.4	3400	436	6.50	4660	373	7.60	95.9	93.5	91.2
	250.10		90.8	71.3	4030	504	6.65	5180	414	7.55	109	106	103
	300.8	170	88.8	69.7	3840	492	6.57	8010	534	9.50	105	104	101
	300.10		101	79.1	4590	574	6.73	8910	594	9.39	121	119	115
	350.8	220	96.8	76.0	4290	550	6.65	12480	713	11.4	116	113	110
160	350.10		111	887.0	5160	645	6.81	13900	794	11.2	134	130	127
	220.8	90	83.2	65.3	4340	493	7.22	3520	320	6.50	98.7	96.3	93.9
	220.10		92.0	72.2	5030	559	7.39	3870	352	6.49	109	106	104
	250.8	110	88.0	69.1	4680	532	7.28	4840	387	7.41	108	105	104
	250.10		98.0	76.9	5470	608	7.46	5360	429	7.39	120	118	115
	280.8	120	92.8	72.8	5010	570	7.35	6050	432	8.07	114	112	109
	280.10		104	81.6	5900	656	7.53	6780	484	8.07	128	126	123
	300.8	160	96.0	75.4	5240	595	7.39	8420	561	9.37	118	116	113
	300.10		108	84.8	6190	688	7.57	9320	621	9.30	133	130	128
180	350.8	210	104	81.6	5800	659	7.47	13200	754	11.3	128	126	122
	350.10		118	92.6	6910	768	7.65	14630	836	11.1	146	144	140
	400.8	260	112	87.9	6370	724	7.53	19280	964	13.1	138	135	133
	400.10		128	101	7640	849	7.72	21410	1070	12.9	159	156	153
	250.10	100	106	83.2	7230	723	8.25	5510	441	7.22	129	127	125
	250.12		116	91.1	8240	808	8.43	6040	483	7.21	141	139	135
	300.10	140	116	91.1	8120	812	8.37	9180	612	8.90	146	144	141
	300.12		128	100	9340	916	8.54	10080	672	8.87	161	159	157
	300.10	150	116	91.1	8120	812	8.37	9700	647	9.13	146	144	141
	300.12		128	100	9340	916	8.54	10600	707	9.10	161	159	157
	350.10	200	126	98.9	9030	903	8.46	15320	875	11.0	159	156	155
	350.12		140	110	10450	1020	8.64	16760	957	10.9	177	173	172
	400.10	250	136	107	9940	994	8.53	22540	1130	12.9	172	168	167
	400.12		152	119	11560	1130	8.72	24670	1230	12.7	193	190	187

بر حسب m										سطح مقطع		
3.75	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	b.t	a <sub>1</sub>	JL
75.5	72.8	67.1	61.4	56.6	51.5	46.8	41.3	35.8	31.3	200.8	75	140
83.8	80.8	74.4	68.1	62.8	57.1	51.9	45.8	39.7	34.7	200.10		
88.4	85.7	80.8	75.4	69.8	65.0	59.5	54.6	50.7	44.4	250.8	100	
101	97.8	91.5	85.9	79.9	74.3	68.3	63.6	58.3	52.3	250.10		
88.4	85.7	80.8	75.4	69.8	65.0	59.5	54.6	50.7	44.4	250.8	120	
101	97.8	91.5	85.9	79.9	74.3	68.3	63.6	58.3	52.3	250.10		
97.9	94.9	89.4	83.4	77.2	71.9	66.1	60.6	56.3	49.5	300.8	170	
112	109	103	96.7	89.3	83.5	76.7	71.3	65.9	59.0	300.10		
108	104	97.5	91.6	85.2	79.3	72.9	67.8	62.2	55.8	350.8	220	
124	120	114	107	99.4	92.3	86.2	79.1	73.5	67.2	350.10		160
91.0	88.2	83.2	77.7	71.9	66.9	61.3	56.3	52.2	45.7	220.8	90	
101	97.6	92.0	85.9	79.5	74.0	67.8	62.2	56.7	50.5	220.10		
100	98.6	93.3	88.0	82.7	78.0	72.9	67.7	62.9	58.4	250.8	110	
112	111	105	98.7	94.0	87.9	81.7	76.2	71.5	66.3	250.10		
106	105	99.2	93.5	87.8	82.2	77.3	72.2	67.0	62.2	280.8	120	
120	118	112	107	100	93.9	88.8	82.7	76.6	72.1	280.10		
110	108	13	96.7	92.1	86.2	80.0	74.7	70.0	64.9	300.8	160	
125	123	117	111	104	98.8	92.2	86.9	80.4	74.9	300.10		180
120	117	112	106	99.7	93.9	87.7	81.8	76.6	71.0	350.8	210	
138	134	128	122	115	109	102	94.9	88.8	82.6	350.10		
130	127	121	115	108	101	95.6	89.1	82.5	77.6	400.8	260	
149	146	140	133	126	118	111	104	97.4	90.5	400.10		
121	119	112	106	99.6	93.3	86.8	80.7	74.9	69.3	250.10	100	
132	130	123	116	109	102	95.0	88.3	82.0	75.9	250.12		
139	136	131	125	119	113	107	101	95.0	89.2	300.10	140	
154	151	146	139	134	127	120	113	107	101	300.12		
139	136	131	125	119	113	107	101	95.0	89.2	300.10	150	
154	151	146	139	134	127	120	113	107	101	300.12		
152	148	143	137	131	124	118	111	104	98.0	350.10	200	
169	166	159	153	146	140	132	126	118	111	350.12		
164	160	155	148	142	135	128	121	113	107	400.10	250	
183	180	173	168	160	152	144	137	130	122	400.12		



سطح مقطع					محور خمشی						م بر حسب m	
					x - x			y - y				
J	b.t mm	a <sub>i</sub> mm	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>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm		
					280.10	120	120	94.5	10000	909	9.11	8090
200	280.12		132	103	11380	1020	9.30	8820	630	8.19	159	156
	300.10	140	124	97.7	10440	949	9.18	10020	668	8.99	154	151
	300.12		136	107	11920	1060	9.35	10920	728	8.95	169	166
	320.10	160	128	101	10880	989	9.21	12210	763	9.75	159	158
	320.12		141	111	12460	1110	9.39	13300	831	9.71	175	173
	350.10	190	134	106	11550	1050	9.25	15970	913	10.9	167	165
	350.12		148	117	13270	1180	9.46	17410	995	10.8	185	182
	400.10	240	144	113	12650	1150	9.35	23600	1180	12.8	180	177
220	400.12		160	126	14620	1310	9.55	25740	1290	12.7	200	199
	250.10	80	125	98.0	12000	1000	9.79	5820	466	6.82	143	140
	250.12		135	106	13460	1100	9.99	6340	507	6.86	155	151
	300.10	130	135	106	13320	1110	9.93	10480	699	8.81	166	163
	300.12		147	115	15080	1240	10.1	11380	759	8.80	180	177
	350.10	180	145	114	14640	1220	10.1	16820	961	10.8	183	181
	350.12		159	125	16690	1370	10.3	18260	1040	10.7	202	200
	400.10	230	155	122	15970	1330	10.2	24980	1250	12.7	197	193
	400.12		171	134	18310	1500	10.4	27110	1360	12.6	217	215
240	450.10	280	165	129	17290	1440	10.3	35070	1560	14.6	210	208
	450.12		183	144	19930	1630	10.4	38110	1690	14.4	233	231
	300.10	120	145	114	16580	1280	10.7	10730	715	8.60	178	175
	300.12		157	123	18640	1410	10.6	11630	775	8.62	192	189
	350.10	150	155	121	18140	1400	10.8	15650	895	10.0	195	193
	350.12		169	132	20540	1560	11.0	17080	976	10.0	213	211
	380.10	200	161	126	19080	1470	10.9	22290	1170	11.8	206	204
	380.12		176	138	21690	1640	11.1	24120	1270	11.7	226	224
	400.10	220	165	129	19700	1520	11.0	25970	1300	12.6	211	209
240	400.12		181	142	22450	1700	11.1	28100	1410	12.5	232	230
	450.10	270	175	137	21270	1640	11.1	36620	1630	14.5	224	222
	450.12		193	151	24350	1840	11.2	39650	1760	14.3	247	245

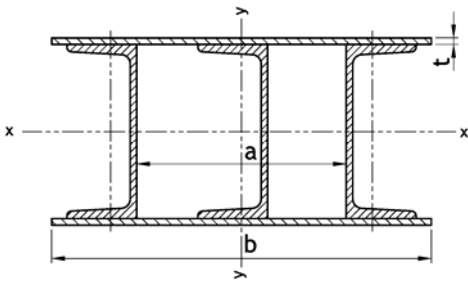
م بر حسب m										سطح مقطع		
										b.t mm	a <sub>i</sub> mm	J
4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00				
140	135	129	123	116	110	104	97.4	90.6		280.10	120	200
154	147	141	134	127	120	114	106	99.1		280.12		
150	144	138	133	127	121	115	110	103		300.10	140	
163	158	152	146	139	132	126	119	113		300.12		
155	150	145	138	133	137	121	115	108		320.10	160	
170	166	161	153	148	141	134	128	122		320.12		
162	157	152	146	139	133	126	121	115		350.10	190	
181	175	169	162	156	148	142	136	128		350.12		
174	170	164	157	151	143	137	130	123		400.10	240	
195	189	183	175	169	162	155	147	139		400.12		
135	128	120	112	104	97.1	89.1	82.8	75.6		250.10	80	220
147	139	130	122	114	105	97.3	90.3	81.7		250.12		
161	155	149	143	136	129	123	116	109		300.10	130	
176	160	162	156	148	141	133	127	119		300.12		
178	173	168	163	157	151	145	139	132		350.10	180	
197	192	185	181	174	167	160	153	146		350.12		
192	187	181	175	168	162	155	148	143		400.10	230	
212	206	201	194	187	181	175	166	159		400.12		
204	199	192	188	180	173	166	159	152		450.10	280	
226	221	215	208	200	194	187	178	171		450.12		
170	165	158	151	144	136	130	122	115		300.10	120	240
186	178	171	164	155	148	141	132	125		300.12		
190	185	179	173	166	160	154	146	140		350.10	150	
207	202	195	189	182	175	167	159	152		350.12		
201	197	191	186	180	173	168	161	155		380.10	200	
222	216	210	203	198	191	185	177	171		380.12		
208	202	197	190	184	179	172	166	159		400.10	220	
228	222	216	209	204	196	190	182	176		400.12		
220	214	209	202	197	189	184	176	170		450.10	270	
243	237	230	225	217	211	204	197	190		450.12		

