

# جداول پروفیل های اشتال

ویرایش جدید

( همراه با اضافات جداول کاربردی )



نویسنده : مارتا اشنايدر بورگر  
مترجم : محمدرضا عباسی

## STAHLBAU - PROFILE

# جداول پروفیل های اشتال

( همراه با اضافات جداول کاربردی )

ویرایش جدید

**STAHLBAU - PROFILE**

نویسنده : مارتا اشنایدر بورگر

مترجم : محمدرضا عباسی

Burger, Martha Schneider

بورگر، مارتا اشنایدر

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

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

Stahbau - Profile

عنوان اصلی:

فهرسنویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

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

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

۱۳۸۳

۶۲۴/۱۸۲۱۰۲۱۲

ب. عنوان. ۴/۶۸۵/م۲ TA

۴۲۸۷۶ - ۸۳ م

کتابخانه ملی ایران

## انتشارات زبان تصویر

نام کتاب: جداول پروفیل های اشتال

شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

مولف: مارتا اشنایدر بورگر

مترجم: محمدرضا عباسی

تایپ و حروفچینی: آرش سیستم مهر (خانم ندرلو)

ناظران فنی: رسول وعلیرضا فرهمندزادگان

جاب: ۱۳۸۴

بها: ۱۸۰۰۰ ریال

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

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

تلفن ۶۴۱۰۶۸۸ - ۶۹۵۳۷۷۴

صندوق پستی: ۱۹۴ و ۱۹۱ - ۱۳۱۴۵

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

E-MAIL: FARAHMAND\_BOOK@YAHOO.COM

تقدیم

به مادر

و پدرم،

پاسداشت یک عمر فداکاری

## زندگینامه خانم مهندس مارتا اشتابدر - بورگر

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

## مقدمه مترجم

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

در چاپ بیست و چهارم، موارد 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.

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

- ایجاد استاندارد جدید DIN EN 10060 برای فولادهای گرد

- ایجاد استاندارد جدید DIN EN 10059 برای فولادهای چهار گوش

- ایجاد استاندارد جدید DIN EN 10058 برای فولادهای مسطح

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

مطالب پیوست به شرح زیر می باشد:

- انواع پروفیل‌های دو تایی و چند تایی

- ستونهای با مقطع جعبه ای و چلیپا

- پیچ ها و مهره های سازه ای طبق استاندارد

- اتصالات مفصلی و خمشی

- استاندارد DIN

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

## جدول تبدیل واحدها:

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

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

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

## پروفیل‌های سازه فولادی

### اندازه و مقادیر استاتیکی

طبق استاندارد Din 1080, Din 18800, Din En 10210

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

$S_y$  = ممان استاتیک (لنگر اول سطح) نصف سطح مقطع نسبت به محور  $y$   $S_x$  = ممان استاتیک (لنگر اول سطح) نصف سطح مقطع نسبت به محور  $x$

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

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

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

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

|                                                    |                                                  |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| $W_{pl}$ = گشتاور مقاوم پلاستیکی                   | $W_{pl}$ = گشتاور مقاوم پلاستیکی                 |
| $M_{pl}$ = گشتاور چرخشی (لنگر) پلاستیکی            | $M_{pl}$ = گشتاور چرخشی (لنگر) پلاستیکی          |
| $N_{pl}$ = نیروی محوری پلاستیکی                    | $N_{pl}$ = نیروی محوری پلاستیکی                  |
| $Q_{pl}$ = نیروی برشی پلاستیکی (نیروی عرضی)        | $Q_{pl}$ = نیروی برشی پلاستیکی (نیروی عرضی)      |
| $C_M$ = مقاومت کماتشی (کمانه یا طبله کردن)         | $C_M$ = مقاومت کماتشی (کمانه یا طبله کردن)       |
| $J_b$ = ممان اینرسی پیچشی برای پروفیل‌های نورد شده | $J_b$ = ممان اینرسی پیچشی (گشتاور پیچشی دوم سطح) |
| $J_t$ = ممان اینرسی پیچشی برای پروفیل‌های توخالی   | $J_t$ = ممان اینرسی پیچشی (گشتاور پیچشی دوم سطح) |
| $C_t$ = مقاومت پیچشی                               | $C_t$ = مقاومت پیچشی                             |

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

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

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

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

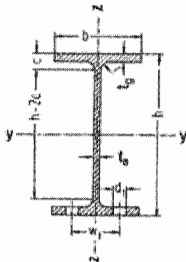
- طول استاندارد = طول‌های معمول تجاری

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

### مثال برای علائم اختصاری

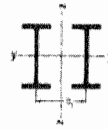
| مفهوم                                                                                                        | علائم اختصاری (برحسب میلیمتر)          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|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

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



8 تا 16 متر  
8 تا 18 متر

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



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

علائم قدیم

| ردیف                                                                                                                                                                                                                    | اندازه برحسب میلیمتر |       |                |                |       |       |                                   |                                   |                      |                                   | A <sub>leg</sub><br>cm <sup>2</sup> | A<br>cm <sup>2</sup> | G<br>kg/m | محورهای خمش                       |                      |       |       |                      |                      |  |  | S <sub>y</sub><br>cm | سوراخهای بال<br>طبق Din 997<br>انتشار اکتبر 1997*) |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|----------------|----------------|-------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|----------------------|-------|-------|----------------------|----------------------|--|--|----------------------|----------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                         | h                    | b     | t <sub>f</sub> | t <sub>w</sub> | r     | h-2c  | y-y                               |                                   |                      |                                   |                                     |                      |           | z-z                               |                      |       |       | d <sub>1</sub><br>mm | W <sub>1</sub><br>mm |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         |                      |       |                |                |       |       | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | i <sub>y</sub><br>cm | I <sub>z</sub><br>cm <sup>4</sup> |                                     |                      |           | W <sub>z</sub><br>cm <sup>3</sup> | i <sub>z</sub><br>cm |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         |                      |       |                |                |       |       |                                   |                                   |                      |                                   |                                     |                      |           |                                   |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
| 80                                                                                                                                                                                                                      | 100                  | 120   | 140            | 160            | 180   | 200   | 220                               | 240                               | 270                  | 300                               | 330                                 | 360                  | 400       | 450                               | 500                  | 550   | 600   |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
| IPE                                                                                                                                                                                                                     | 80                   | 100   | 120            | 140            | 160   | 180   | 200                               | 220                               | 240                  | 270                               | 300                                 | 330                  | 360       | 400                               | 450                  | 500   | 550   | 600                  |                      |  |  |                      |                                                    |  |
| پروفیلهای I نیم پهن با سطوح بال موازی ردیف IPE (گرم نورد شده)<br>طبق Din 1025 قسمت پنجم، انتشار مارچ 1994 و استاندارد اروپایی 19-57<br>اندازه‌های مجاز و محدوده تolerانس برای پروفیل طبق Din En 10034، انتشار مارچ 1994 |                      |       |                |                |       |       |                                   |                                   |                      |                                   |                                     |                      |           |                                   |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 80                   | 100   | 120            | 140            | 160   | 180   | 200                               | 220                               | 240                  | 270                               | 300                                 | 330                  | 360       | 400                               | 450                  | 500   | 550   | 600                  |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 46                   | 55    | 64             | 73             | 82    | 91    | 100                               | 110                               | 120                  | 135                               | 150                                 | 160                  | 170       | 180                               | 190                  | 200   | 210   | 220                  |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 3.8                  | 4.1   | 4.4            | 4.7            | 5.0   | 5.3   | 5.6                               | 5.9                               | 6.2                  | 6.6                               | 7.1                                 | 7.5                  | 8.0       | 8.6                               | 9.4                  | 10.2  | 11.1  | 12.0                 |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 5.2                  | 5.7   | 6.3            | 6.9            | 7.4   | 8.0   | 8.5                               | 9.2                               | 9.8                  | 10.2                              | 10.7                                | 11.5                 | 12.7      | 13.5                              | 14.6                 | 16.0  | 17.2  | 19.0                 |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 5                    | 7     | 7              | 9              | 9     | 12    | 12                                | 12                                | 15                   | 15                                | 18                                  | 18                   | 18        | 21                                | 21                   | 24    | 24    | 24                   |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 59                   | 74    | 93             | 112            | 127   | 146   | 159                               | 177                               | 190                  | 219                               | 248                                 | 271                  | 298       | 331                               | 378                  | 426   | 467   | 514                  |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 2.84                 | 3.87  | 5.00           | 6.26           | 7.63  | 9.12  | 10.7                              | 12.4                              | 14.3                 | 17.1                              | 20.5                                | 23.9                 | 27.8      | 33.2                              | 40.9                 | 49.4  | 59.1  | 69.7                 |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 7.64                 | 10.3  | 13.2           | 16.4           | 20.1  | 23.9  | 28.5                              | 33.4                              | 39.1                 | 45.9                              | 53.8                                | 62.6                 | 72.7      | 84.5                              | 98.8                 | 116   | 134   | 156                  |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 6.00                 | 8.10  | 10.4           | 12.9           | 15.8  | 18.8  | 22.4                              | 26.2                              | 30.7                 | 36.1                              | 42.2                                | 49.1                 | 57.1      | 66.3                              | 77.6                 | 90.7  | 106   | 122                  |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 80.1                 | 171   | 318            | 541            | 869   | 1320  | 1940                              | 2770                              | 3890                 | 5790                              | 8360                                | 11770                | 16270     | 23130                             | 33740                | 48200 | 67120 | 92080                |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 20.0                 | 34.2  | 53.0           | 77.3           | 109   | 146   | 194                               | 252                               | 324                  | 429                               | 557                                 | 713                  | 904       | 1180                              | 1500                 | 204   | 223   | 3070                 |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 3.24                 | 4.07  | 4.90           | 5.74           | 6.58  | 7.42  | 8.26                              | 9.11                              | 9.97                 | 11.2                              | 12.5                                | 13.7                 | 15.0      | 16.5                              | 18.5                 | 20.4  | 22.3  | 24.3                 |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 8.49                 | 15.9  | 27.7           | 44.9           | 68.3  | 101   | 142                               | 205                               | 284                  | 420                               | 604                                 | 788                  | 1040      | 1320                              | 1680                 | 2140  | 2670  | 3390                 |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 3.69                 | 5.79  | 8.65           | 12.3           | 16.7  | 22.2  | 28.2                              | 37.3                              | 47.3                 | 62.2                              | 80.5                                | 98.5                 | 123       | 146                               | 176                  | 214   | 254   | 308                  |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 1.05                 | 1.24  | 1.45           | 1.65           | 1.84  | 2.05  | 2.24                              | 2.48                              | 2.69                 | 3.02                              | 3.35                                | 3.55                 | 3.79      | 3.95                              | 4.12                 | 4.31  | 4.45  | 4.66                 |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 6.4                  | 8.6   | 11.4           | 13.4           | 14.0  | 15.8  | 17.6                              | 19.4                              | 21.2                 | 23.9                              | 26.6                                | 29.3                 | 31.9      | 35.4                              | 39.7                 | 43.9  | 48.2  | 52.4                 |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 26                   | 30    | 36             | 40             | 44    | 50    | 56                                | 60                                | 68                   | 72                                | 80                                  | 86                   | 90        | 96                                | 106                  | 110   | 120   | 120                  |                      |  |  |                      |                                                    |  |
| پروفیل I نیم پهن، ردیف IPEo و ردیف IPEv (استاندارد نشده)                                                                                                                                                                |                      |       |                |                |       |       |                                   |                                   |                      |                                   |                                     |                      |           |                                   |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
| IPEo                                                                                                                                                                                                                    | 180 o                | 202 o | 222 o          | 240 o          | 270 o | 300 o | 330 o                             | 360 o                             | 400 o                | 450 v                             | 500 o                               | 550 v                | 600 o     | 600 v                             |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
| IPEv                                                                                                                                                                                                                    | 182                  | 202   | 222            | 242            | 274   | 304   | 334                               | 364                               | 404                  | 408                               | 456                                 | 460                  | 506       | 514                               |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 92                   | 102   | 112            | 124            | 136   | 152   | 162                               | 172                               | 182                  | 182                               | 192                                 | 194                  | 202       | 204                               |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 6.0                  | 6.2   | 6.6            | 7.0            | 7.5   | 8.0   | 8.5                               | 9.2                               | 10.6                 | 10.6                              | 11.0                                | 12.7                 | 12.0      | 14.2                              |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 9.0                  | 9.5   | 10.2           | 10.8           | 12.2  | 12.7  | 13.5                              | 14.7                              | 15.5                 | 15.5                              | 16.2                                | 19.6                 | 19.0      | 23.0                              |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 9                    | 12    | 12             | 15             | 15    | 18    | 18                                | 18                                | 21                   | 21                                | 21                                  | 21                   | 21        | 24                                |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 146                  | 159   | 177            | 190            | 219   | 248   | 271                               | 298                               | 331                  | 331                               | 378                                 | 378                  | 426       | 426                               |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 10.3                 | 11.9  | 14.0           | 16.2           | 19.6  | 23.3  | 27.2                              | 32.1                              | 37.6                 | 37.6                              | 48.2                                | 48.2                 | 58.4      | 69.7                              |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 27.1                 | 32.0  | 37.4           | 43.7           | 53.8  | 62.8  | 72.6                              | 84.1                              | 96.4                 | 96.4                              | 118                                 | 132                  | 137       | 164                               |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 21.3                 | 25.1  | 29.4           | 34.3           | 42.3  | 49.3  | 57.0                              | 66.0                              | 75.7                 | 75.7                              | 92.4                                | 104                  | 107       | 129                               |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 1510                 | 2210  | 3130           | 4370           | 6950  | 9980  | 13910                             | 19050                             | 26750                | 30140                             | 40920                               | 46200                | 57780     | 70720                             |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 165                  | 219   | 282            | 361            | 507   | 658   | 833                               | 1050                              | 1320                 | 1480                              | 1790                                | 2010                 | 2280      | 2750                              |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 7.45                 | 8.32  | 9.16           | 10.0           | 11.4  | 12.6  | 13.8                              | 15.1                              | 16.7                 | 16.7                              | 18.7                                | 18.7                 | 20.6      | 20.8                              |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 117                  | 169   | 240            | 329            | 514   | 746   | 960                               | 1250                              | 1580                 | 1770                              | 2090                                | 2400                 | 2620      | 3270                              |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 25.5                 | 33.1  | 42.8           | 53.9           | 75.5  | 98.1  | 119                               | 146                               | 172                  | 172                               | 217                                 | 247                  | 260       | 321                               |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 2.08                 | 2.30  | 2.53           | 2.74           | 3.09  | 3.45  | 3.64                              | 3.86                              | 4.03                 | 4.06                              | 4.41                                | 4.26                 | 4.38      | 4.46                              |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 15.9                 | 17.7  | 19.5           | 21.3           | 24.2  | 26.9  | 29.5                              | 32.1                              | 35.6                 | 35.8                              | 40.0                                | 45.8                 | 47.9      | 48.7                              |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 13                   | 13    | 15             | 17             | 21    | 23    | 25                                | 25                                | 28/25                | 28/25                             | 28                                  | 28                   | 28        | 28                                |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 50                   | 56    | 62             | 68             | 72    | 80    | 86                                | 90                                | 98                   | 98                                | 106                                 | 106                  | 110       | 110                               |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                         |                      |       |                |                |       |       |                                   |                                   |                      |                                   |                                     |                      |           |                                   |                      |       |       |                      |                      |  |  |                      |                                                    |  |

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

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

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

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

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

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

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

رابطه گشتاور مقاوم پلاستیک  $W_{pl}$  و انگر پلاستیک  $M_{pl}$  عبارت است از:  $M_{pl} / W_{pl} = f_{y,k}$

تحت مقادیر جدول برای  $W_{pl,z}$  در پروفیل‌های U (UPE, UAP)، هنوز سطح مقطع دیواره پلاستیک نشده است. چنانچه  $M_{pl} = 20 S_y$  بکار برده شود، تمامی سطح مقطع پروفیل پلاستیک شده است؛ ولی در این حالت تابیدگی مقطع مطرح می‌شود که در حال حاضر به عنوان یک کار تحقیقاتی تحت سفارش شرکت تحقیقاتی برای مصارف فولاد در دست مطالعه می‌باشد.

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

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

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

# پروفیل I نیم پهن (ردیف IPE<sub>a</sub> = IPE<sub>L</sub> / ردیف IPE 750)

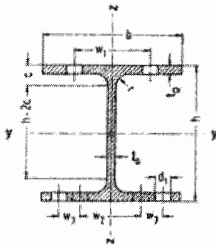
نمایشهای داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $W_{pl}$ ،  $I_w$  و  $i_{z,g}$  در صفحه ملاحظه شود.  
سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت قدیم