سطح مقطع					محور خمشی						m بر حسب $S_K$	
Σ	b.t mm	a <sub>1</sub> mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	x - x			y - y			3.50	3.75
					I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm		
260	300.10	110	157	123	20580	1470	11.5	11100	740	8.42	191	187
	300.12		169	132	22970	1620	11.7	12000	800	8.44	207	203
	350.10	160	167	131	22410	1600	11.6	18150	1040	10.5	212	210
	350.12		181	142	25190	1770	11.8	19580	1120	10.4	230	228
	400.10	210	177	139	24230	1730	11.7	27280	1360	12.4	229	227
	400.12		193	151	27410	1930	11.9	29410	1470	12.4	250	247
	450.10	260	187	147	26060	1860	11.8	38610	1720	14.4	242	240
450.12		205	161	29640	2090	12.0	41650	1850	14.3	265	263	
280	300.10	100	167	131	25170	1680	12.3	11340	756	8.24	203	198
	300.12		179	140	27910	1840	12.5	12240	816	8.28	217	214
	350.10	150	177	139	27280	1820	12.4	18670	1070	10.3	225	223
	350.12		191	150	30470	2000	12.6	21100	1210	10.5	243	240
	380.10	180	183	143	28540	1900	12.5	24110	1270	11.5	237	232
	380.12		198	155	32010	2110	12.7	25940	1370	11.4	254	252
	400.10	200	187	147	29380	1960	12.6	28200	1410	12.3	244	242
	400.12		203	159	33030	2170	12.8	30330	1520	12.2	263	260
	450.10	230	197	154	31490	2100	12.7	36970	1640	13.7	257	255
	450.12		215	168	35590	2340	12.9	40010	1780	13.7	281	278
	450.10	250	197	154	31490	2100	12.7	40070	1780	14.3	257	255
450.12		215	168	35590	2340	12.9	43100	1960	14.2	281	278	
300	300.10	90	178	140	30470	1910	13.1	11590	773	8.06	214	209
	300.12		190	149	33580	2070	13.3	12490	833	8.13	229	225
	350.10	140	188	147	32880	2060	13.2	19200	1100	10.1	237	234
	350.12		202	158	36510	2250	13.4	20690	1180	10.1	254	252
	400.10	180	198	155	35290	2210	13.4	27760	1390	11.8	256	254
	400.12		214	168	39430	2430	13.6	29890	1490	11.8	277	274
	420.10	200	202	159	36250	2270	13.4	32310	1540	12.6	264	261
	420.12		219	172	40600	2510	13.6	34780	1660	12.6	286	283
	450.10	240	208	163	37680	2360	13.5	41590	1850	14.2	274	272
	450.12		226	177	42350	2610	13.8	44630	1980	14.1	298	295
	480.10	250	214	168	40130	2450	13.5	46590	1940	14.8	282	279
	480.12		233	183	44110	2720	13.8	50280	2090	14.7	307	305
	500.10	290	218	171	40090	2510	13.6	56610	2260	16.1	287	285
	500.12		238	187	45280	2800	13.8	60780	2430	16.0	314	311

m بر حسب $S_K$										سطح مقطع		
4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00		b.t mm	a <sub>1</sub> mm	$\Sigma$
184	178	170	162	154	146	138	130	122		300.10	110	260
198	192	183	175	166	157	148	140	131		300.12		
206	201	196	190	184	177	170	164	157		350.10	160	
224	218	212	206	198	192	185	176	169		350.12		
225	219	213	208	203	196	190	185	178		400.10	210	
245	239	234	229	223	216	209	203	197		400.12		
237	231	227	220	214	209	203	195	188		450.10	260	
260	256	249	243	237	231	224	217	209		450.12		280
194	187	178	170	161	152	144	135	127		300.10	100	
210	202	192	184	174	163	154	145	136		300.12		
219	213	206	201	193	186	178	171	163		350.10	150	
236	230	224	217	210	202	195	188	179		350.12		
230	226	220	215	208	201	195	189	181		380.10	180	
249	245	239	233	225	218	211	204	196		380.12		
237	233	229	223	218	212	206	199	194		400.10	200	
258	253	249	242	236	231	223	217	209		400.12		
253	248	244	237	231	226	220	213	207		450.10	230	
276	271	266	259	252	248	242	235	228		450.12		
253	248	244	237	231	226	220	213	207		450.10	250	300
276	271	266	259	252	248	242	235	228		450.12		
205	197	188	179	170	159	150	141	132		300.10	90	
221	212	201	191	182	171	162	153	143		300.12		
230	224	217	212	204	196	188	180	172		350.10	140	
248	241	233	228	219	212	202	193	184		350.12		
251	245	241	232	227	221	214	206	199		400.10	180	
272	265	260	251	245	239	232	223	215		400.12		
259	254	248	243	231	229	224	217	212		420.10	200	
281	275	258	264	257	249	243	235	230		420.12		
269	264	259	255	251	244	236	231	225		450.10	240	
292	287	285	277	272	265	259	255	247		450.12		
277	272	267	262	258	251	243	237	232		480.10	250	
302	296	294	286	281	274	267	263	255		480.12		
282	277	272	267	263	256	250	244	236		500.10	290	
308	302	300	292	287	280	273	268	260		500.12		

سطح مقطع					محور خمشی						م بر حسب $S_x$	
					x - x			y - y				
C	b.t mm	a <sub>i</sub> mm	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>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	3.75	4.00
350	350.12	140	239	187	53210	2850	14.9	23380	1340	9.89	296	293
	350.15		260	204	60670	3190	15.3	25520	1460	9.90	322	319
	400.12	190	251	179	57140	3060	15.1	35830	1790	11.9	322	319
	400.15		275	216	65670	3460	15.5	39030	1950	11.9	353	349
	450.12	220	263	206	61070	3270	15.2	47130	2090	13.4	344	340
	450.15		290	227	70670	3720	15.6	51680	2300	13.3	379	375
	500.12	280	275	216	65010	3480	15.4	67720	2710	15.7	365	363
	500.15		305	239	75670	3980	15.7	73970	2960	15.6	406	402
	550.12	300	287	225	68940	3690	15.5	81230	2950	16.8	382	379
400	550.15		320	251	80670	4250	15.9	89550	3260	16.7	426	422
	400.12	170	279	219	81450	3840	17.1	37240	1860	11.6	358	355
	400.15		303	238	92390	4300	17.5	40440	2020	11.6	389	386
	450.12	220	391	228	86540	4080	17.2	54020	2400	13.6	381	377
	450.15		318	250	98850	4600	17.6	58570	2600	13.6	416	412
	500.12	260	303	238	91640	4320	17.4	71510	2860	15.4	404	400
	500.15		333	261	105300	4900	17.8	77760	3110	15.3	440	440
	550.12	320	315	247	96730	4560	17.5	98620	3590	17.7	424	420
	550.15		348	273	111800	5200	17.9	106900	3890	17.5	468	464
	600.12	350	327	257	101800	4800	17.6	119200	3970	19.1	440	436
	600.15		363	285	118200	5500	18.0	130000	4330	18.9	489	489

بر حسب $S_x$ m								سطح مقطع		
								b.t mm	a <sub>i</sub> mm	$J_C$
4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00			
283	274	265	255	246	235	224	214	350.12	140	350
311	298	288	277	567	256	244	233	350.15		
310	305	297	290	281	272	264	256	400.12	190	
340	334	326	318	308	298	289	281	400.15		
334	328	322	314	306	299	292	283	450.12	220	
369	359	356	347	338	330	322	312	450.15		
356	353	346	340	334	329	320	313	500.12	280	
395	391	384	377	371	364	358	350	500.15		
372	368	361	355	349	343	337	326	550.12	300	
418	410	403	396	392	386	376	370	550.15		
346	337	328	318	310	300	289	279	400.12	170	400
375	366	356	345	337	326	314	303	400.15		
370	364	357	351	342	334	326	316	450.12	220	
405	397	391	384	374	365	356	345	450.15		
393	389	382	375	369	363	353	345	500.12	250	
432	424	420	413	405	395	388	379	500.15		
416	408	405	401	394	387	380	374	550.12	320	
460	451	447	443	435	427	420	413	550.15		
432	428	420	416	409	402	395	391	600.12	350	
479	475	466	462	458	450	442	438	600.15		



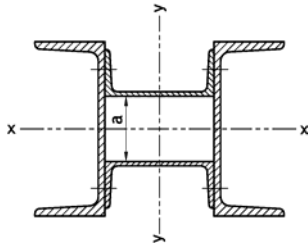
## مقادیر استاتیکی سه ناودانی با تسمه

عرض =  $b$   
 ضخامت تسمه =  $t$   
 سطح مقطع =  $F$   
 فاصله ناودانیها =  $a$

سطح مقطع					محور خمشی						$S_x$ بر حسب $m$		
3 C	b.t mm	a mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	x - x			y - y			3.00	3.25	3.50
					$J_x$ 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			
80	250.8	150	73.0	57.4	1100	229	3.87	3980	318	7.39	67.2	63.5	59.8
	250.10	150	83.0	65.2	1330	266	4.00	4420	354	7.30	78.5	74.5	69.6
	300.8	200	81.0	63.6	1250	260	3.93	6540	436	9.00	76.1	71.3	67.1
	300.10	200	93.0	73.0	1540	308	4.07	7440	496	8.95	89.2	84.0	79.4
	350.8	250	89.0	69.9	1410	294	3.97	10060	575	10.6	83.6	78.9	74.2
	350.10	250	103	80.9	1740	348	4.11	11490	656	10.6	99.4	94.2	89.0
	400.8	300	97.0	76.2	1560	325	4.00	14540	727	12.2	91.8	87.1	81.3
	400.10	300	113	88.7	1940	388	4.15	16680	834	12.1	110	104	98.3
	450.8	350	105	82.5	1720	358	4.04	20190	897	13.9	101	94.8	88.6
	450.10	350	123	96.6	2150	430	4.17	23150	1030	13.7	120	113	107
100	500.8	400	113	88.7	1870	390	4.06	26850	1070	15.4	108	102	96.5
	500.10	400	133	104	2350	470	4.20	31010	1240	15.3	131	124	117
	250.8	140	80.5	63.2	1790	309	4.72	4150	332	7.18	84.1	80.5	77.2
	250.10	140	90.5	71.1	2140	357	4.86	4670	374	7.17	96.0	92.5	88.0
	300.8	190	88.5	69.5	2020	348	4.77	6990	466	8.87	93.2	89.1	85.4
	300.10	190	101	78.9	2440	407	4.92	7890	526	8.85	107	103	99.1
	350.8	240	96.5	75.8	2250	388	4.83	10760	615	10.5	102	98.6	93.8
	350.10	240	111	86.8	2740	457	4.98	12190	697	10.5	119	115	110
	400.8	290	105	82.1	2490	429	4.88	15580	779	12.2	112	107	102
	400.10	290	121	94.6	2050	508	4.03	17710	886	12.1	130	125	120

$S_x$ بر حسب $m$										سطح مقطع		3 C
3.75	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	b.t mm	a mm	
55.5	52.1	45.0	36.4	30.0	25.2	21.4	18.5	16.1	14.1	250.8	150	80
65.3	61.2	53.5	44.0	36.4	30.6	26.1	22.5	19.6	17.2	250.10	150	
63.0	58.5	50.9	41.7	34.3	28.7	24.7	21.2	18.4	16.1	300.8	200	
74.8	70.0	60.8	51.1	42.3	35.7	30.1	26.0	22.8	19.9	300.10	200	
70.0	64.9	57.2	46.5	38.2	32.4	27.4	23.8	20.7	18.1	350.8	250	
83.4	78.4	69.0	57.5	47.6	40.1	34.2	29.5	25.8	22.5	350.10	250	
76.3	71.5	62.6	51.4	42.5	35.7	30.4	26.3	22.9	20.1	400.8	300	
92.5	86.9	76.4	65.1	52.9	44.6	38.0	32.8	28.6	25.2	400.10	300	
83.5	78.2	68.7	56.5	47.1	39.2	33.6	29.1	25.2	22.2	450.8	350	
101	94.6	83.2	70.9	58.6	49.2	41.9	36.1	31.5	27.6	450.10	350	
90.9	84.1	73.9	62.0	51.4	42.8	36.6	31.6	27.4	24.2	500.8	400	100
110	103	90.8	77.9	64.2	54.0	45.9	39.5	34.4	30.5	500.10	400	
73.7	69.6	62.2	55.8	48.8	41.4	35.0	30.5	26.4	23.4	250.8	140	
84.5	80.2	72.0	64.6	58.1	49.7	41.8	36.2	31.7	27.5	250.10	140	
81.0	77.0	69.6	62.0	55.6	46.2	39.7	33.9	29.8	26.0	300.8	190	
94.4	90.2	81.3	72.5	65.1	56.1	47.9	41.3	36.1	31.3	300.10	190	
88.9	85.0	76.8	68.2	61.1	52.0	43.9	38.1	33.3	29.1	350.8	240	
105	99.8	90.5	81.4	73.3	63.7	53.3	46.0	40.2	35.3	350.10	240	
97.5	92.6	84.1	75.4	67.1	57.4	48.9	42.4	36.6	32.2	400.8	290	
114	109	99.8	89.7	80.7	70.6	60.0	51.7	45.0	39.5	400.10	290	
106	101	90.5	81.2	72.9	62.7	53.6	45.7	39.9	35.1	450.8	340	100
125	119	108	97.2	88.3	77.7	66.0	56.7	49.4	43.3	450.10	340	
113	108	97.5	87.9	78.8	68.3	58.2	50.2	43.3	38.1	500.8	390	
135	129	117	106	95.0	83.7	71.0	61.1	53.9	47.3	500.10	390	100

# مقادیر استاتیکی چهارناودانی در هم قرار گرفته طبق DIN 1026



a = فاصله ناودانی‌ها

F = سطح مقطع

G = وزن

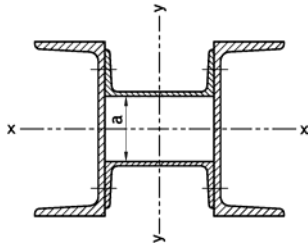
سطح مقطع					محور خمشی						S <sub>x</sub> بر حسب m			
mm	cm	a	F	G	x - x			y - y			3.00	3.25	3.50	3.75
mm	cm	mm	cm <sup>2</sup>	kg/m	I <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>				
cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm			cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm				
120	80	0	56.0	44.0	813	136	3.81	1360	143	4.93	51.2	48.4	45.1	42.2
		10			850	142	6.90				52.3	49.3	45.8	43.1
	100	0	61.0	47.9	851	142	3.74	1980	189	5.70	55.1	51.4	48.0	44.9
		10			900	150	3.84				56.2	52.7	49.4	45.9
140	120	0	68.0	53.4	901	150	3.64	2780	242	6.39	60.3	56.3	52.3	48.6
		10			1330	190	4.43	3400	309	7.08	68.3	65.5	62.0	55.6
	140	0	67.8	53.2	1380	197	4.52				69.8	65.9	63.3	59.7
		10			1380	197	4.30	3300	275	6.64	74.3	70.3	67.1	63.1
160	140	0	74.8	58.7	1450	207	4.40				75.3	71.7	67.6	64.6
		10			1460	209	4.25	4460	343	7.39	80.5	76.7	72.3	68.0
	160	0	81.6	64.0	1540	220	4.17				86.3	81.8	77.2	72.7
		10			2020	253	4.96	3850	308	6.85	88.3	84.4	80.8	77.0
180	120	0	82.0	64.4	2410	301	5.42				91.8	88.3	85.0	82.0
		10			2100	263	4.87	5130	380	7.60	94.2	90.7	86.3	82.9
	140	0	88.8	69.7	2180	273	4.96				95.6	91.4	87.5	83.4
		10			2180	273	4.76	6670	460	8.34	101	96.7	92.1	87.8
180	160	0	96.0	75.4	2280	285	4.87				102	98.1	93.3	89.6
		10			2280	285	4.68	8520	550	9.05	109	104	98.4	93.9
	180	0	104	81.6	2280	320	5.65				102	98.4	95.5	92.6
		10			3230	359	5.99	4470	344	7.05	104	102	98.4	94.7
180	140	0	96.8	76.0	2960	329	5.53				109	105	102	97.5
		10			3260	362	5.81	5890	421	7.08	110	108	104	100
	160	0	104	81.6	3040	338	5.40				116	112	108	104
		10			3410	379	5.73	7590	506	8.54	118	115	111	108
180	180	0	112	88.0	3140	349	5.29				123	120	115	110
		10			3410	379	5.51	9610	601	9.26	126	122	117	113
	200	0	120	94.5	3260	362	5.20				132	128	123	117
		10			3410	379	5.31	12010	706	10.0	134	129	124	119
220	10	0	131	103	3440	382	5.12				142	138	132	126
		10			3610	401	5.25	14960	831	10.7	144	139	134	129

S <sub>x</sub> بر حسب m									mm	cm
4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00		
39.2	33.4	27.0	22.4	18.8	15.9	13.7	12.0	10.5	80	120
40.0	35.2	28.3	23.3	19.6	16.6	14.5	12.6	11.0		
41.7	35.1	28.2	23.4	19.8	16.7	14.4	12.5	11.0		
43.1	37.0	30.0	24.8	20.8	17.7	15.3	13.3	11.7		
45.1	36.6	30.0	24.7	20.7	17.6	15.3	13.3	11.7	100	140
55.5	48.9	43.5	36.5	30.8	26.0	22.5	19.7	17.2		
56.5	50.0	44.4	37.8	31.7	27.1	23.4	20.4	17.9		
59.5	52.4	46.1	37.8	31.6	27.2	23.3	20.5	17.9		
60.5	54.0	47.4	39.7	33.6	28.3	24.5	21.5	18.7	120	160
64.2	56.6	48.6	40.7	34.0	28.9	24.8	21.8	19.1		
68.3	60.1	51.2	42.3	35.5	30.2	26.1	22.7	20.0		
73.6	66.4	59.8	53.6	46.5	39.6	34.2	29.8	26.2		
78.6	72.2	66.0	59.8	53.6	47.2	40.9	35.7	31.0	140	180
78.7	71.4	63.4	57.0	48.8	41.6	35.5	31.1	27.4		
79.7	71.9	64.7	58.1	50.3	42.9	37.0	32.3	28.4		
83.5	74.7	67.2	59.2	50.1	42.4	36.8	31.8	28.2		
85.1	77.2	68.6	61.7	52.7	44.9	38.4	33.6	29.6	160	200
89.9	80.0	71.0	62.0	52.6	44.7	38.3	33.7	29.5		
88.7	81.3	75.0	68.5	62.4	56.5	48.5	42.1	37.0		
92.0	85.1	79.2	72.4	66.3	60.3	54.5	47.7	41.6		
94.1	86.9	79.3	72.1	65.5	57.7	49.8	43.4	38.2	180	220
96.8	90.3	82.6	75.3	69.1	62.7	55.8	48.2	42.1		
99.7	91.6	82.7	75.1	68.0	59.9	51.1	44.7	39.4		
103	95.2	87.7	80.0	72.8	66.8	58.0	50.2	44.0		
105	97.0	87.1	79.2	71.9	61.5	53.3	46.0	40.7	200	240
108	99.2	90.5	82.5	75.0	66.7	57.6	50.3	44.2		
112	102	92.6	83.4	75.6	63.8	54.7	48.2	42.1		
114	104	94.7	85.1	77.3	67.2	57.3	50.2	43.8		
120	109	98.5	89.3	79.3	67.3	57.8	50.9	44.6	220	260
123	112	102	91.6	82.9	70.4	61.2	53.1	47.0		

سطح مقطع					محور خمشی						Sx بر حسب m			
J	h	a mm	F cm <sup>3</sup>	G kg/m	x - x			y - y			3.00	3.25	3.50	3.75
					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				
200	140	0	105	82.6	4070	407	6.24	6730	464	8.01	124	120	117	113
		40			4520	452	6.56				125	122	120	116
	160	0	112	88.2	4150	415	6.08	8600	555	8.76	131	128	123	119
		40			4700	470	6.46				133	130	127	123
	180	0	120	94.5	4260	426	5.95	10810	655	9.49	139	135	131	127
		30			4700	470	6.25				142	137	134	130
	200	0	129	101	4380	438	5.83	13410	766	10.2	148	143	139	135
		20			4700	470	6.05				149	145	141	137
	220	0	139	109	4560	456	5.72	16580	896	10.9	158	153	149	143
		20			4930	493	5.95				161	156	151	147
	240	0	149	117	4740	474	5.64	20130	1030	11.6	170	163	158	153
		20			5200	520	5.91				171	167	162	157
220	140	0	116	90.8	5630	512	7.00	7850	523	8.23	140	137	134	131
		50			6240	567	7.36				142	140	136	133
	160	0	123	96.4	5710	519	6.83	9930	621	8.99	148	144	141	138
		50			6450	586	7.25				151	147	144	140
	180	0	131	103	5810	528	6.68	12390	729	9.73	157	153	149	145
		40			6470	588	7.03				158	155	151	149
	200	0	139	109	5940	540	6.53	15240	847	10.5	165	161	157	153
		30			6470	588	6.82				168	164	160	156
	220	0	150	117	6120	556	6.41	18690	984	11.2	176	172	168	162
		30			6760	615	6.74				179	176	170	166
	240	0	159	125	6300	573	6.28	22540	1130	11.9	188	181	177	172
		30			7050	641	6.65				191	186	181	177
	260	0	171	135	6550	595	6.19	27190	1290	12.6	202	195	189	183
		20			7300	664	6.54				203	198	194	189

S <sub>x</sub> بر حسب m									J	h
4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00		
110	102	95.0	87.7	80.9	74.4	68.2	60.6	53.2	140	200
112	105	98.8	91.5	85.1	78.3	71.8	66.6	58.7		
116	108	99.6	92.0	83.7	76.8	70.6	61.7	53.5	160	
119	112	105	97.1	89.4	82.0	76.0	69.3	60.5		
123	113	105	96.9	87.8	80.7	71.7	62.9	55.6	180	
126	117	109	100	92.6	85.1	78.0	69.4	60.9		
129	120	110	101	92.0	84.3	74.2	64.2	56.9	200	
133	124	113	104	95.9	88.0	79.4	69.4	61.3		
138	127	117	107	97.4	88.2	77.6	67.2	58.9	220	
142	131	121	112	101	93.2	82.9	72.7	64.3		
147	135	123	112	103	93.5	80.2	69.8	61.2	240	
150	140	129	119	108	93.9	88.8	76.7	67.7		
127	121	114	106	98.7	92.0	85.2	78.9	73.2	140	220
131	124	116	109	102	96.3	89.9	83.4	77.4		
133	126	119	110	102	95.5	88.6	81.5	74.4	160	
138	130	123	115	108	101	93.4	87.7	81.5		
141	134	124	116	107	99.5	91.6	84.8	75.4	180	
144	137	129	120	113	105	96.4	89.3	82.9		
149	139	130	121	112	103	95.1	87.4	76.4	200	
151	143	134	125	116	108	99.4	92.4	84.4		
159	149	138	128	118	109	100	90.7	79.3	220	
162	153	143	133	124	115	106	97.9	87.6		
167	155	144	133	123	113	104	93.4	82.0	240	
172	161	151	140	131	120	112	102	91.8		
178	165	154	142	130	120	110	97.1	85.4	260	
183	171	161	149	138	128	117	108	95.6		