| علامت اختصاری | اندازه بر حسب میلیمتر                                                              |      |          |       |            |      | $A_{leg}$       | $A$             | $G$             | محورهای خمشی    |                 |          |                 |                 |                 |                | $S_y$     | سورهای بال<br>DIN 997 طبق<br>انتشار اکتبر 1970 (*) |                |  |  |  |  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-------|------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------|----------------------------------------------------|----------------|--|--|--|--|
|               | h                                                                                  | b    | $t_f$    | $t_w$ | r          | h-2c |                 |                 |                 | y-y             |                 |          | z-z             |                 |                 |                |           | d                                                  | $W_f$          |  |  |  |  |
|               |                                                                                    |      |          |       |            |      |                 |                 |                 | $I_y$           | $W_y$           | $i_y$    | $I_z$           | $W_z$           | $i_z$           |                |           |                                                    |                |  |  |  |  |
|               |                                                                                    |      |          |       |            |      |                 |                 |                 | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm       | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm              |                |           |                                                    |                |  |  |  |  |
|               | s                                                                                  | t    |          |       |            |      | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> | kg/m            | $I_{y0}$        | $W_{y0}$        | $i_{y0}$ | $I_{z0}$        | $W_{z0}$        | $i_{z0}$        | cm             | mm        | mm                                                 |                |  |  |  |  |
|               |                                                                                    |      |          |       |            |      |                 | E               |                 | $J_y$           | $W_{y0}$        | $i_{y0}$ | $J_z$           | $W_{z0}$        | $i_{z0}$        | S <sub>x</sub> |           |                                                    |                |  |  |  |  |
| IPEa<br>IPEI  | پروفیل I نیم پهن ردیف IPE <sub>a</sub> = IPE <sub>I</sub> (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           | 6.4       | 27                                                 |                |  |  |  |  |
| 100 a         | 98                                                                                 | 55   | 3.6      | 4.7   | 7          | 74.6 | 3.35            | 8.78            | 6.89            | 141             | 28.8            | 4.01     | 13.1            | 4.77            | 1.22            | 8.56           | 8.4       | 30                                                 |                |  |  |  |  |
| 120 a         | 117.6                                                                              | 64   | 3.8      | 5.1   | 7          | 93.4 | 4.27            | 11.0            | 8.66            | 257             | 43.8            | 4.83     | 22.4            | 7.00            | 1.43            | 10.3           | 8.4       | 39                                                 |                |  |  |  |  |
| 140 a         | 137.4                                                                              | 73   | 3.8      | 5.6   | 7          | 112  | 5.01            | 13.4            | 10.5            | 435             | 63.3            | 5.70     | 36.4            | 9.98            | 1.65            | 12.2           | 11        | 40                                                 |                |  |  |  |  |
| 160 a         | 157                                                                                | 82   | 4.0      | 5.9   | 7          | 127  | 6.04            | 16.2            | 12.7            | 689             | 87.8            | 6.53     | 54.4            | 13.3            | 1.83            | 13.9           | 13**      | 43                                                 |                |  |  |  |  |
| 180 a         | 177                                                                                | 91   | 4.3      | 6.5   | 9          | 146  | 7.33            | 19.6            | 15.4            | 1063            | 120             | 7.37     | 81.9            | 18.0            | 2.05            | 15.7           | 13        | 52                                                 |                |  |  |  |  |
| 200 a         | 197                                                                                | 100  | 4.5      | 7.0   | 12         | 159  | 8.55            | 23.5            | 18.4            | 1592            | 162             | 8.23     | 117             | 23.4            | 2.23            | 17.5           | 13        | 61                                                 |                |  |  |  |  |
| 220 a         | 217                                                                                | 110  | 5.0      | 7.7   | 12         | 178  | 10.5            | 28.3            | 22.2            | 2317            | 214             | 9.05     | 171             | 31.2            | 2.46            | 19.3           | 17        | 59                                                 |                |  |  |  |  |
| 240 a         | 237                                                                                | 120  | 5.2      | 8.3   | 15         | 190  | 11.9            | 33.3            | 26.2            | 3291            | 278             | 9.94     | 240             | 40.0            | 2.69            | 21.1           | 17        | 69                                                 |                |  |  |  |  |
| 270 a         | 267                                                                                | 135  | 5.5      | 8.7   | 15         | 220  | 14.2            | 39.1            | 30.7            | 4917            | 368             | 11.2     | 358             | 53.0            | 3.02            | 23.8           | 21.17     | 72                                                 |                |  |  |  |  |
| 300 a         | 297                                                                                | 150  | 6.1      | 9.2   | 15         | 249  | 17.6            | 46.5            | 36.5            | 7174            | 483             | 12.4     | 519             | 69.2            | 3.34            | 26.5           | 23        | 81                                                 |                |  |  |  |  |
| 330 a         | 327                                                                                | 160  | 6.5      | 10.0  | 18         | 271  | 20.6            | 54.7            | 43.0            | 10230           | 626             | 13.7     | 685             | 85.6            | 3.54            | 29.2           | 25.23     | 85                                                 |                |  |  |  |  |
| 360 a         | 357.6                                                                              | 170  | 6.6      | 11.5  | 18         | 299  | 22.8            | 64.0            | 50.2            | 14520           | 812             | 15.1     | 944             | 111             | 3.84            | 32.0           | 25        | 95                                                 |                |  |  |  |  |
| 400 a         | 397                                                                                | 180  | 7.0      | 12.0  | 21         | 331  | 26.9            | 73.1            | 57.4            | 20290           | 1022            | 16.7     | 1171            | 130             | 4.00            | 35.5           | 28.25     | 96                                                 |                |  |  |  |  |
| 450 a         | 447                                                                                | 190  | 7.6      | 13.1  | 21         | 379  | 33.0            | 85.6            | 67.2            | 28760           | 1331            | 18.7     | 1502            | 158             | 4.19            | 39.8           | 28        | 106                                                |                |  |  |  |  |
| 500 a         | 497                                                                                | 200  | 8.4      | 14.5  | 21         | 426  | 40.5            | 101             | 79.4            | 42930           | 1728            | 20.6     | 1939            | 194             | 4.38            | 44.1           | 28        | 116                                                |                |  |  |  |  |
| 550 a         | 547                                                                                | 210  | 9.0      | 15.7  | 24         | 468  | 47.8            | 117             | 92.1            | 59980           | 2193            | 22.6     | 2432            | 232             | 4.55            | 48.5           | 28        | 126                                                |                |  |  |  |  |
| 600 a         | 597                                                                                | 220  | 9.8      | 17.5  | 24         | 514  | 56.8            | 137             | 108             | 82920           | 2778            | 24.6     | 3116            | 283             | 4.77            | 52.8           | 28        | 136                                                |                |  |  |  |  |
| IPE<br>750    | پروفیل I نیم پهن ردیف IPE 750 (استاندارد نشده) (حداقل میزان ذکر شده ضروری می باشد) |      |          |       |            |      |                 |                 |                 |                 |                 |          |                 |                 |                 |                |           | d <sub>1</sub>                                     | W <sub>1</sub> |  |  |  |  |
|               |                                                                                    |      |          |       |            |      |                 |                 |                 |                 |                 |          |                 |                 |                 |                |           | mm                                                 | mm             |  |  |  |  |
| 750 x         | 753                                                                                | 263  | 11.5     | 17    | 17         | 685  | 84.6            | 175             | 137             | 159900          | 4246            | 30.3     | 5166            | 393             | 5.44            | 65.7           | 28        | 95                                                 | 42             |  |  |  |  |
| 137           | 753                                                                                | 265  | 13.2     | 17    | 17         | 685  | 97.2            | 187             | 147             | 166100          | 4411            | 29.8     | 5289            | 399             | 5.31            | 65.0           | 28        | 97                                                 | 42             |  |  |  |  |
| 147           | 762                                                                                | 267  | 14.4     | 21.6  | 17         | 685  | 107             | 221             | 173             | 205800          | 5402            | 30.5     | 6873            | 515             | 5.57            | 66.2           | 28        | 99                                                 | 42             |  |  |  |  |
| 173           | 770                                                                                | 268  | 15.6     | 25.4  | 17         | 685  | 116             | 251             | 196             | 240300          | 6241            | 31.0     | 8175            | 610             | 5.71            | 67.0           | 28        | 100                                                | 42             |  |  |  |  |
|               |                                                                                    |      |          |       |            |      |                 |                 |                 |                 |                 |          |                 |                 |                 |                |           |                                                    |                |  |  |  |  |
|               | $M_{pl,y}$                                                                         |      | $N_{pl}$ |       | $V_{pl,z}$ |      | $W_{pl,y}$      |                 | $W_{pl,z}$      |                 | $S_y$           |          | $I_T$           |                 | $I_w$           |                | $i_{z,g}$ |                                                    |                |  |  |  |  |
|               | kNm                                                                                |      | kN       |       | kN         |      | cm <sup>3</sup> |                 | cm <sup>3</sup> |                 | cm <sup>3</sup> |          | cm <sup>4</sup> |                 | cm <sup>4</sup> |                | cm        |                                                    |                |  |  |  |  |
| IPE           | پروفیل I نیم پهن ردیف IPE <sub>a</sub> = IPE <sub>I</sub>                          |      |          |       |            |      |                 |                 |                 |                 |                 |          |                 |                 |                 |                |           |                                                    |                |  |  |  |  |
| 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            | 28000           | 4.31            | 360 a           |                 |          |                 |                 |                 |                |           |                                                    |                |  |  |  |  |
| 400 a         | 275                                                                                | 1754 | 373      | 1144  | 202        | 572  | 34.8            | 432000          | 4.51            | 400 a           |                 |          |                 |                 |                 |                |           |                                                    |                |  |  |  |  |
| 450 a         | 359                                                                                | 2053 | 457      | 1494  | 246        | 747  | 45.7            | 705000          | 4.76            | 450 a           |                 |          |                 |                 |                 |                |           |                                                    |                |  |  |  |  |
| 500 a         | 467                                                                                | 2426 | 562      | 1946  | 302        | 973  | 62.8            | 1125000         | 5.00            | 500 a           |                 |          |                 |                 |                 |                |           |                                                    |                |  |  |  |  |
| 550 a         | 594                                                                                | 2815 | 663      | 2475  | 361        | 1237 | 86.5            | 1710000         | 5.21            | 550 a           |                 |          |                 |                 |                 |                |           |                                                    |                |  |  |  |  |
| 600 a         | 754                                                                                | 3288 | 787      | 3141  | 442        | 1571 | 119             | 2607000         | 5.47            | 600 a           |                 |          |                 |                 |                 |                |           |                                                    |                |  |  |  |  |
| IPE           | پروفیل I نیم پهن IPE 750                                                           |      |          |       |            |      |                 |                 |                 |                 |                 |          |                 |                 |                 |                |           |                                                    |                |  |  |  |  |
| 750 x 137     | 1168                                                                               | 4190 | 1173     | 4865  | 314        | 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             |                 |          |                 |                 |                 |                |           |                                                    |                |  |  |  |  |

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

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



طول های استاندارد

8 تا 16 متر

در پروفیل های ارتفاع کمتر از 300 میلیمتر

8 تا 18 متر

در پروفیل های ارتفاع 300 میلیمتر و بیشتر

تلاش های داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی،  $I_{y,z}$ ،  $S_y$ ،  $W_{y,z}$  و  $I_{w,z}$  در صفحه 9 ملاحظه شود.

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت قدیم

| علامه اختصاری | اندازه بر حسب میلیمتر                                                      |     |                |                |    |      | A <sub>Steg</sub> | A               | G    | محورهای خمش    |                |                |                |                |                | S <sub>y</sub> | سورخهای بال<br>طبق 997 Din<br>انتشار اکتبر 1970 |                |                |                |                 |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|-----|----------------|----------------|----|------|-------------------|-----------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|               | h                                                                          | b   | t <sub>f</sub> | t <sub>w</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> |
|               |                                                                            |     | s              | t              |    |      | cm <sup>2</sup>   | cm <sup>2</sup> | kg/m |                | 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                                              | mm             | mm             | mm             |                 |
|               |                                                                            |     |                |                |    |      |                   | F               |      |                | I <sub>y</sub> | W <sub>y</sub> | i <sub>y</sub> | I <sub>z</sub> | W <sub>z</sub> | i <sub>z</sub> | S <sub>y</sub>                                  |                |                |                |                 |
| HE-B          | پروفیل های آی بال پهن با سطوح بال موازی ردیف HE-B=I PB                     |     |                |                |    |      |                   |                 |      |                |                |                |                |                |                |                |                                                 |                |                |                |                 |
| I PB          | طبق 1025 Din قسمت دوم، انتشار نوامبر 1995 و استاندارد اروپایی 53-62        |     |                |                |    |      |                   |                 |      |                |                |                |                |                |                |                |                                                 |                |                |                |                 |
|               | اندازه های مجاز و محدوده تراز برای پروفیل طبق 10034 DinEn انتشار مارچ 1994 |     |                |                |    |      |                   |                 |      |                |                |                |                |                |                |                |                                                 |                |                |                |                 |
| 100           | 100                                                                        | 100 | 6              | 10             | 12 | 56   | 5.40              | 26.0            | 20.4 | 450            | 89.9           | 4.16           | 167            | 33.5           | 2.53           | 8.63           | 13                                              | 56             | -              |                |                 |
| 120           | 120                                                                        | 120 | 6.5            | 11             | 12 | 74   | 7.08              | 34.0            | 26.7 | 864            | 144            | 5.04           | 318            | 52.9           | 3.06           | 10.5           | 17                                              | 66             | -              |                |                 |
| 140           | 140                                                                        | 140 | 7              | 12             | 12 | 92   | 8.96              | 43.0            | 33.7 | 1510           | 216            | 5.93           | 550            | 78.5           | 3.58           | 12.3           | 21                                              | 76             | -              |                |                 |
| 160           | 160                                                                        | 160 | 8              | 13             | 15 | 104  | 11.8              | 54.3            | 42.6 | 2490           | 311            | 6.78           | 889            | 111            | 4.05           | 14.1           | 23                                              | 86             | -              |                |                 |
| 180           | 180                                                                        | 180 | 8.5            | 14             | 15 | 122  | 14.1              | 65.3            | 51.2 | 3830           | 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             |                |                 |

# پروفیل I بال پهن

(ردیف HE-M=I PBv)

نوع سنگین

طول های استاندارد

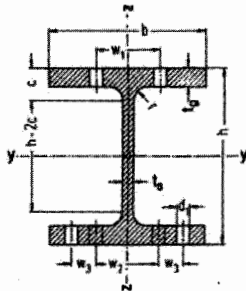
در پروفیل های ارتفاع کمتر از 300 میلیمتر 8 تا 16 متر

در پروفیل های ارتفاع 300 میلیمتر و بیشتر 8 تا 18 متر

تلاش های داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$

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

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.