# مقادیر استاتیکی چهار ناودانی در هم قرار گرفته طبق DIN 1026



a = فاصله ناودانی‌ها  
F = سطح مقطع  
G = وزن

سطح مقطع					محور خمشی						S <sub>x</sub> بر حسب m	
C <sub>x</sub>	C <sub>y</sub>	a mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	x - x			y - y			3.50	3.75
					I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm		
240	140	0	125	98.5	7450	621	7.72	8910	575	8.44	150	146
		70			8450	704	8.22				151	149
	160	0	133	104	7530	628	7.53	11200	679	9.18	157	153
		70			8730	728	8.11				160	157
	180	0	141	110	7630	636	7.38	13870	793	9.92	165	161
		60			8780	732	7.90				170	165
	200	0	149	117	7750	646	7.21	16970	917	10.7	174	170
		50			8800	733	7.70				178	174
	220	0	159	125	7930	661	7.06	20680	1060	11.4	184	181
		50			9200	767	7.60				189	186
260	160	0	145	114	8110	676	6.94	12950	762	9.45	196	191
		80			9580	798	7.52				199	196
	180	0	153	120	8370	698	6.80	15810	878	10.2	208	203
		70			9670	806	7.30				213	208
	200	0	161	126	8680	723	6.74	19210	1010	10.9	218	212
		60			10180	848	7.29				225	219
	220	0	171	135	9040	753	6.70	23260	1170	14.4	230	225
		60			10380	798	7.77				235	229
	240	0	181	142	12020	925	8.38	27750	1320	12.4	252	246
		60			10540	811	7.62				257	251
260	160	0	145	114	9820	768	8.29	12950	762	9.45	176	173
		80			11450	881	8.90				179	176
	180	0	153	120	10080	775	8.13	15810	878	10.2	184	181
		70			11520	886	8.68				187	184
	200	0	161	126	10200	785	7.96	19210	1010	10.9	194	189
		60			11560	889	8.45				198	194
	220	0	171	135	10380	798	7.77	23260	1160	11.7	205	202
		60			12020	925	8.38				209	206
	240	0	181	142	10540	811	7.62	27750	1320	12.4	215	211
		60			12460	958	8.30				221	217
260	160	0	145	114	10820	832	7.49	33070	1500	13.1	227	224
		50			12560	966	8.05				233	227
	180	0	153	120	11130	856	7.40	39040	1700	13.9	239	233
		40			12630	972	7.88				245	239
	200	0	161	126	11490	884	7.33	45800	1910	14.6	252	246
		40			13230	1020	7.87				259	252

S <sub>x</sub> بر حسب m									C <sub>x</sub>	C <sub>y</sub>
4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00		
143	137	130	124	115	109	101	95.4	88.7	140	240
146	140	134	128	121	115	108	101	95.4		
151	143	136	128	120	113	105	97.7	91.9		
155	149	141	134	127	120	113	107	98.7		
159	150	142	133	126	117	109	101	95.1		
161	155	148	140	132	125	116	109	103		
167	158	149	140	131	122	113	105	97.5		
170	163	155	147	137	130	121	113	105		
176	167	157	147	138	128	119	110	102		
181	173	164	155	146	136	128	119	112		
185	175	165	155	144	133	123	114	106	160	260
193	182	174	163	153	144	135	125	117		
197	187	174	163	151	139	129	120	108		
203	192	183	171	161	150	139	129	120		
208	195	183	169	158	147	135	125	112		
214	203	191	181	169	158	147	137	127		
218	207	191	179	166	154	143	131	118		
170	163	156	149	141	133	126	118	110		
173	166	161	153	148	140	12	126	118		
178	171	162	154	146	138	130	123	115		

سطح مقطع					محور خمشی						بر حسب m	
ح	ح	a mm	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	x - x			y - y			3.50	3.75
					I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm		
280	180	0	163	128	13010	929	8.95	17680	956	10.4	201	198
		90			15090	1080	9.63				205	201
	200	0	171	134	13110	935	8.75	21360	1100	11.2	210	206
		80			15170	1080	9.41				214	210
	220	0	181	142	13290	940	8.56	25690	1250	11.9	223	219
		80			15770	1130	9.31				225	223
	240	0	191	150	13460	961	8.40	30500	1420	12.6	233	229
		80			16330	1170	9.24				237	235
	260	0	203	159	13720	980	8.22	36150	1610	13.3	245	241
		70			16510	1180	9.01				252	247
	280	0	213	167	14030	1000	8.13	42480	1810	14.1	257	253
		70			17230	1230	9.00				264	260
	300	0	224	176	14400	1030	8.02	49610	2020	14.9	271	264
		60			17360	1240	8.80				275	271
300	180	0	174	136	16480	1100	9.75	19800	1040	10.7	219	215
		100			18940	1260	10.4				221	219
	200	0	182	143	16610	1110	9.54	23780	1190	11.4	227	225
		90			19050	1270	10.2				232	227
	220	0	192	151	16790	1120	9.33	28440	1350	12.2	238	236
		90			19710	1310	10.1				243	240
	240	0	202	159	16970	1130	9.15	33600	1530	12.9	251	248
		90			20390	1360	10.0				255	252
	260	0	214	168	17220	1150	8.97	39640	1720	13.6	265	261
		80			20590	1370	9.82				270	265
	280	0	224	176	17530	1170	8.84	46240	1930	14.4	275	273
		80			21400	1430	9.77				283	278
	300	0	235	185	17900	1190	8.71	53880	2160	15.1	289	284
		70			21560	1440	9.55				294	291

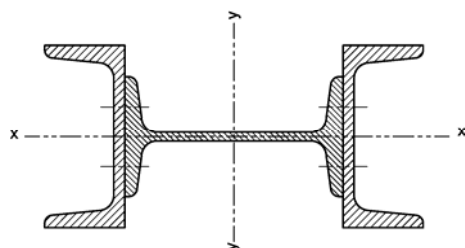
S <sub>k</sub> بر حسب m									ح	ح
4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00		
195	188	181	174	166	157	150	141	135	180	280
198	191	185	179	172	166	157	150	143		
203	196	189	180	171	164	154	146	138	200	
206	201	195	187	179	171	164	154	148		
213	206	198	190	180	170	161	151	144	220	
219	213	205	197	190	180	172	163	155		
225	216	206	198	189	178	168	158	149	240	
231	223	216	206	198	190	180	172	161		
237	228	217	208	196	186	176	164	155	260	
245	235	228	217	208	198	187	179	168		
249	239	226	215	204	193	182	172	160	280	
257	247	237	228	218	207	196	188	177		
259	249	238	224	212	201	189	176	165	300	
268	257	247	238	226	215	203	194	181		
213	206	199	193	184	177	169	162	154	180	300
215	210	204	198	190	184	177	169	162		
222	214	207	199	192	183	176	167	158	200	
225	220	212	205	198	190	182	175	168		
232	226	217	209	201	191	182	174	164	220	
236	230	223	217	209	201	192	184	176		
244	236	226	218	208	199	189	179	171	240	
248	242	234	226	218	210	201	191	183		
256	248	238	229	219	208	197	186	177	260	
263	254	246	238	229	220	211	201	192		
268	257	247	238	226	215	205	194	184	280	
275	266	257	249	240	229	218	209	199		
279	268	259	248	235	222	212	201	189	300	
286	277	268	257	248	237	227	215	205		



سطح مقطع					محور خمشی						S <sub>x</sub> بر حسب m	
ح	ح	a	F	G	x - x			y - y			4.00	4.50
		mm	cm <sup>2</sup>	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>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm		
350	200	0	219	172	26240	1500	11.0	28730	1440	11.5	276	269
		130			30640	1750	11.8			11.5	276	271
	220	0	229	180	26420	1510	10.7	34280	1630	12.2	287	279
		120			31030	1770	11.6				292	284
	240	0	239	188	26600	1520	10.6	40400	1840	13.0	296	291
		110			31230	1780	11.4				302	296
	260	0	251	197	26850	1530	10.3	47440	2060	13.8	311	303
		100			31550	1800	11.2				317	308
	280	0	261	205	27160	1550	10.2	55280	2300	14.6	324	315
		100			32520	1860	11.2				329	321
	300	0	272	214	27530	1570	10.1	64010	2560	15.3	334	326
		90			32770	1870	11.0				343	334
	350	0	309	243	27710	1580	9.47	88040	3200	16.9	376	364
		90			34180	1950	10.5				383	373
	400	0	338	265	28660	1640	9.21	119400	3980	18.8	407	394
		80			35460	2030	10.2				418	407
400	200	0	247	194	41260	2060	12.9	34800	1660	11.9	315	307
		170			48110	2410	14.0				315	307
	220	0	258	202	41440	2070	12.7	41170	1870	12.6	331	325
		160			48780	2440	13.8				331	325
	240	0	268	210	41620	2080	12.5	48130	2090	13.4	334	338
		150			49200	2460	13.6			13.4	347	341
	260	0	280	219	41870	2090	12.2	56150	2340	14.2	356	349
		140			49800	2490	13.3				362	356
	280	0	290	227	42180	2110	12.1	64980	2600	15.0	369	362
		140			51180	2560	13.3				375	369
	300	0	301	236	42550	2130	11.9	74760	2880	15.8	383	372
		130			51640	2580	13.1				386	383
	350	0	338	265	42730	2140	11.2	101700	3570	17.4	426	415
		130			54090	2700	12.7				434	426
	400	0	366	287	43680	2180	10.9	136300	4400	19.3	457	449
		120			56080	2800	12.4				470	462

S <sub>x</sub> بر حسب m							ح	ح
5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00		
262	253	245	238	229	221	211	200	350
264	258	249	241	234	227	217	220	
270	263	255	245	238	228	217		
277	270	261	255	247	238	229	240	
281	272	264	256	246	236	226		
289	281	272	264	256	246	238	260	
293	286	275	264	253	243	231		
301	293	284	275	266	257	248	280	
305	295	283	273	261	250	241		
313	305	295	286	277	267	258	300	
315	307	295	284	272	261	249		
326	315	305	295	284	274	263	350	
352	338	325	309	296	283	269		
364	352	341	328	316	305	291	400	
381	364	350	333	317	303	285		
394	381	366	353	338	324	311	400	
301	294	286	277	268	260	253		200
301	294	286	277	268	260	253		220
317	311	303	293	286	278	271		
317	311	303	293	286	278	271		240
329	323	315	305	297	288	280		
334	329	320	312	305	297	288		260
343	335	326	318	308	299	288		
346	343	335	326	318	311	301		280
356	347	335	327	317	307	298		
359	356	347	338	330	322	312		300
366	357	348	337	326	316	307		
372	366	357	348	342	331	321		350
404	394	381	369	358	345	333		
418	407	397	387	378	366	355		400
434	423	410	394	382	366	353		
449	442	431	417	407	394	380		

# مقادیر استاتیکی دو ناودانی و تیر I در هم قرار گرفته طبق DIN 1026



F = سطح مقطع

G = وزن

سطح مقطع				محور خمشی						S <sub>x</sub> بر حسب m		
IC	I	F cm <sup>2</sup>	G kg/m	x - x			y - y			3.00	3.25	3.50
				I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm			
180	140	74.3	58.3	2740	304	6.08	5260	376	8.41	86.7	84.6	81.3
	160	78.8	61.9	2760	307	5.96	6670	445	9.20	91.2	88.3	85.5
	180	83.9	65.9	2790	310	5.77	8350	522	9.98	95.5	93.2	89.7
	200	89.5	70.3	2820	313	5.62	10330	608	10.7	102	97.9	94.9
200	140	82.7	64.9	3860	386	6.83	6100	421	8.59	99.8	97.3	94.9
	160	87.2	68.5	3880	388	6.67	7680	495	9.38	104	102	99.3
	180	92.3	72.5	3900	390	6.50	9550	579	10.2	110	107	104
	200	97.9	76.9	3940	394	6.35	11730	670	10.9	115	112	110
220	160	97.6	76.6	5430	494	7.46	9020	564	9.61	120	118	115
	180	103	80.6	5460	496	7.29	11120	654	10.4	126	123	121
	200	108	85.0	5500	500	7.12	13560	753	11.2	132	128	126
	220	114	89.8	5540	504	6.96	16350	861	12.0	138	135	132
240	160	107	84.3	7250	604	8.22	10280	623	9.80	135	132	130
	180	113	88.3	7280	607	8.04	12610	721	10.6	141	138	136
	200	118	92.7	7310	609	7.87	15290	826	11.4	146	145	143
	220	124	97.5	7360	613	7.70	18360	942	12.2	154	151	149
260	240	131	103	7420	618	7.53	21870	1070	12.9	161	158	155
	180	125	97.7	9730	748	8.84	14540	808	10.8	158	156	153
	200	130	102	9760	751	8.66	17530	923	11.6	164	161	160
	220	136	107	9810	755	8.49	20930	1050	12.4	172	169	167
	240	143	112	9870	759	8.31	24790	1180	13.2	180	177	174
	260	150	118	9930	764	8.14	29160	1330	13.9	187	184	181

S <sub>x</sub> بر حسب m												IC	I
3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00		
78.8	76.5	73.8	71.2	68.4	65.8	60.8	55.3	50.7	46.6	40.8	35.4	140	180
82.9	80.5	77.7	74.0	71.2	68.5	63.4	57.5	52.8	47.8	41.2	36.4	160	
87.0	83.9	80.5	77.3	74.3	70.8	65.3	59.3	53.9	47.6	41.2	36.0	180	
91.5	88.2	84.1	80.8	77.3	74.1	67.4	61.1	55.2	47.5	41.9	36.7	200	
92.6	89.8	87.7	85.1	82.1	79.8	74.2	68.9	64.3	59.7	54.9	50.1	140	200
96.9	93.9	91.1	89.1	86.0	82.5	77.3	71.4	66.3	61.0	56.5	50.2	160	
101	97.9	95.7	92.3	89.1	86.1	79.8	74.3	68.0	62.4	57.9	50.7	180	
106	103	100	96.5	92.6	89.6	82.6	77.0	70.6	65.0	58.3	51.1	200	
113	110	108	105	102	99.7	93.6	88.2	82.3	76.8	71.2	66.7	160	220
118	115	112	109	107	103	97.1	91.0	85.1	79.0	73.4	68.1	180	
123	120	117	114	111	108	101	94.2	87.6	81.5	75.8	70.2	200	
129	126	122	119	115	111	105	97.7	91.0	83.4	77.4	71.8	220	
127	125	122	120	117	115	110	104	98.3	92.8	86.9	81.7	160	240
132	130	128	125	122	119	113	106	101	94.9	89.5	82.9	180	
139	136	133	130	127	123	117	111	104	97.8	91.9	85.2	200	
145	141	139	136	132	129	122	114	108	101	94.5	87.8	220	
151	149	145	141	138	135	126	118	112	104	96.3	90.6	240	260
152	149	146	143	141	137	132	125	119	114	108	102	180	
157	154	152	148	146	142	136	130	123	117	110	105	200	
164	160	158	155	151	148	141	134	127	121	113	107	220	
171	168	164	161	157	154	147	139	131	124	117	110	240	
178	175	171	168	164	160	151	144	135	128	121	113	260	

سطح مقطع				محور خمشی						بر حسب m		
				x - x			y - y					
∟	I	F cm <sup>3</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>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	3.00	3.25	3.50
280	200	140	110	12670	905	9.51	19670	1010	11.9	180	178	175
	220	146	115	12710	908	9.33	23370	1140	12.7	188	184	181
	240	153	120	12770	912	9.14	27540	1280	13.4	194	193	189
	260	160	126	12840	917	8.96	32240	1430	14.2	204	202	198
	280	168	132	12920	923	8.78	27500	1600	14.9	213	210	206
300	300	176	138	13000	929	8.60	43360	1700	15.7	222	218	216
	200	161	119	16170	1080	10.3	22100	1100	12.1	196	194	192
	220	157	123	16210	1080	10.2	26120	1240	12.9	204	202	200
	240	164	129	16270	1080	9.98	30640	1390	13.7	212	208	206
	260	171	134	16340	1090	9.78	36710	1550	14.7	220	218	216
350	280	179	140	16420	1090	9.58	41360	1720	15.2	230	227	223
	300	187	147	16500	1100	9.40	47620	1900	16.0	240	235	233
	240	201	158	25900	1480	11.4	37450	1700	13.6	265	260	258
	260	208	163	25970	1480	11.2	43540	1890	14.5	272	270	267
	280	216	169	26040	1490	11.0	50310	2100	15.3	282	280	277
400	300	224	176	26130	1490	10.8	57750	2310	16.1	293	290	287
	320	232	182	25230	1500	10.6	65990	2540	16.9	304	298	296
	340	241	189	26350	1510	10.5	75030	2780	17.6	313	310	307
	360	252	198	26500	1510	10.3	85090	3040	18.4	326	323	320
	300	252	198	41150	2060	12.8	68500	2630	16.5	336	333	330
400	320	261	205	41250	2060	12.6	77850	2880	17.3	348	344	341
	340	270	212	41370	2070	12.4	88050	3140	18.1	360	356	353
	360	280	220	41520	2080	12.2	99340	3430	18.8	370	366	363
	380	290	228	41670	2080	12.0	111500	3720	19.6	383	379	376
	400	301	236	41860	2090	11.8	124800	4030	20.4	398	394	390

بر حسب m												∟	I
3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00		
174	171	168	165	162	159	153	147	141	134	128	122	200	280
180	176	173	172	168	165	159	153	145	138	132	125	220	
188	184	181	178	174	171	164	157	151	143	135	127	240	
195	191	188	185	182	178	171	164	154	147	139	133	260	
202	199	197	192	189	185	177	169	161	151	145	136	280	
212	207	205	200	197	192	184	174	165	158	148	140	300	300
191	187	186	182	179	176	172	165	159	152	146	139	200	
196	195	191	190	185	183	177	171	164	157	151	145	220	
203	201	198	196	193	189	183	176	170	163	155	148	240	
212	210	206	203	199	196	190	183	176	166	160	152	260	
221	218	216	210	207	203	197	188	180	173	165	155	280	350
229	225	223	220	214	213	203	195	187	179	169	161	300	
255	253	251	249	244	242	236	228	221	214	207	199	240	
265	262	258	255	253	249	243	235	227	221	213	205	260	
275	272	267	265	260	258	250	242	234	225	217	208	280	
282	280	277	272	270	265	257	249	241	232	224	215	300	400
293	288	285	283	278	273	265	256	248	239	229	220	320	
304	299	296	291	289	284	275	266	256	247	238	227	340	
317	312	309	304	299	294	286	275	265	254	243	232	360	
327	324	321	318	315	312	304	297	289	282	274	266	300	
338	335	332	329	323	320	315	307	297	290	281	275	320	400
350	347	343	340	334	331	326	317	307	300	291	280	340	
360	356	353	350	347	344	335	327	319	309	299	288	360	
372	369	366	362	356	353	344	336	327	317	308	296	380	
387	383	380	373	370	366	354	345	337	327	314	303	400	

# ريل بالابر فرم A طبق DIN 1025

I	F cm <sup>2</sup>	e <sub>1</sub> cm	e <sub>2</sub> cm	J <sub>k</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>k</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>0</sub> cm <sup>2</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	S <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>
I	A 45 a = 5 mm F <sub>a</sub> = 26.1 cm <sup>2</sup>							
260	79.4	17.9	13.1	9710	542	742	309	262
280	87.1	18.8	14.2	12300	655	864	347	291
300	95.1	19.6	15.4	15300	779	996	391	321
320	104	20.5	16.5	18860	920	1140	443	350
340	113	21.4	17.6	22960	1070	1300	502	380
360	123	22.2	18.8	27850	1250	1480	574	410
380	133	23.1	19.9	33270	1440	1670	652	439
400	144	24.0	21.0	39560	1650	1880	754	469
425	158	25.1	22.4	48750	1940	2170	885	505
450	173	26.2	23.8	59150	2260	2480	1030	541
475	189	27.3	25.2	71380	2620	2830	1210	578
500	205	28.4	26.6	85330	3000	3210	1400	613
550	238	30.7	29.3	119400	3890	4080	1910	684
600	280	33.0	32.0	163200	4950	5100	2500	756
I	A 55 a = 6 mm F <sub>a</sub> = 37.4 cm <sup>2</sup>							
340	124	22.8	17.1	25570	1120	1500	665	504
360	134	23.6	18.3	30870	1310	1690	737	548
380	144	24.5	19.4	36720	1500	1890	815	590
400	155	25.4	20.5	43470	1710	2120	908	633
425	169	26.4	22.0	53270	2010	2430	1050	686
450	184	27.5	23.4	64320	2340	2750	1190	739
475	200	28.6	24.8	77260	2700	3120	1370	792
500	216	29.7	26.2	91930	3090	3510	1570	845
550	250	32.0	28.9	127500	3990	4410	2070	947
600	291	34.1	31.8	173100	5070	5450	2660	1050
I	A 65 a = 7 mm F <sub>a</sub> = 50.9 cm <sup>2</sup>							
400	169	26.8	20.0	47760	1780	2390	1170	807
425	183	27.9	21.4	58270	2090	2720	1310	879
450	198	29.0	22.8	70080	2420	3070	1460	952
475	214	30.0	24.3	83840	2790	3460	1640	1030
500	230	31.1	25.7	99370	3190	3870	1830	1100
550	263	33.3	28.5	136800	4100	4810	2340	1240
600	305	35.5	31.3	184600	5210	5890	2930	1390
I	A 75 a = 8 mm F <sub>a</sub> = 66.1 cm <sup>2</sup>							
475	229	31.5	23.7	90740	2880	3830	2030	1260
500	245	32.6	25.1	107200	3290	4270	2220	1360
550	278	34.8	27.9	146700	4220	5250	2730	1540
600	320	36.8	30.9	196800	5340	6380	3320	1740
I	A 100 a = 10 mm F <sub>a</sub> = 85.6 cm <sup>2</sup>							
475	249	33.2	22.8	99540	3000	4370	2310	1540
500	265	34.3	24.2	117200	3420	4840	2510	1660
550	298	36.5	27.0	159300	4370	5900	3020	1900
600	340	38.5	30.0	212500	5520	7090	3600	2180
I	A 120 a = 12 mm F <sub>a</sub> = 115 cm <sup>2</sup>							
550	327	38.6	25.7	174900	4530	6810	3940	2360
600	369	40.6	28.7	232300	5720	8110	4520	2700