علامت قدیم

| علامت اختصاری | اندازه بر حسب میلیمتر                                                          |     |       |       |    |      | $A_{leg}$       | A               | G    | محورهای خمش     |                 |       |                 |                 |       | s     | سوراخهای بال طبق 997 Din |          |       |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|----|------|-----------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|-------|-------|--------------------------|----------|-------|
|               |                                                                                |     |       |       |    |      |                 |                 |      | y-y             |                 |       | z-z             |                 |       |       | انتشار اکتبر 1970*)      |          |       |
|               | h                                                                              | b   | $t_f$ | $t_w$ | r  | h-2c |                 |                 |      | $I_y$           | $W_y$           | $i_y$ | $I_z$           | $W_z$           | $i_z$ |       | $d_1$                    | $W_1W_2$ | $W_3$ |
|               |                                                                                |     |       |       |    |      |                 |                 |      | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm    | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm    |       |                          |          |       |
|               |                                                                                |     | s     | t     |    |      | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> | kg/m | $J_y$           | $W_y$           | $i_y$ | $J_z$           | $W_z$           | $i_z$ | $s_x$ |                          |          |       |
|               |                                                                                |     |       |       |    |      |                 | F               |      |                 |                 |       |                 |                 |       |       |                          |          |       |
| HE-M          | پروفیلهای I بال پهن با سطوح بال موازی ردیف HE-M = I PBv                        |     |       |       |    |      |                 |                 |      |                 |                 |       |                 |                 |       |       |                          |          |       |
| I PBv         | طبق 1025 Din قسمت چهارم، انتشار مارچ 1994 و استاندارد اروپایی 53-62            |     |       |       |    |      |                 |                 |      |                 |                 |       |                 |                 |       |       |                          |          |       |
|               | اندازه‌های مجاز و محدوده تفراسی برای پروفیل طبق 10034 Din En، انتشار مارچ 1994 |     |       |       |    |      |                 |                 |      |                 |                 |       |                 |                 |       |       |                          |          |       |
| 100           | 120                                                                            | 106 | 12    | 20    | 12 | 56   | 12.0            | 53.2            | 41.8 | 1140            | 190             | 4.63  | 399             | 75.3            | 2.74  | 9.69  | 13                       | 60       | -     |
| 120           | 140                                                                            | 126 | 12.5  | 21    | 12 | 74   | 14.9            | 66.4            | 52.1 | 2020            | 288             | 5.51  | 703             | 112             | 3.25  | 11.5  | 17                       | 68       | -     |
| 140           | 160                                                                            | 146 | 13    | 22    | 12 | 92   | 17.9            | 80.6            | 63.2 | 3290            | 411             | 6.39  | 1140            | 157             | 3.77  | 13.3  | 21                       | 76       | -     |
| 160           | 180                                                                            | 166 | 14    | 23    | 15 | 104  | 22.0            | 97.1            | 76.2 | 5100            | 566             | 7.25  | 1760            | 212             | 4.26  | 15.1  | 23                       | 86       | -     |
| 180           | 200                                                                            | 186 | 14.5  | 24    | 15 | 122  | 25.5            | 113             | 88.9 | 7480            | 748             | 8.13  | 2580            | 277             | 4.77  | 16.9  | 25                       | 100      | -     |
| 200           | 220                                                                            | 206 | 15    | 25    | 18 | 134  | 29.2            | 131             | 103  | 10640           | 967             | 9.00  | 3650            | 354             | 5.27  | 18.7  | 25                       | 110      | -     |
| 220           | 240                                                                            | 226 | 15.5  | 26    | 18 | 152  | 33.2            | 149             | 117  | 14600           | 1220            | 9.89  | 5010            | 444             | 5.79  | 20.6  | 26                       | 120      | -     |
| 240           | 270                                                                            | 248 | 18    | 32    | 21 | 164  | 42.8            | 200             | 157  | 24290           | 1800            | 11.0  | 8150            | 657             | 6.39  | 22.9  | 25/23                    | 100      | 35    |
| 260           | 290                                                                            | 268 | 18    | 32.5  | 24 | 177  | 46.3            | 220             | 172  | 31310           | 2160            | 11.9  | 10450           | 780             | 6.90  | 24.8  | 25                       | 110      | 40    |
| 280           | 310                                                                            | 288 | 18.5  | 33    | 24 | 196  | 51.2            | 240             | 189  | 39550           | 2550            | 12.8  | 13160           | 914             | 7.40  | 26.7  | 25                       | 116      | 45    |
| 300           | 340                                                                            | 310 | 21    | 39    | 27 | 208  | 63.2            | 303             | 238  | 59200           | 3480            | 14.0  | 19400           | 1250            | 8.00  | 29.0  | 25                       | 120      | 50    |
| 320/305       | 320                                                                            | 305 | 16    | 29    | 27 | 208  | 46.6            | 225             | 177  | 40950           | 2560            | 13.5  | 13740           | 901             | 7.81  | 28.0  | 28                       | 120      | 50    |
| 320           | 359                                                                            | 309 | 21    | 40    | 27 | 225  | 67.0            | 312             | 245  | 68130           | 3800            | 14.8  | 19710           | 1280            | 7.95  | 30.7  | 28                       | 126      | 47    |
| 340           | 377                                                                            | 309 | 21    | 40    | 27 | 243  | 70.8            | 316             | 248  | 76370           | 4050            | 15.6  | 19710           | 1280            | 7.90  | 32.4  | 28                       | 126      | 47    |
| 360           | 395                                                                            | 308 | 21    | 40    | 27 | 261  | 74.6            | 319             | 250  | 84870           | 4300            | 16.3  | 19520           | 1270            | 7.83  | 34.0  | 28                       | 126      | 47    |
| 400           | 432                                                                            | 307 | 21    | 40    | 27 | 298  | 82.3            | 326             | 256  | 104100          | 4820            | 17.9  | 19340           | 1260            | 7.70  | 37.4  | 28                       | 126      | 47    |
| 450           | 478                                                                            | 307 | 21    | 40    | 27 | 344  | 92.0            | 335             | 263  | 131500          | 5500            | 19.8  | 19340           | 1260            | 7.59  | 41.5  | 28                       | 126      | 47    |
| 500           | 524                                                                            | 306 | 21    | 40    | 27 | 390  | 102             | 344             | 270  | 161900          | 6180            | 21.7  | 19150           | 1250            | 7.46  | 45.7  | 28                       | 130      | 45    |
| 550           | 572                                                                            | 306 | 21    | 40    | 27 | 438  | 112             | 354             | 278  | 198000          | 6920            | 23.6  | 19160           | 1250            | 7.35  | 49.9  | 28                       | 130      | 45    |
| 600           | 620                                                                            | 305 | 21    | 40    | 27 | 486  | 122             | 364             | 285  | 237400          | 7660            | 25.6  | 18980           | 1240            | 7.22  | 54.1  | 28                       | 130      | 45    |
| 650           | 668                                                                            | 305 | 21    | 40    | 27 | 534  | 132             | 374             | 293  | 281700          | 8430            | 27.5  | 18980           | 1240            | 7.13  | 58.3  | 28                       | 130      | 45    |
| 700           | 716                                                                            | 304 | 21    | 40    | 27 | 582  | 142             | 383             | 301  | 329300          | 9200            | 29.3  | 18800           | 1240            | 7.01  | 62.5  | 28                       | 130      | 42    |
| 800           | 814                                                                            | 303 | 21    | 40    | 30 | 674  | 163             | 404             | 317  | 442600          | 10870           | 33.1  | 18630           | 1230            | 6.79  | 70.9  | 28                       | 132      | 42    |
| 900           | 910                                                                            | 302 | 21    | 40    | 30 | 770  | 183             | 424             | 333  | 570400          | 12540           | 36.7  | 18450           | 1220            | 6.60  | 79.0  | 28                       | 132      | 42    |
| 1000          | 1008                                                                           | 302 | 21    | 40    | 30 | 868  | 203             | 444             | 349  | 722300          | 14330           | 40.3  | 18460           | 1220            | 6.45  | 87.2  | 28                       | 132      | 42    |

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

تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

|                            | $M_{pl,y}$<br>kNm            | $N_d$<br>kN | $V_{pl,z}$<br>kN | $W_{pl,y}$<br>cm <sup>3</sup> | $W_{pl,z}$<br>cm <sup>3</sup> | $S_y$<br>cm <sup>3</sup> | $I_T$<br>cm <sup>4</sup> | $I_w$<br>cm <sup>6</sup> | $I_{pl,z}$<br>cm |                            |
|----------------------------|------------------------------|-------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>HE-B</b><br><b>IPB</b>  | پروفیل آ بال بهن ، HE-B=IPB  |             |                  |                               |                               |                          |                          |                          |                  | <b>HE-B</b><br><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</b><br><b>IPBv</b> | پروفیل آ بال بهن ، HE-M=IPBv |             |                  |                               |                               |                          |                          |                          |                  | <b>HE-M</b><br><b>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                       |



تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

|                              | $M_{pl,y}$<br>kNm                    | $N_{pl}$<br>kN | $V_{pl,z}$<br>kN | $W_{pl,y}$<br>cm <sup>3</sup> | $W_{pl,z}$<br>cm <sup>3</sup> | $S_y$<br>cm <sup>3</sup> | $I_T$<br>cm <sup>4</sup> | $I_w$<br>cm <sup>6</sup> | $I_{pl,z}$<br>cm |                              |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|------------------------------|
| <b>HE-A</b><br><b>I PBI</b>  | HE-A= I PBL پروفیل I بال پهن ، ردیف  |                |                  |                               |                               |                          |                          |                          |                  | <b>HE-A</b><br><b>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</b><br><b>I PBI</b> | HE-AA= I PBL پروفیل I بال پهن ، ردیف |                |                  |                               |                               |                          |                          |                          |                  | <b>HE-AA</b><br><b>I PBI</b> |
| 100                          | 14.0                                 | 374            | 49.8             | 58.4                          | 28.4                          | 29.2                     | 2.51                     | 1680                     | 2.60             | 100                          |
| 120                          | 20.2                                 | 445            | 60.2             | 84.1                          | 40.6                          | 42.1                     | 2.78                     | 4240                     | 3.14             | 120                          |
| 140                          | 29.7                                 | 552            | 72.2             | 124                           | 59.9                          | 61.9                     | 3.54                     | 10200                    | 3.71             | 140                          |
| 160                          | 45.7                                 | 729            | 87.9             | 190                           | 91.4                          | 95.2                     | 6.33                     | 23800                    | 4.23             | 160                          |
| 180                          | 62.0                                 | 877            | 111              | 258                           | 124                           | 129                      | 8.33                     | 46400                    | 4.78             | 180                          |
| 200                          | 83.3                                 | 1059           | 136              | 347                           | 163                           | 174                      | 12.7                     | 84500                    | 5.27             | 200                          |
| 220                          | 107                                  | 1235           | 163              | 445                           | 209                           | 223                      | 15.9                     | 146000                   | 5.82             | 220                          |
| 240                          | 137                                  | 1449           | 194              | 571                           | 264                           | 285                      | 23.0                     | 240000                   | 6.30             | 240                          |
| 260                          | 171                                  | 1655           | 211              | 714                           | 328                           | 357                      | 30.3                     | 383000                   | 6.75             | 260                          |
| 280                          | 210                                  | 1872           | 246              | 873                           | 399                           | 437                      | 36.2                     | 590000                   | 7.35             | 280                          |
| 300                          | 256                                  | 2134           | 283              | 1065                          | 482                           | 533                      | 49.3                     | 877000                   | 7.84             | 300                          |
| 320                          | 287                                  | 2270           | 321              | 1196                          | 500                           | 598                      | 55.9                     | 1041000                  | 7.81             | 320                          |
| 340                          | 322                                  | 2412           | 363              | 1341                          | 529                           | 671                      | 63.1                     | 1231000                  | 7.80             | 340                          |
| 360                          | 359                                  | 2559           | 408              | 1495                          | 553                           | 748                      | 71.0                     | 1444000                  | 7.77             | 360                          |
| 400                          | 438                                  | 2825           | 480              | 1824                          | 600                           | 912                      | 84.7                     | 1948000                  | 7.75             | 400                          |
| 450                          | 524                                  | 3049           | 570              | 2183                          | 624                           | 1092                     | 95.6                     | 2572000                  | 7.68             | 450                          |
| 500                          | 618                                  | 3285           | 666              | 2576                          | 649                           | 1288                     | 108                      | 3304000                  | 7.61             | 500                          |
| 550                          | 751                                  | 3668           | 808              | 3128                          | 699                           | 1564                     | 134                      | 4338000                  | 7.54             | 550                          |
| 600                          | 870                                  | 3937           | 924              | 3623                          | 724                           | 1812                     | 150                      | 5381000                  | 7.47             | 600                          |
| 650                          | 998                                  | 4218           | 1046             | 4160                          | 751                           | 2080                     | 168                      | 6567000                  | 7.40             | 650                          |
| 700                          | 1162                                 | 4583           | 1176             | 4840                          | 800                           | 2420                     | 195                      | 8155000                  | 7.37             | 700                          |
| 800                          | 1494                                 | 5244           | 1459             | 6225                          | 857                           | 3112                     | 257                      | 11450000                 | 7.20             | 800                          |
| 900                          | 1920                                 | 6054           | 1767             | 7999                          | 958                           | 3999                     | 335                      | 16260000                 | 7.13             | 900                          |
| 1000                         | 2346                                 | 6773           | 2104             | 9777                          | 1016                          | 4888                     | 403                      | 21280000                 | 7.01             | 1000                         |

# پروفیل I بال پهن

پروفیل HSL100، نوع فوق العاده سبک

پروفیل HE با ابعاد بزرگتر از پروفیل‌های HE-M

پروفیل HL با بالهای بسیار پهن و ارتفاع بیشتر

تلاشهای داخلی پلاستیک  $M_{pl}$ ،  $N_{pl}$  و  $V_{pl}$  و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $W_{pl}$ ،  $I_T$ ،  $I_w$  و  $i_{z,g}$  در صفحه ملاحظه شود.

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

علائم قدیم

| علامت اختصاری    | اندازه بر حسب میلیمتر                                                                                             |     |                |                |     |      | A <sub>leg</sub> | A    | G   | محورهای خمش                       |                                   |                      |                                   |                                   |                      |                |                      | S <sub>y</sub> | سوراخهای بال<br>طبق Din 997<br>انتشار اکبر 1970 |                      |  |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------|----------------|-----|------|------------------|------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|-------------------------------------------------|----------------------|--|
|                  |                                                                                                                   |     |                |                |     |      |                  |      |     | y-y                               |                                   |                      |                                   | z-z                               |                      |                |                      |                |                                                 |                      |  |
|                  | h                                                                                                                 | b   | t <sub>f</sub> | t <sub>w</sub> | r   | h-2c |                  |      |     | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | i <sub>y</sub><br>cm | I <sub>z</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>z</sub><br>cm <sup>3</sup> | i <sub>z</sub><br>cm | cm             | d <sub>i</sub><br>mm |                | W <sub>2</sub><br>mm                            | W <sub>3</sub><br>mm |  |
|                  |                                                                                                                   |     | s              | t              |     |      |                  |      |     | F                                 | J <sub>y</sub>                    | W <sub>z</sub>       | i <sub>z</sub>                    | J <sub>z</sub>                    | W <sub>y</sub>       | i <sub>y</sub> | S <sub>x</sub>       |                |                                                 |                      |  |
| HSL              | پروفیل I بال پهن ، نوع فوق العاده سبک (استاندارد نشده)                                                            |     |                |                |     |      |                  |      |     |                                   |                                   |                      |                                   |                                   |                      |                |                      |                |                                                 |                      |  |
| 100              | 87.5                                                                                                              | 100 | 3.0            | 3.8            | 6.4 | 87   | 2.51             | 10.3 | 8.1 | 151                               | 34.6                              | 3.82                 | 63.4                              | 12.7                              | 2.47                 | 7.97           | 13                   | 60             | -                                               |                      |  |
| HE <sup>a)</sup> | ردیف HE با ابعاد بزرگتر از پروفیل‌های HE-M با ارتفاع اسمی (استاندارد نشده)<br>(حداقل میزان ذکر شده ضروری می‌باشد) |     |                |                |     |      |                  |      |     |                                   |                                   |                      |                                   |                                   |                      |                |                      |                |                                                 |                      |  |
| 400x 299         | 444                                                                                                               | 309 | 25.5           | 46             | 27  | 298  | 101              | 380  | 299 | 124200                            | 5593                              | 18.1                 | 22690                             | 1469                              | 7.72                 | 37.9           | 31                   | 138            | 40                                              |                      |  |
| 347              | 458                                                                                                               | 313 | 29.5           | 53             | 27  | 298  | 119              | 442  | 347 | 149400                            | 6522                              | 18.4                 | 27190                             | 1737                              | 7.84                 | 38.6           | 31                   | 142            | 40                                              |                      |  |
| 450x312          | 490                                                                                                               | 310 | 26.5           | 46             | 27  | 344  | 118              | 397  | 312 | 157300                            | 6421                              | 19.9                 | 22930                             | 1479                              | 7.60                 | 41.9           | 31                   | 140            | 40                                              |                      |  |
| 368              | 506                                                                                                               | 314 | 31             | 54             | 27  | 344  | 140              | 469  | 368 | 192700                            | 7615                              | 20.3                 | 27 990                            | 1783                              | 7.73                 | 42.8           | 31                   | 144            | 40                                              |                      |  |
| 500x320          | 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                                              |                      |  |
| 550x330          | 584                                                                                                               | 309 | 26.5           | 46             | 27  | 438  | 143              | 421  | 330 | 236100                            | 8086                              | 23.7                 | 22720                             | 1471                              | 7.35                 | 50.2           | 31                   | 140            | 38                                              |                      |  |
| 393              | 602                                                                                                               | 313 | 30.5           | 55             | 27  | 438  | 167              | 501  | 393 | 292300                            | 9711                              | 24.2                 | 28260                             | 1805                              | 7.51                 | 51.2           | 31                   | 144            | 38                                              |                      |  |
| 600x 340         | 632                                                                                                               | 308 | 26.5           | 46             | 27  | 486  | 155              | 433  | 340 | 282900                            | 8952                              | 25.6                 | 22510                             | 1462                              | 7.21                 | 54.4           | 31                   | 140            | 38                                              |                      |  |
| 402              | 648                                                                                                               | 313 | 31             | 54             | 27  | 486  | 184              | 512  | 402 | 344000                            | 10620                             | 25.9                 | 27760                             | 1774                              | 7.37                 | 55.2           | 31                   | 144            | 38                                              |                      |  |
| 650x347          | 680                                                                                                               | 307 | 26             | 46             | 27  | 534  | 165              | 442  | 347 | 333600                            | 9811                              | 27.5                 | 22290                             | 1452                              | 7.11                 | 58.6           | 31                   | 138            | 38                                              |                      |  |
| 410              | 696                                                                                                               | 312 | 30.5           | 54             | 27  | 534  | 196              | 523  | 410 | 404900                            | 11630                             | 27.8                 | 27500                             | 1763                              | 7.25                 | 59.4           | 31                   | 144            | 38                                              |                      |  |
| 700x 356         | 728                                                                                                               | 306 | 26             | 46             | 27  | 582  | 177              | 453  | 356 | 389700                            | 10710                             | 29.3                 | 22080                             | 1443                              | 6.98                 | 62.7           | 31                   | 138            | 38                                              |                      |  |
| 421              | 744                                                                                                               | 311 | 30.5           | 54             | 27  | 582  | 210              | 536  | 421 | 472100                            | 12690                             | 29.7                 | 27250                             | 1753                              | 7.13                 | 63.5           | 31                   | 144            | 38                                              |                      |  |
| 800x377          | 826                                                                                                               | 306 | 26             | 46             | 30  | 674  | 203              | 480  | 377 | 524400                            | 12700                             | 33.0                 | 22110                             | 1445                              | 6.79                 | 71.1           | 31                   | 144            | 35                                              |                      |  |
| 448              | 842                                                                                                               | 311 | 31             | 54             | 30  | 674  | 244              | 571  | 448 | 634400                            | 15070                             | 33.3                 | 27290                             | 1755                              | 6.91                 | 71.7           | 31                   | 150            | 35                                              |                      |  |
| 900x396          | 922                                                                                                               | 305 | 26             | 46             | 30  | 770  | 228              | 504  | 396 | 675600                            | 14650                             | 36.6                 | 21910                             | 1436                              | 6.59                 | 79.1           | 31                   | 144            | 34                                              |                      |  |
| 471              | 938                                                                                                               | 310 | 31             | 54             | 30  | 770  | 274              | 600  | 471 | 815500                            | 17390                             | 36.9                 | 27060                             | 1746                              | 6.72                 | 79.7           | 31                   | 150            | 34                                              |                      |  |
| 1000x415         | 1020                                                                                                              | 304 | 26             | 46             | 30  | 868  | 253              | 529  | 415 | 853100                            | 16730                             | 40.2                 | 21710                             | 1428                              | 6.41                 | 87.2           | 31                   | 144            | 34                                              |                      |  |
| 494              | 1036                                                                                                              | 309 | 31             | 54             | 30  | 868  | 304              | 629  | 494 | 1028000                           | 19840                             | 40.4                 | 26820                             | 1736                              | 6.53                 | 87.8           | 31                   | 150            | 34                                              |                      |  |
| HL <sup>a)</sup> | ردیف HL با بالهای بسیار پهن و ارتفاع بیشتر (استاندارد نشده) (حداقل میزان ذکر شده ضروری می‌باشد)                   |     |                |                |     |      |                  |      |     |                                   |                                   |                      |                                   |                                   |                      |                |                      |                |                                                 |                      |  |
| 1000 AA          | 970                                                                                                               | 400 | 16.5           | 21             | 30  | 868  | 157              | 329  | 258 | 504360                            | 10399                             | 39.2                 | 22454                             | 1123                              | 8.26                 | 84.9           | 31                   | 136            | 85                                              |                      |  |
| 1000x296         | 982                                                                                                               | 400 | 16.5           | 27             | 30  | 868  | 158              | 377  | 296 | 618700                            | 12600                             | 40.5                 | 28850                             | 1443                              | 8.75                 | 87.0           | 31                   | 136            | 85                                              |                      |  |
| A                | 990                                                                                                               | 400 | 16.5           | 31             | 30  | 868  | 158              | 409  | 321 | 696400                            | 14070                             | 41.3                 | 33120                             | 1656                              | 9.00                 | 88.2           | 31                   | 136            | 85                                              |                      |  |
| B                | 1000                                                                                                              | 400 | 19             | 36             | 30  | 868  | 183              | 472  | 371 | 812100                            | 16240                             | 41.5                 | 38480                             | 1924                              | 9.03                 | 88.7           | 31                   | 138            | 85                                              |                      |  |
| M                | 1008                                                                                                              | 402 | 21             | 40             | 30  | 868  | 203              | 524  | 412 | 909800                            | 18050                             | 41.7                 | 43410                             | 2160                              | 9.10                 | 89.0           | 31                   | 140            | 85                                              |                      |  |
| 477              | 1018                                                                                                              | 404 | 25.5           | 45             | 30  | 868  | 248              | 608  | 477 | 1047000                           | 20570                             | 41.5                 | 49610                             | 2456                              | 9.03                 | 89.0           | 31                   | 144            | 80                                              |                      |  |
| 554              | 1032                                                                                                              | 408 | 29.5           | 52             | 30  | 868  | 289              | 706  | 554 | 1232000                           | 23880                             | 41.8                 | 59100                             | 2897                              | 9.15                 | 89.6           | 31                   | 148            | 80                                              |                      |  |
| 642              | 1048                                                                                                              | 412 | 34             | 60             | 30  | 868  | 336              | 818  | 642 | 1451000                           | 27680                             | 42.1                 | 70280                             | 3412                              | 9.27                 | 90.4           | 31                   | 152            | 80                                              |                      |  |
| 1100A            | 1090                                                                                                              | 400 | 18             | 31             | 20  | 988  | 191              | 436  | 343 | 867400                            | 15920                             | 44.6                 | 33120                             | 1656                              | 8.71                 | 96.1           | 31                   | 120            | 90                                              |                      |  |
| B                | 1100                                                                                                              | 400 | 20             | 36             | 20  | 988  | 213              | 497  | 390 | 1005000                           | 18280                             | 45.0                 | 38480                             | 1924                              | 8.80                 | 96.7           | 31                   | 122            | 90                                              |                      |  |
| M                | 1108                                                                                                              | 402 | 22             | 40             | 20  | 988  | 235              | 551  | 433 | 1126000                           | 20320                             | 45.2                 | 43410                             | 2160                              | 8.87                 | 97.2           | 31                   | 124            | 90                                              |                      |  |
| R                | 1118                                                                                                              | 405 | 26             | 45             | 20  | 988  | 279              | 635  | 499 | 1294000                           | 23150                             | 45.1                 | 49980                             | 2468                              | 8.87                 | 97.3           | 31                   | 128            | 90                                              |                      |  |