IPE	F cm <sup>2</sup>	e <sub>1</sub> cm	e <sub>2</sub> cm	J <sub>k</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>k</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>0</sub> cm <sup>2</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	S <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>
IPE	A 45 a = 5 mm F <sub>a</sub> = 26.1 cm <sup>2</sup>							
220	59.5	16.7	10.3	5290	317	512	267	189
240	65.2	17.6	11.4	7000	398	612	307	218
270	72.0	19.1	12.9	9820	514	761	375	257
300	79.9	20.5	14.5	13740	656	931	467	298
330	88.7	21.9	16.1	18090	825	1130	559	339
360	98.8	23.3	17.7	24000	1030	1350	685	383
400	111	25.2	19.8	32790	1300	1650	825	437
450	125	27.6	22.4	46130	1670	2060	1000	504
500	142	29.9	25.1	63720	2130	2540	1230	574
550	160	32.3	27.7	86110	2670	3110	1500	643
600	182	34.5	30.4	114900	3320	3780	1860	714
IPE	A 55 a = 6 mm F <sub>a</sub> = 37.4 cm <sup>2</sup>							
270	83.3	20.6	12.3	11070	538	900	538	326
300	91.2	22.1	13.8	15100	683	1090	630	382
330	100	23.5	15.4	20180	858	1310	722	440
360	110	24.9	17.0	26580	1070	1560	848	501
400	122	26.8	19.1	36160	1350	1900	988	578
450	136	29.3	21.6	50560	1730	2340	1170	673
500	153	31.7	24.2	69410	2190	2860	1400	772
550	171	34.0	26.9	93220	2740	3470	1660	871
600	193	36.2	29.7	123700	3410	4170	2020	974
IPE	A 65 a = 7 mm F <sub>a</sub> = 50.9 cm <sup>2</sup>							
330	113	25.1	14.7	22350	890	1520	987	539
360	124	26.5	16.3	29330	1110	1800	1110	619
400	135	28.5	18.3	39730	1390	2170	1250	721
450	150	31.1	20.7	55300	1780	2670	1430	845
500	167	33.4	23.4	75570	2260	3240	1660	980
550	185	35.8	26.0	101000	2820	3890	1930	1110
600	207	38.0	28.8	133300	3500	4640	2290	1250
IPE	A 75 a = 8 mm F <sub>a</sub> = 66.1 cm <sup>2</sup>							
400	151	30.1	17.6	43290	1440	2460	1650	856
450	165	32.8	19.9	60060	1830	3010	1830	1010
500	182	35.2	22.5	81810	2320	3630	2060	1180
550	200	37.6	25.1	108900	2900	4340	2320	1350
600	222	39.8	27.9	143300	3600	5140	2680	1540
IPE	A 100 a = 10 mm F <sub>a</sub> = 85.6 cm <sup>2</sup>							
400	170	31.9	16.6	47740	1490	2880	1930	1010
450	184	34.7	18.8	65960	1900	3500	2110	1200
500	202	37.2	21.3	89530	2410	4200	2340	1420
550	220	39.7	23.8	118700	2990	4980	2610	1630
600	242	42.0	26.5	155600	3710	5860	2970	1800
IPE	A 120 a = 12 mm F <sub>a</sub> = 115 cm <sup>2</sup>							
500	231	29.5	19.8	96260	2490	4970	3260	1680
550	249	42.1	22.2	130100	3090	5870	3530	1960
600	271	44.5	24.8	170300	3830	6860	3890	2260

IPB	F cm <sup>2</sup>	e <sub>1</sub> cm	e <sub>2</sub> cm	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>ko</sub> cm <sup>2</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	S <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>
IPB	A 45 a = 5 mm F <sub>a</sub> = 26.1 cm <sup>2</sup>							
120	60.1	9.44	7.56	1860	197	246	324	117
140	69.1	10.4	8.63	2870	277	333	440	145
160	80.4	11.2	9.78	4300	383	439	609	175
180	91.4	12.1	10.9	6130	505	563	845	204
200	104	13.0	12.0	8550	658	712	1160	233
220	117	13.9	13.1	11550	832	880	1580	262
240	132	14.8	14.2	15390	1040	1080	2120	292
260	144	15.7	15.3	19750	1260	1290	2730	319
280	157	16.6	16.4	24860	1490	1520	3460	347
300	175	17.5	17.5	31600	1800	1810	4440	376
320	187	18.5	18.5	38110	2060	2060	4780	403
340	197	19.5	19.5	44840	2300	2300	5010	429
360	207	20.5	20.5	52320	2550	2550	5240	455
400	224	22.6	22.4	68840	3050	3070	5580	506
450	244	25.1	24.9	93870	3740	3770	6030	569
500	265	27.7	27.3	124300	4500	4550	6480	634
550	280	30.2	29.8	157300	5200	5280	6700	697
600	296	32.8	32.2	195300	5950	6070	6930	760
650	312	35.4	34.6	239000	6760	6900	7160	823
700	332	37.9	37.1	289800	7650	7810	7380	888
800	360	43.0	42.0	401700	9330	9570	7620	1020
900	397	48.1	46.9	547900	11390	11680	8080	1140
1000	426	53.2	51.8	710800	13370	13720	8310	1270
IPB	A 55 a = 6 mm F <sub>a</sub> = 37.4 cm <sup>2</sup>							
140	80.4	11.3	8.57	3380	298	394	603	186
160	91.7	12.2	9.70	4980	408	513	772	228
180	103	13.1	10.8	7000	534	649	1010	269
200	115	14.0	11.9	9660	691	811	1330	311
220	128	14.9	13.0	12910	868	991	1750	353
240	143	15.7	14.2	17050	1080	1200	2290	395
260	155	16.7	15.2	21700	1300	1430	2890	435
280	168	17.6	16.3	27140	1540	1670	3620	474
300	186	18.5	17.4	34250	1850	1970	4610	517
320	198	19.4	18.5	41120	2110	2230	4950	555
340	208	20.5	19.4	48230	2360	2480	5170	592
360	218	21.5	20.4	56100	2610	2750	5400	629
400	235	23.5	22.4	73460	3120	3290	5740	702
450	255	26.1	24.8	99660	3810	4020	6190	792
500	276	28.7	27.2	131400	4580	4830	6640	883
550	291	31.3	29.6	165800	5290	5610	6870	971
600	307	33.9	32.0	205400	6050	6420	7090	1060
650	323	36.5	34.4	250800	6870	7300	7320	1150
700	343	39.1	36.8	303400	7770	8240	7550	1240
800	371	44.3	41.6	419400	9480	10070	7780	1420
900	408	49.3	46.6	570200	11560	12250	8240	1610
1000	437	54.5	51.4	738400	13560	14360	8470	1790
IPB	A 65 a = 7 mm F <sub>a</sub> = 50.9 cm <sup>2</sup>							
160	105	13.2	9.63	5740	435	596	1040	281
180	116	14.1	10.7	7980	565	748	1270	334
200	129	15.0	11.8	10910	727	925	1590	391
220	142	15.9	12.9	14450	908	1120	2010	447
240	157	16.8	14.0	18920	1130	1350	2550	505
260	169	17.7	15.1	23920	1350	1590	3160	558
280	182	18.7	16.1	29730	1590	1840	3890	612
300	200	19.5	17.3	37290	1910	2160	4870	671
320	212	20.5	18.3	44570	2180	2430	5210	723
340	222	21.5	19.3	52110	2420	2700	5440	772
360	232	22.5	20.3	60440	2680	2980	5660	822
400	249	24.6	22.2	78770	3200	3550	6000	919
450	269	27.3	24.5	106300	3900	4330	6450	1040
500	290	29.9	26.9	139600	4680	5180	6900	1160
550	305	32.5	29.3	175600	5400	6000	7130	1280
600	321	35.2	31.6	217000	6170	6860	7360	1400
650	337	37.8	34.0	267400	6990	7780	7580	1520
700	357	40.4	36.4	319100	7900	8760	7810	1640

IPB	F cm <sup>2</sup>	e <sub>1</sub> cm	e <sub>2</sub> cm	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>ko</sub> cm <sup>2</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	S <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>
IPB	A 65 a = 7 mm F <sub>a</sub> = 50.9 cm <sup>2</sup>							
800	385	45.6	41.2	439800	9640	10690	8040	1890
900	422	50.8	46.0	596100	11750	12950	8500	2130
1000	451	55.9	50.9	770300	13770	15150	8730	2380
IPB	A 75 a = 8 mm F <sub>a</sub> = 66.1 cm <sup>2</sup>							
180	131	15.1	10.6	9030	599	850	1660	397
200	144	16.0	11.7	12230	765	1050	1980	468
220	157	16.9	12.8	16090	951	1260	2400	539
240	172	17.8	13.9	20920	1180	1500	2950	614
260	184	18.8	14.9	26280	1400	1760	3550	681
280	197	19.7	16.0	32490	1650	2030	4280	750
300	215	20.6	17.1	40540	1970	2360	5260	828
320	227	21.6	18.1	48290	2240	2660	5600	894
340	237	22.6	19.1	56290	2490	2950	5830	957
360	247	23.6	20.1	65110	2750	3250	6060	1020
400	264	25.8	21.9	84480	3280	3850	6600	1140
450	284	28.5	24.2	113500	3990	4680	6850	1300
500	305	31.1	26.6	148400	4780	5580	7300	1450
550	320	33.8	28.9	186200	5510	6440	7530	1600
600	336	36.5	31.2	229500	6290	7360	7750	1750
650	352	39.2	33.5	279000	7120	8320	7980	1910
700	372	41.8	35.9	336100	8050	9350	8200	2070
800	400	47.1	40.6	461900	9800	11380	8440	2380
900	437	52.3	45.4	624200	11940	13740	8900	2700
1000	466	57.5	50.2	804900	13990	16040	9130	3010
IPB	A 100 a = 10 mm F <sub>a</sub> = 85.6 cm <sup>2</sup>							
180	151	16.2	10.3	10480	646	1020	1950	472
200	164	17.2	11.3	14050	818	1240	2270	561
220	177	18.1	12.4	18320	1010	1480	2690	650
240	192	19.0	13.5	23630	1240	1750	3230	745
260	204	20.0	14.5	29460	1470	2040	3830	830
280	217	21.0	15.5	36200	1720	2340	4570	918
300	235	21.8	16.7	44900	2060	2700	5550	1020
320	247	22.9	17.6	53240	2330	3020	5890	1100
340	257	23.9	18.6	61840	2590	3330	6120	1180
360	267	25.0	19.5	71300	2850	3650	6340	1260
400	284	27.2	21.3	92000	3390	4310	6680	1420
450	304	29.9	23.6	122900	4110	5210	7130	1610
500	325	32.6	25.9	159900	4910	6170	7580	1810
550	340	35.4	28.1	199800	5650	7100	7810	2000
600	356	37.1	30.4	245600	6440	8090	8040	2190
650	372	40.8	32.7	297800	7290	9120	8260	2390
700	392	43.5	35.0	357900	8230	10220	8490	2590
800	420	48.9	39.6	490100	10020	12380	8720	2980
900	457	54.1	44.4	660000	12190	14880	9180	3390
1000	486	59.5	49.0	849000	14270	17320	9410	3790
IPB	A 120 a = 12 mm F <sub>a</sub> = 115 cm <sup>2</sup>							
200	193	18.4	10.9	16000	860	1470	3190	658
220	206	19.5	11.8	20740	1070	1750	3610	770
240	221	20.4	12.9	26640	1310	2070	4150	891
260	233	21.5	13.8	33040	1540	2390	4750	999
280	246	22.5	14.8	40440	1800	2730	5490	1110
300	264	23.3	16.0	49960	2140	3130	6470	1240
320	276	24.4	16.9	59050	2420	3490	6810	1350
340	286	25.5	17.8	68410	2680	3840	7040	1450
360	296	26.6	18.7	78680	2960	4210	7260	1560
400	313	28.9	20.4	101100	3500	4950	7600	1760
450	333	31.7	22.6	134400	4240	5950	8050	2010
500	354	34.5	24.8	174200	5050	7010	8500	2260
550	369	37.4	26.9	217000	5810	8060	8730	2510
600	385	40.2	29.1	266000	6620	9140	8960	2750
650	401	43.0	31.3	321800	7480	10280	9180	3010
700	421	45.7	33.6	386000	8450	11490	9410	3270
800	449	51.3	38.0	526800	10270	13870	9640	3780
900	486	56.6	42.7	707200	12490	16570	10100	4310

IPBI	F cm <sup>2</sup>	e <sub>1</sub> cm	e <sub>2</sub> cm	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>ux</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>ox</sub> cm <sup>2</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	S <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>
IPBI	A 45 a = 5 mm			Fa=26.1 cm <sup>2</sup>				
120	51.4	9.57	6.83	1420	149	208	281	98.0
140	57.5	10.5	7.76	2150	204	277	359	122
160	64.9	11.4	8.77	3160	276	360	473	149
180	71.4	12.4	9.72	4400	355	452	628	174
200	79.9	13.2	10.8	6050	457	562	835	201
220	90.4	14.1	11.9	8350	592	701	1140	231
240	103	14.9	13.1	11340	761	866	1550	262
260	113	15.8	14.2	14700	928	1040	2000	290
280	123	16.8	15.2	18640	1110	1220	2540	318
300	139	17.6	16.4	24050	1370	1470	3320	348
320	150	18.5	17.5	29550	1590	1690	3660	376
340	159	19.5	18.5	35170	1800	1900	3880	402
360	169	20.5	19.5	41490	2020	2130	4110	429
400	185	22.5	21.5	55430	2460	2580	4440	480
450	204	25.1	23.9	76820	3070	3210	4900	545
500	224	27.6	26.4	103100	3740	3900	5350	609
550	238	30.2	28.8	131400	4360	4560	5580	672
600	252	32.8	31.2	164400	5020	5260	5800	735
650	268	35.3	33.7	202400	5730	6010	6030	799
700	286	37.8	36.2	246800	6530	6820	6250	864
800	312	43.0	41.0	344500	8020	8400	6480	991
900	347	48.0	46.0	474200	9880	10310	6940	1120
1000	373	53.1	50.9	618100	11640	12140	7170	1250
IPBI	A 55 a = 6 mm			Fa = 37.4 cm <sup>2</sup>				
140	68.3	11.5	7.68	2530	220	330	522	153
160	76.2	12.5	8.64	3670	295	425	636	189
180	82.7	13.5	9.54	5060	376	530	790	222
200	91.2	14.3	10.6	6900	481	653	998	260
220	102	15.2	11.7	9420	619	806	1300	303
240	114	16.0	12.9	12690	792	985	1710	347
260	124	17.0	13.9	16310	962	1170	2160	387
280	135	17.9	15.0	20550	1150	1370	2710	427
300	150	18.7	16.2	26330	1410	1620	3480	472
320	161	19.6	17.3	32170	1640	1860	3820	511
340	170	20.6	18.3	38140	1850	2090	4050	549
360	180	21.6	19.3	44850	2080	2320	4270	587
400	196	23.7	21.2	59600	2520	2800	4610	660
450	215	26.2	23.7	82110	3130	3470	5060	751
500	235	28.8	26.1	109700	3810	4200	5510	843
550	249	31.4	28.5	139300	4440	4890	5740	931
600	263	34.0	30.9	173800	5110	5630	5960	1020
650	279	36.6	33.3	213400	5830	6410	6190	1110
700	297	39.1	35.8	259700	6640	7260	6420	1200
800	323	44.3	40.6	361300	8150	8910	6650	1380
900	358	49.4	45.5	495600	10040	10890	7100	1570
1000	384	54.5	50.4	644500	11820	12800	7330	1750
IPBI	A 65 a = 7 mm			Fa = 50.9 cm <sup>2</sup>				
160	89.7	13.4	8.56	4250	316	496	901	227
180	96.2	14.5	9.40	5780	399	615	1060	269
200	105	15.4	10.4	7820	507	754	1260	319
220	115	16.3	11.5	10600	649	924	1570	375
240	128	17.2	12.6	14170	826	1120	1980	434
260	138	18.1	13.7	18100	999	1320	2430	487
280	148	19.1	14.7	22670	1190	1540	2970	541
300	164	19.8	16.0	28870	1460	1810	3750	603
320	175	20.8	17.0	35110	1690	2060	4090	656
340	184	21.8	18.0	41490	1900	2310	4310	706
360	194	22.8	19.0	48640	2130	2560	4540	758
400	210	24.9	20.9	64300	2580	3070	4870	856
450	229	27.5	23.3	88090	3200	3780	5330	977
500	249	30.1	25.7	117100	3900	4550	5780	1100
550	263	32.7	28.1	148300	4530	5290	6000	1220
600	277	35.4	30.4	184500	5210	6070	6230	1340
650	293	38.	32.8	226100	5940	6900	6450	1460
700	311	40.6	35.2	274400	6760	7790	6680	1580

IPBI	F cm <sup>2</sup>	e <sub>1</sub> cm	e <sub>2</sub> cm	J <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>ux</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>ox</sub> cm <sup>2</sup>	J <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	S <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>
IPBI	A 65 a = 7 mm			Fa = 50.9 cm <sup>2</sup>				
800	337	45.9	39.9	380600	8300	9530	6910	1820
900	372	51.0	44.8	520200	10210	11600	7370	2070
1000	398	56.2	49.6	674900	12010	13600	7590	2320
IPBI	A 75 a = 8 mm			Fa = 66.1 cm <sup>2</sup>				
180	111	15.6	9.35	6550	424	701	1450	313
200	120	16.4	10.3	8790	535	856	1650	373
220	130	17.4	11.3	11830	680	1050	1960	443
240	143	18.2	12.5	15720	862	1260	2370	518
260	153	19.2	13.5	19960	1040	1480	2820	585
280	163	20.2	14.5	24900	1230	1720	3360	653
300	179	21.0	15.7	31560	1500	2010	4140	733
320	190	22.0	16.7	38220	1740	2280	4480	801
340	199	23.0	17.7	45020	1960	2540	4710	865
360	209	24.0	18.7	52640	2190	2820	4930	930
400	225	26.1	20.6	69280	2650	3370	5260	1050
450	244	28.8	22.9	94440	3280	4120	5720	1210
500	264	31.4	25.3	125100	3980	4940	6170	1370
550	278	34.1	27.6	157900	4620	5730	6400	1520
600	292	36.9	29.8	195900	5310	6570	6620	1670
650	308	39.5	32.2	239500	6060	7440	6850	1820
700	326	42.1	34.6	290100	6890	8390	7070	1980
800	352	47.5	39.2	401200	8450	10230	7300	2290
900	387	52.6	44.1	546600	10390	12400	7760	2610
1000	413	57.9	48.8	707700	12220	14510	7990	2920
IPBI	A 100 a = 10 mm			Fa = 85.6 cm <sup>2</sup>				
180	131	16.6	9.01	7630	460	846	1730	364
200	139	17.6	9.87	10120	574	1030	1940	437
220	150	18.6	10.9	13500	724	1240	2250	523
240	162	19.5	12.0	17800	911	1490	2660	617
260	172	20.6	12.9	22460	1090	1740	3110	700
280	183	21.6	13.9	27850	1290	2000	3650	785
300	199	22.4	15.1	35110	1570	2320	4430	888
320	210	23.4	16.1	42320	1810	2620	4770	974
340	219	24.4	17.1	40670	2030	2910	4990	1050
360	229	25.5	18.0	57890	2270	3210	5220	1140
400	245	27.6	19.9	75760	2740	3810	5550	1290
450	264	30.4	22.1	102700	3380	4640	6000	1490
500	284	33.0	24.5	135300	4100	5530	6460	1690
550	298	35.8	26.7	170200	4750	6380	6880	1870
600	312	38.6	28.9	210400	5450	7290	6910	2060
650	328	41.3	31.2	256600	6210	8230	7130	2260
700	346	44.0	33.5	310100	7050	9250	7360	2460
800	372	49.0	38.0	427200	8640	11230	7590	2850
900	407	54.7	42.8	580000	10610	13540	8050	3260
1000	433	60.0	47.5	749100	12480	15780	8270	3650
IPBI	A 120 a = 12 mm			Fa = 115 cm <sup>2</sup>				
200	169	18.8	9.50	11510	612	1210	2860	500
220	179	19.9	10.4	15250	767	1470	3170	604
240	192	20.9	11.4	20030	959	1750	3580	721
260	202	22.0	12.3	25150	1140	2040	4030	824
280	212	23.1	13.2	31080	1350	2350	4570	930
300	228	23.9	14.4	39080	1630	2710	5350	1060
320	239	25.0	15.3	46960	1880	3060	5680	1170
340	248	26.1	16.2	54980	2110	3390	5910	1270
360	258	27.2	17.1	63960	2360	3730	6140	1380
400	274	29.4	18.9	83390	2830	4420	6470	1580
450	293	32.3	21.0	112500	3490	5250	6930	1830
500	313	35.0	23.3	147700	4220	6350	7380	2080
550	327	38.0	25.3	185200	4880	7310	7600	2320
600	341	40.8	27.5	228500	5590	8320	7830	2560
650	357	43.6	29.7	278100	6370	9380	8050	2820
700	375	46.4	31.9	335400	7240	10500	8280	3080
800	401	52.0	36.3	460700	8860	12700	8510	3580
900	436	57.3	41.0	623500	10870	15220	8970	4120
1000	462	62.9	45.4	803400	12780	17680	9190	4630