(\*) اندازه‌های ارقام، ارتفاع اسمی را بر حسب mm و وزن با بر حسب kg/m بیان می‌کنند.

تلاشهای داخل پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

|                   | $M_{pl,y}$<br>kNm                    | $N_{pl}$<br>kN | $V_{pl,z}$<br>kN | $W_{pl,y}$<br>cm <sup>3</sup> | $W_{pl,z}$<br>cm <sup>3</sup> | $S_y$<br>cm <sup>3</sup> | $I_T$<br>cm <sup>4</sup> | $I_w$<br>cm <sup>6</sup> | $i_{z,z}$<br>cm |                   |
|-------------------|--------------------------------------|----------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|
| <b>HSL</b>        | بروفیل I بال پهن، نوع فوق العاده سبک |                |                  |                               |                               |                          |                          |                          |                 | <b>HSL</b>        |
| <b>100</b>        | 39.7                                 | 91             | 248.4            | 34.8                          | 19.3                          | 19                       | 0.59                     | 1109                     | 2.67            | <b>100</b>        |
| <b>HE</b>         | بروفیل I بال پهن، ردیف HE            |                |                  |                               |                               |                          |                          |                          |                 | <b>HE</b>         |
| <b>400 x 299</b>  | 1409                                 | 8176           | 1260             | 6553                          | 2265                          | 3277                     | 2341                     | 8958000                  | 8.33            | <b>400 x 299</b>  |
| <b>347</b>        | 1664                                 | 9500           | 1483             | 7739                          | 2686                          | 3869                     | 3579                     | 11110000                 | 8.46            | <b>347</b>        |
| <b>450 x 312</b>  | 1613                                 | 8534           | 1461             | 7502                          | 2292                          | 3751                     | 2422                     | 11260000                 | 8.28            | <b>400 x 312</b>  |
| <b>368</b>        | 1938                                 | 10078          | 1739             | 9012                          | 2771                          | 4506                     | 3895                     | 14230000                 | 8.42            | <b>368</b>        |
| <b>500 x 320</b>  | 1807                                 | 8776           | 1612             | 8406                          | 2286                          | 4203                     | 2444                     | 13580000                 | 8.20            | <b>500 x 320</b>  |
| <b>379</b>        | 2173                                 | 10385          | 1916             | 10110                         | 2782                          | 5054                     | 3940                     | 17280000                 | 8.36            | <b>379</b>        |
| <b>550 x 330</b>  | 2021                                 | 9050           | 1770             | 9401                          | 2295                          | 4700                     | 2474                     | 16370000                 | 8.14            | <b>550 x 330</b>  |
| <b>393</b>        | 2454                                 | 10763          | 2071             | 11410                         | 2822                          | 5706                     | 4111                     | 21030000                 | 8.29            | <b>393</b>        |
| <b>600 x 340</b>  | 2236                                 | 9303           | 1928             | 10400                         | 2289                          | 5200                     | 1497                     | 19230000                 | 8.05            | <b>600 x 340</b>  |
| <b>402</b>        | 2680                                 | 11002          | 2286             | 12460                         | 2788                          | 6232                     | 4025                     | 24340000                 | 8.21            | <b>402</b>        |
| <b>650 x 347</b>  | 2447                                 | 9494           | 2046             | 11380                         | 2279                          | 5690                     | 2489                     | 22290000                 | 7.98            | <b>650 x 347</b>  |
| <b>410</b>        | 2931                                 | 11235          | 2431             | 13630                         | 2778                          | 6816                     | 4019                     | 28170000                 | 8.13            | <b>410</b>        |
| <b>700 x 356</b>  | 2671                                 | 9742           | 2201             | 12420                         | 2273                          | 6212                     | 2510                     | 25540000                 | 7.89            | <b>700 x 356</b>  |
| <b>421</b>        | 3196                                 | 11527          | 2612             | 14870                         | 2773                          | 7434                     | 4054                     | 32220000                 | 8.05            | <b>421</b>        |
| <b>800 x 377</b>  | 3173                                 | 10322          | 2517             | 14760                         | 2293                          | 7380                     | 2613                     | 33410000                 | 7.77            | <b>800 x 377</b>  |
| <b>448</b>        | 3803                                 | 12280          | 3032             | 17690                         | 2805                          | 8844                     | 4261                     | 42030000                 | 7.91            | <b>448</b>        |
| <b>900 x 396</b>  | 3673                                 | 10835          | 2827             | 17080                         | 2295                          | 8542                     | 2662                     | 41730000                 | 7.64            | <b>900 x 396</b>  |
| <b>471</b>        | 4397                                 | 12896          | 3402             | 20450                         | 2811                          | 10226                    | 4346                     | 52380000                 | 7.78            | <b>471</b>        |
| <b>1000 x 415</b> | 4208                                 | 11367          | 3143             | 19570                         | 2298                          | 9786                     | 2713                     | 51080000                 | 7.51            | <b>1000 x 415</b> |
| <b>494</b>        | 5034                                 | 13526          | 3779             | 23410                         | 2818                          | 11707                    | 4433                     | 64010000                 | 7.65            | <b>494</b>        |
| <b>HL</b>         | بروفیل I بال پهن، ردیف HL            |                |                  |                               |                               |                          |                          |                          |                 | <b>HL</b>         |
| <b>1000 AA</b>    | 2850                                 | 7892           | 2170             | 11877                         | 1755                          | 5939                     | 483                      | 50433656                 | 9.73            | <b>1000 AA</b>    |
| <b>1000 x 296</b> | 3413                                 | 9044           | 2183             | 14220                         | 2235                          | 7110                     | 757                      | 65670000                 | 10.1            | <b>1000 x 296</b> |
| <b>A</b>          | 3791                                 | 9812           | 2193             | 15800                         | 2555                          | 7900                     | 1020                     | 76030000                 | 10.2            | <b>A</b>          |
| <b>B</b>          | 4398                                 | 11329          | 2538             | 18330                         | 2976                          | 9160                     | 1570                     | 89210000                 | 10.2            | <b>B</b>          |
| <b>M</b>          | 4906                                 | 12581          | 2817             | 20 440                        | 3348                          | 10220                    | 2130                     | 101500000                | 10.3            | <b>M</b>          |
| <b>x 477</b>      | 5059                                 | 13071          | 3080             | 23 530                        | 3838                          | 11766                    | 3159                     | 117000000                | 10.3            | <b>x 477</b>      |
| <b>x 554</b>      | 5912                                 | 15175          | 3589             | 27 500                        | 4547                          | 13748                    | 4860                     | 141300000                | 10.4            | <b>x 554</b>      |
| <b>x 642</b>      | 6901                                 | 17579          | 4170             | 32100                         | 5379                          | 16048                    | 7440                     | 170700000                | 10.6            | <b>x 642</b>      |
| <b>1100 A</b>     | 4335                                 | 10475          | 2641             | 18062                         | 2568                          | 9000                     | 1040                     | 92710000                 | 10.1            | <b>1100 A</b>     |
| <b>B</b>          | 4987                                 | 11929          | 2949             | 20780                         | 2988                          | 10390                    | 1560                     | 108700000                | 10.1            | <b>B</b>          |
| <b>M</b>          | 5559                                 | 13229          | 3256             | 23161                         | 3362                          | 11580                    | 2130                     | 123500000                | 10.2            | <b>M</b>          |
| <b>R</b>          | 5719                                 | 13653          | 3866             | 26599                         | 3870                          | 13300                    | 3135                     | 143400000                | 10.3            | <b>R</b>          |