IPBv	F	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	J <sub>x</sub>	W <sub>xj</sub>	W <sub>ox</sub>	J <sub>y</sub>	S <sub>x</sub>
	cm <sup>2</sup>	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>
IPBv	A 45 a = 5 mm				Fa = 26.1 cm <sup>2</sup>			
120	92.5	9.52	9.48	3580	376	378	517	167
140	107	10.4	10.6	5300	508	502	735	196
160	123	11.3	11.7	7630	674	653	1040	225
180	139	12.2	12.8	10570	863	828	1450	253
200	157	13.1	13.9	14350	1090	1040	1990	281
220	175	14.1	14.9	18980	1350	1270	2670	309
240	226	15.3	16.7	29850	1950	1790	4240	356
260	246	16.2	17.8	37680	2320	2120	5390	383
280	266	17.2	18.8	46770	2720	2490	6750	410
300	329	18.5	20.5	67880	3670	3310	9860	455
320/305	251	17.9	19.1	48540	2720	2540	7040	419
320	338	19.5	21.4	77720	3990	3630	10020	479
340	342	20.4	22.3	86850	4250	3900	10020	501
360	345	21.4	23.1	96280	4500	4170	9930	523
400	352	23.3	24.9	117500	5040	4730	9840	569
450	361	25.8	27.0	147700	5730	5460	9840	625
500	370	28.2	29.2	181200	6430	6200	9740	682
550	380	30.7	31.5	220700	7190	7010	9750	742
600	390	33.2	33.8	263900	7950	7810	9660	802
650	400	35.7	36.1	312200	8740	8650	9660	862
700	409	38.2	38.4	364200	9530	9480	9570	922
800	430	43.3	43.1	487200	11260	11300	9480	1050
900	450	48.3	47.7	625800	12970	13110	9390	1170
1000	470	53.3	52.5	789900	14820	15050	9390	1290
IPBv	A 55 a = 6 mm				Fa = 37.4 cm <sup>2</sup>			
140	118	11.3	10.6	6140	545	577	898	263
160	134	12.1	11.8	8680	715	739	1210	305
180	150	13.1	12.8	11870	909	924	1620	346
200	168	14.0	13.9	15920	1140	1140	2150	387
220	186	14.9	15.0	20850	1400	1390	2830	428
240	237	16.0	16.9	32290	2020	1910	4400	498
260	257	16.9	18.0	40470	2390	2250	5550	537
280	277	17.9	19.0	49940	2790	2630	6910	576
300	340	19.1	20.8	71740	3750	3450	10030	643
320/305	262	18.6	19.3	51830	2790	2690	7200	587
320	349	20.1	21.7	81960	4070	3780	10180	676
340	353	21.1	22.5	91470	4340	4060	10180	707
360	356	22.1	23.3	101300	4590	4340	10090	738
400	363	24.1	25.0	123400	5130	4930	10000	802
450	372	26.5	27.2	154700	5830	5700	10000	881
500	381	29.0	29.3	189400	6530	6460	9900	961
550	391	31.6	31.5	230400	7300	7300	9910	1050
600	401	34.1	33.8	275100	8070	8140	9820	1130
650	411	36.6	36.1	325200	8870	9020	9820	1210
700	420	39.2	38.3	378900	9670	9890	9730	1300
800	441	44.3	43.0	506000	11410	11780	9640	1470
900	461	49.4	47.5	649100	13150	13660	9550	1640
1000	481	54.5	52.2	818200	15020	15670	9560	1820
IPBv	A 65 a = 7 mm				Fa = 50.9 cm <sup>2</sup>			
160	???	13.0	11.8	9910	761	841	1470	390
180	???	13.9	12.9	13380	959	1040	1880	445
200	182	14.8	14.0	17750	1200	1270	2420	502
220	200	15.7	15.1	23030	1460	1530	3100	557
240	251	16.8	17.0	35170	2100	2070	4670	657
260	271	17.7	18.1	43770	2470	2420	5820	711
280	291	18.7	19.1	53690	2870	2810	7170	764
300	354	19.8	21.0	76340	3850	3640	10290	858
320/305	276	19.4	19.4	55690	2860	2880	7460	776
320	363	20.8	21.9	87020	4170	3980	10450	903
340	367	21.8	22.7	96950	4440	4280	10450	944
360	370	22.8	23.5	107200	4690	4570	10350	985
400	377	24.9	25.1	130300	5240	5190	10260	1070
450	386	27.4	27.2	163000	5950	5990	10260	1170
500	395	29.9	29.3	199200	6660	6800	10170	1280
550	405	32.5	31.5	241800	7430	7680	10170	1390
600	415	35.1	33.7	288300	8210	8560	10080	1500
650	425	37.7	35.9	340300	9020	9490	10080	1620
700	434	40.3	38.1	396100	9830	10400	9990	1730

IPBv	F cm²	e <sub>1</sub> cm	e <sub>2</sub> cm	J <sub>x</sub> cm⁴	W <sub>xj</sub> cm³	W <sub>ox</sub> cm²	J <sub>y</sub> cm⁴	S <sub>x</sub> cm³
IPBv	A 65 a = 7 mm				Fa = 50.9 cm²			
800	455	45.6	42.7	528000	11590	12380	9910	1960
900	475	50.7	47.1	676200	13350	14350	9820	2190
1000	495	55.9	51.7	851300	15240	16450	9820	2420
IPBv	A 75 a = 8 mm				Fa = 66.1 cm²			
180	179	14.8	12.9	15020	1010	1170	2270	545
200	197	15.7	14.0	19760	1260	1410	2810	619
220	215	16.6	15.1	25420	1530	1690	3490	690
240	266	17.6	17.1	38350	2180	2250	5060	824
260	286	18.6	18.1	47420	2550	2610	6210	894
280	306	19.5	19.2	57850	2960	3010	7570	963
300	369	20.6	21.1	81480	3960	3860	10680	1090
320/305	291	20.3	19.4	59960	2950	3100	7860	975
320	378	21.6	22.0	92660	4280	4220	10840	1150
340	382	22.6	22.8	103100	4550	4530	10840	1200
360	385	23.7	23.5	113800	4810	4840	10740	1250
400	392	25.8	25.1	138000	5360	5490	10650	1360
450	401	28.3	27.2	172100	6070	6340	10650	1490
500	410	30.9	29.2	209800	6790	7190	10560	1620
550	420	33.6	31.3	254300	7570	8120	10560	1760
600	430	36.2	33.5	302800	8360	9050	10470	1910
650	440	38.9	35.6	356900	9180	10020	10470	2050
700	449	41.5	37.8	414900	9990	10980	10380	2190
800	470	46.9	42.2	551900	11780	13060	10300	2490
900	490	52.1	46.6	705800	13560	15130	10210	2780
1000	510	57.3	51.2	887300	15480	17340	10210	3080
IPBv	A 100 a = 10 mm				Fa = 85.6 cm²			
180	199	15.9	12.6	17320	1090	1380	2560	669
200	217	16.8	13.7	22530	1340	1650	3090	763
220	235	17.7	14.8	28710	1620	1950	3780	856
240	286	18.7	16.8	42750	2290	2540	5350	1030
260	306	19.6	17.9	52450	2670	2930	6490	1120
280	326	20.6	18.9	63550	3090	3350	7860	1210
300	389	21.6	20.9	88550	4110	4230	10970	1380
320/305	311	21.4	19.1	65750	3070	3450	8140	1220
320	398	22.6	21.8	100400	4440	4610	11120	1460
340	402	23.7	22.5	111400	4710	4940	11120	1520
360	405	24.7	23.3	122800	4970	5270	11030	1590
400	412	26.9	24.8	148300	5520	5970	10940	1720
450	421	29.5	26.8	184200	6240	6880	10940	1880
500	430	32.2	28.7	224000	6960	7800	10850	2050
550	440	34.9	30.8	270700	7760	8790	10850	2230
600	450	37.6	32.9	321700	8550	9780	10760	2410
650	460	40.3	35.0	378400	9390	10820	10760	2590
700	469	43.0	37.1	439300	10210	11850	10670	2770
800	490	48.5	41.4	582700	12020	14070	10580	3140
900	510	53.8	45.7	743700	13830	16260	10500	3510
1000	530	59.2	50.1	933300	15780	18610	10500	3890
IPBv	A 120 a = 12 mm				Fa = 115 cm²			
200	246	18.1	13.2	25690	1420	1940	4010	928
220	264	19.0	14.3	32520	1710	2280	4700	1050
240	315	19.9	16.4	48030	2410	2940	6270	1290
260	335	20.9	17.4	58570	2800	3370	7410	1410
280	355	21.9	18.4	70560	3230	3830	8770	1530
300	418	22.8	20.5	97480	4270	4760	11890	1760
320/305	340	22.8	18.5	72840	3190	3940	9060	1530
320	427	23.9	21.3	110200	4610	5170	12040	1860
340	431	25.0	22.0	122000	4880	5540	12040	1940
360	434	26.1	22.7	134100	5140	5910	11950	2020
400	441	28.3	24.2	161500	5700	6680	11860	2190
450	450	31.1	26.0	199900	6430	7680	11860	2400
500	459	33.8	27.9	242300	7170	8690	11760	2620
550	469	36.6	29.9	292100	7970	9780	11770	2840
600	479	39.4	31.9	346400	8780	10870	11680	3070
650	489	42.2	33.9	406700	9630	12010	11680	3300
700	498	45.0	35.9	471400	10470	13140	11590	3530
800	519	50.6	40.1	623700	12320	15570	11500	4010
900	539	56.1	44.2	794400	14160	17970	11410	4490
1000	559	61.6	48.5	995100	16150	20530	11420	4980

## مأخذ

- استاندارد ISO
- استاندارد DIN EN
- خط مشی ساختمان‌های فولادی (در کتابچه ویژه 11/2 اطلاعیه انستیتو فنون ساختمان آلمان (DIBT) چاپ سوم دسامبر 1998)
- مقررات راه‌آهن (اداره انتشارات راه‌آهن آلمان)
- اطلاعیه‌های DVS (روش‌های جوشکاری)
- مرکز اطلاعات فولاد (اطلاعیه‌ها و مجموعه اسناد و املک)
- کتاب «فولاد در ساختمان بلند» قسمت آهن و فولاد
- دستورالعمل و خط مشی ساختمان‌های فولادی (DAST)
- انستیتو فولاد VDEH (اجازه‌نامه برای ساختمان‌های فولادی)
- STAHL IM HOCHBAU





گروه پارس سیویل ارائه دهنده مطالبی در مورد مهندسی عمران میباشد.

همچنین شما قادر خواهید بود که با راه های ارتباطی که در وبلاگ گروه به نشانی

**PARSCIVIL.BLOG.IR**

معرفی شده است میتوانید با ارائه پیشنهادات و انتقادات خود، ما را در این راه راهنمایی و همراهی کنید.

گروه پارس سیویل در انجام انواع پروژه های درسی و غیر درسی ذکر شده در وبلاگ نیز همچنین همراه شما عزیزان می باشد.

منتظر حضور گرم شما عزیزان هستیم.