# پروفیل I بال پهن (ردیف HD)

پروفیل بال پهن برای ستونها

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

علامت قدیم

| علامت اختصاری | اندازه بر حسب میلیمتر                |                 |       |                 |                 |      | $A_{leg}$ | $A$  | $G$  | محورهای خمش     |                 |       |                 |                 |       | $S_y$ | سوراخهای بال طبق Din 997 انتشار اکتبر 1970 |     |       |       |
|---------------|--------------------------------------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|------|-----------|------|------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|-------|-------|--------------------------------------------|-----|-------|-------|
|               |                                      |                 |       |                 |                 |      |           |      |      | y-y             |                 |       | z-z             |                 |       |       |                                            |     |       |       |
|               | h                                    | b               | $t_l$ | $t_g$           | r               | h-2c |           |      |      | $I_y$           | $W_y$           | $i_y$ | $I_z$           | $W_z$           | $i_z$ |       | cm                                         | $d$ | $W_2$ | $W_3$ |
|               | cm <sup>2</sup>                      | cm <sup>2</sup> | Kg/m  | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm   |           |      |      | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm    | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm    |       | cm                                         | mm  | mm    | mm    |
| HD**)         | ردیف HD پروفیل بال پهن و برای ستونها |                 |       |                 |                 |      |           |      |      |                 |                 |       |                 |                 |       |       |                                            |     |       |       |
| 260x54.1      | 244                                  | 260             | 6.5   | 9.5             | 24              | 177  | 15.2      | 69.0 | 54.1 | 7981            | 854             | 10.8  | 2788            | 214             | 6.36  | 22.3  | 21                                         | 100 | 40    |       |
| 68.2          | 250                                  | 260             | 7.5   | 12.5            | 24              | 177  | 17.8      | 86.8 | 68.2 | 10450           | 836             | 11.0  | 3668            | 282             | 6.50  | 22.7  | 25                                         | 100 | 40    |       |
| 93            | 260                                  | 260             | 10    | 17.5            | 24              | 177  | 24.2      | 118  | 93.0 | 14920           | 1148            | 11.2  | 5135            | 395             | 6.58  | 23.3  | 25                                         | 106 | 40    |       |
| 114           | 268                                  | 262             | 12.5  | 21.5            | 24              | 177  | 30.8      | 146  | 114  | 18910           | 1411            | 11.4  | 6456            | 493             | 6.66  | 23.6  | 25                                         | 108 | 40    |       |
| 142           | 278                                  | 265             | 15.6  | 26.5            | 24              | 177  | 39.0      | 180  | 142  | 24330           | 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    |       |
| 320x74.2      | 301                                  | 300             | 8     | 11              | 27              | 225  | 23.2      | 94.6 | 74.2 | 16450           | 1093            | 13.2  | 4959            | 331             | 7.24  | 27.5  | 23                                         | 110 | 60    |       |
| 97.6          | 310                                  | 300             | 9     | 15.5            | 27              | 225  | 26.5      | 124  | 97.6 | 22930           | 1479            | 13.6  | 6985            | 466             | 7.49  | 28.2  | 28                                         | 120 | 45    |       |
| 127           | 320                                  | 300             | 11.5  | 20.5            | 27              | 225  | 34.3      | 161  | 127  | 30820           | 1826            | 13.8  | 9239            | 616             | 7.57  | 28.7  | 28                                         | 120 | 45    |       |
| 158           | 330                                  | 303             | 14.5  | 25.5            | 27              | 225  | 44.2      | 201  | 158  | 39640           | 2403            | 14.0  | 11840           | 782             | 7.67  | 29.2  | 28                                         | 124 | 45    |       |
| 198           | 343                                  | 306             | 18    | 32              | 27              | 225  | 56.0      | 252  | 198  | 51900           | 3026            | 14.3  | 15310           | 1001            | 7.79  | 29.8  | 28                                         | 126 | 45    |       |
| 245           | 359                                  | 309             | 21    | 40              | 27              | 225  | 67.0      | 312  | 245  | 68130           | 3796            | 14.8  | 19710           | 1276            | 7.95  | 30.7  | 28                                         | 126 | 47    |       |
| 300           | 375                                  | 313             | 27    | 48              | 27              | 225  | 88.3      | 382  | 300  | 86905           | 4635            | 15.1  | 24603           | 1572            | 8.02  | 31.5  | 28                                         | 126 | 47    |       |
| 368           | 395                                  | 319             | 33    | 58              | 27              | 225  | 111       | 468  | 368  | 113189          | 5731            | 15.6  | 31497           | 1975            | 8.20  | 32.5  | 28                                         | 126 | 47    |       |
| 360x 134*     | 368                                  | 369             | 11.2  | 18              | 15              | 290  | 37.9      | 171  | 134  | 41510           | 2332            | 15.6  | 15080           | 817             | 9.40  | 32.3  | 31                                         | 122 | 70    |       |
| 147*          | 360                                  | 370             | 12.3  | 19.8            | 15              | 290  | 41.8      | 188  | 147  | 46290           | 2572            | 15.7  | 16720           | 904             | 9.43  | 32.6  | 31                                         | 124 | 70    |       |
| 162*          | 364                                  | 371             | 13.3  | 21.8            | 15              | 290  | 45.5      | 206  | 162  | 51540           | 2832            | 15.8  | 18560           | 1001            | 9.49  | 32.8  | 31                                         | 126 | 70    |       |
| 179*          | 368                                  | 373             | 15.0  | 23.9            | 15              | 290  | 51.6      | 228  | 179  | 57440           | 3122            | 15.9  | 20680           | 1109            | 9.52  | 33.0  | 31                                         | 126 | 70    |       |
| 196*          | 372                                  | 374             | 16.4  | 26.2            | 15              | 290  | 56.7      | 250  | 196  | 63630           | 3421            | 15.9  | 22860           | 1222            | 9.56  | 33.2  | 31                                         | 126 | 70    |       |
| 400x 187      | 368                                  | 391             | 15    | 24              | 15              | 290  | 51.6      | 238  | 187  | 60180           | 3274            | 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       | 765  | 592  | 250200          | 10760           | 18.2  | 90170           | 4284            | 10.9  | 38.1  | 31                                         | 158 | 80    |       |
| 634*          | 474                                  | 424             | 47.6  | 77.1            | 15              | 290  | 189       | 808  | 634  | 274200          | 11570           | 18.4  | 98250           | 4834            | 11.0  | 38.6  | 31                                         | 160 | 80    |       |
| 677*          | 483                                  | 428             | 51.2  | 81.5            | 15              | 290  | 206       | 863  | 677  | 299500          | 12400           | 18.6  | 106900          | 4994            | 11.1  | 39.0  | 31                                         | 164 | 80    |       |
| 744*          | 498                                  | 432             | 55.6  | 88.9            | 15              | 290  | 227       | 948  | 744  | 342100          | 13740           | 19.0  | 119900          | 5552            | 11.2  | 39.9  | 31                                         | 168 | 80    |       |
| 818*          | 514                                  | 437             | 60.5  | 97              | 15              | 290  | 252       | 1043 | 818  | 392200          | 15260           | 19.4  | 135500          | 6203            | 11.4  | 40.7  | 31                                         | 174 | 80    |       |
| 900*          | 531                                  | 442             | 65.9  | 106             | 15              | 289  | 280       | 1149 | 960  | 450200          | 16960           | 19.8  | 153300          | 6938            | 11.5  | 41.6  | 31                                         | 178 | 80    |       |
| 990*          | 550                                  | 448             | 71.9  | 115             | 15              | 290  | 313       | 1262 | 900  | 518900          | 18870           | 20.3  | 173400          | 7739            | 11.7  | 42.7  | 31                                         | 184 | 80    |       |
| 1086*         | 569                                  | 454             | 78    | 125             | 15              | 289  | 346       | 1386 | 1086 | 595700          | 20940           | 20.7  | 196200          | 8645            | 11.9  | 43.8  | 31                                         | 190 | 80    |       |

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

تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

|            | $M_{pl,y}$<br>kNm          | $N_{pl}$<br>kN | $V_{pl,z}$<br>kN | $W_{pl,x}$<br>cm <sup>3</sup> | $W_{pl,z}$<br>cm <sup>3</sup> | $S_y$<br>cm <sup>3</sup> | $I_T$<br>cm <sup>4</sup> | $I_w$<br>cm <sup>6</sup> | $I_{yz}$<br>cm |            |
|------------|----------------------------|----------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|------------|
| HD         | بروفیل I بال بهن ، ردیف HD |                |                  |                               |                               |                          |                          |                          |                | HD         |
| 260 x 54.1 | 171                        | 1655           | 211              | 714.5                         | 327.7                         | 357                      | 30.31                    | 382600                   | 6.80           | 260 x 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 x 74.2 | 287                        | 2270           | 321              | 1196                          | 505.7                         | 598                      | 55.87                    | 1041000                  | 7.81           | 320 x 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 x 134  | 615                        | 4095           | 525              | 2562                          | 1237                          | 1281                     | 168.8                    | 4300000                  | 10.1           | 360 x 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 x 187  | 874                        | 5703           | 715              | 3642                          | 1855                          | 1821                     | 414.6                    | 7074000                  | 10.7           | 400 x 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       |

# پروفیل I بال پهن

(ردیف HP)

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

علامت قدیم

| علامت اختصاری   | اندازه بر حسب میلیمتر               |       |                                |                 |      | A <sub>leg</sub> | A               | G    | محورهای خمش    |                |                |                |                |                | S <sub>y</sub> | سورهای بال<br>طبق Din 997<br>انتشار اکتبر 1970 |                |                |
|-----------------|-------------------------------------|-------|--------------------------------|-----------------|------|------------------|-----------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------------------------|----------------|----------------|
|                 | h                                   | b     | t <sub>f</sub> =t <sub>k</sub> | r               | h-2c |                  |                 |      | Y-Y            |                |                | Z-Z            |                |                |                | d <sub>l</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>2</sup> | cm <sup>2</sup>                     | kg/m  | cm <sup>4</sup>                | cm <sup>3</sup> | cm   | cm <sup>4</sup>  | cm <sup>3</sup> | cm   | cm             | mm             | mm             | mm             |                |                |                |                                                |                |                |
| HP**)           | ردیف HP با ضخامت بال و دیواره مساوی |       |                                |                 |      |                  |                 |      |                |                |                |                |                |                |                |                                                |                |                |
| 220 x 57.2      | 210                                 | 224.5 | 11                             | 18              | 152  | 21.9             | 72.8            | 57.2 | 5729           | 546            | 8.87           | 2079           | 185            | 5.34           | 18.7           | 25                                             | 120            | -              |
| 260 x 75.0      | 249                                 | 265   | 12                             | 24              | 177  | 28.4             | 95.5            | 75.0 | 10650          | 855            | 10.6           | 3733           | 282            | 6.25           | 22.2           | 25                                             | 110            | 40             |
| 87.3            | 253                                 | 267   | 14                             | 24              | 177  | 33.5             | 111             | 87.3 | 12590          | 995            | 10.6           | 4455           | 334            | 6.33           | 22.4           | 25                                             | 110            | 40             |
| 305 x 88*       | 301.7                               | 307.2 | 12.3                           | 15.2            | 247  | 36.2             | 112             | 88   | 18380          | 1218           | 12.8           | 5949           | 387            | 7.30           | 27.1           | 25                                             | 96             | 68             |
| 95*             | 303.8                               | 308.3 | 13.4                           | 15.2            | 247  | 38.9             | 122             | 95   | 20170          | 1326           | 12.9           | 6552           | 425            | 7.34           | 27.2           | 25                                             | 96             | 68             |
| 110*            | 307.9                               | 310.3 | 15.4                           | 15.2            | 247  | 45.0             | 140             | 110  | 23550          | 1530           | 13.0           | 7680           | 495            | 7.40           | 27.4           | 28                                             | 106            | 80             |
| 126*            | 312.4                               | 312.5 | 17.7                           | 15.2            | 247  | 52.6             | 162             | 126  | 27540          | 1763           | 13.0           | 9019           | 577            | 7.47           | 27.6           | 28                                             | 106            | 60             |
| 149*            | 318.5                               | 315.6 | 20.7                           | 15.2            | 247  | 61.6             | 190             | 149  | 33050          | 2075           | 13.2           | 10870          | 689            | 7.56           | 27.9           | 28                                             | 110            | 60             |
| 180             | 326.7                               | 319.7 | 24.8                           | 15.2            | 247  | 74.9             | 229             | 180  | 40970          | 2508           | 13.4           | 13550          | 847            | 7.69           | 28.3           | 28                                             | 116            | 80             |
| 186*            | 328.3                               | 320.5 | 25.6                           | 15.2            | 247  | 77.5             | 237             | 186  | 42580          | 2594           | 13.4           | 14090          | 879            | 7.71           | 28.4           | 28                                             | 116            | 60             |
| 223*            | 338                                 | 325.4 | 30.5                           | 15.2            | 247  | 93.8             | 285             | 223  | 52840          | 3127           | 13.6           | 17590          | 1081           | 7.86           | 28.8           | 28                                             | 120            | 60             |
| 320 x 88.5      | 303                                 | 304   | 12                             | 27              | 225  | 34.9             | 113             | 88.5 | 18740          | 1237           | 12.9           | 5634           | 371            | 7.07           | 27.2           | 25                                             | 114            | 58             |
| 103             | 307                                 | 306   | 14                             | 27              | 225  | 41.0             | 131             | 103  | 22050          | 1437           | 13.0           | 6704           | 438            | 7.15           | 27.4           | 25                                             | 114            | 58             |
| 117             | 311                                 | 308   | 16                             | 27              | 225  | 47.2             | 149             | 117  | 25480          | 1638           | 13.1           | 7815           | 507            | 7.23           | 27.6           | 28                                             | 122            | 50             |
| 147             | 319                                 | 312   | 20                             | 27              | 225  | 59.8             | 187             | 147  | 32670          | 2048           | 13.2           | 10160          | 651            | 7.37           | 27.9           | 28                                             | 126            | 50             |
| 184             | 329                                 | 317   | 25                             | 27              | 225  | 76.0             | 234             | 184  | 42340          | 2574           | 13.4           | 13330          | 841            | 7.54           | 28.4           | 28                                             | 132            | 50             |
| 360 x 84.3      | 340                                 | 367   | 10                             | 15.2            | 290  | 33.0             | 107             | 84.3 | 23190          | 1364           | 14.7           | 8243           | 449            | 8.76           | 31.0           | 23                                             | 82             | 105            |
| 109*            | 346.4                               | 370.5 | 12.9                           | 15.2            | 290  | 41.4             | 139             | 109  | 3620           | 1768           | 14.8           | 10940          | 591            | 8.87           | 31.3           | 25                                             | 90             | 100            |
| 133*            | 351.9                               | 373.3 | 15.6                           | 15.2            | 290  | 52.5             | 168             | 133  | 37730          | 2144           | 15.0           | 13540          | 725            | 8.96           | 31.6           | 28                                             | 98             | 95             |
| 152*            | 356.4                               | 375.5 | 17.9                           | 15.2            | 290  | 60.6             | 194             | 152  | 43950          | 2466           | 15.1           | 15810          | 842            | 9.03           | 31.8           | 28                                             | 100            | 95             |
| 174*            | 361.5                               | 378.1 | 20.4                           | 15.2            | 290  | 69.6             | 222             | 174  | 51020          | 2823           | 15.2           | 18400          | 973            | 9.11           | 32.0           | 28                                             | 104            | 95             |
| 180             | 362.9                               | 378.8 | 21.1                           | 15.2            | 290  | 72.1             | 229             | 180  | 53040          | 2923           | 15.2           | 19140          | 1011           | 9.13           | 32.1           | 28                                             | 104            | 95             |
| 400 x 122       | 348                                 | 390   | 14                             | 15              | 290  | 46.8             | 156             | 122  | 34770          | 1998           | 14.9           | 13850          | 710            | 9.42           | 31.4           | 25                                             | 90             | 110            |
| 140             | 352                                 | 392   | 16                             | 15              | 290  | 53.8             | 179             | 140  | 40270          | 2268           | 15.0           | 16080          | 820            | 9.49           | 31.6           | 28                                             | 100            | 100            |
| 158             | 356                                 | 394   | 18                             | 15              | 290  | 60.1             | 201             | 158  | 45940          | 2581           | 15.1           | 18370          | 932            | 9.55           | 31.8           | 28                                             | 100            | 100            |
| 176             | 360                                 | 396   | 20                             | 15              | 290  | 68.0             | 224             | 176  | 51770          | 2876           | 15.2           | 20720          | 1047           | 9.61           | 32.0           | 28                                             | 104            | 100            |
| 194             | 364                                 | 398   | 22                             | 15              | 290  | 75.2             | 247             | 194  | 57760          | 3174           | 15.3           | 23150          | 1163           | 9.67           | 32.2           | 28                                             | 104            | 100            |
| 213             | 368                                 | 400   | 24                             | 15              | 290  | 82.6             | 271             | 213  | 63920          | 3474           | 15.4           | 25640          | 1282           | 9.73           | 32.4           | 28                                             | 108            | 100            |
| 231             | 372                                 | 402   | 26                             | 15              | 290  | 90.0             | 294             | 231  | 70260          | 3777           | 15.4           | 28200          | 1403           | 9.79           | 32.6           | 28                                             | 108            | 100            |

| HP         | $M_{pl,y}$<br>kNm | $N_{pl}$<br>kN | $V_{pl,z}$<br>kN | $W_{pl,y}$<br>cm <sup>3</sup> | $W_{pl,z}$<br>cm <sup>3</sup> | $S_y$<br>cm <sup>3</sup> | $I_T$<br>cm <sup>4</sup> | $I_w$<br>cm <sup>6</sup> | $I_{z,g}$<br>cm | HP         |
|------------|-------------------|----------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|------------|
| 220 x 57.2 | 147               | 1748           | 303              | 613.7                         | 285.5                         | 307                      | 44.18                    | 205 400                  | 5.86            | 220 x 57.2 |
| 260 x 75.0 | 230               | 2293           | 394              | 958.5                         | 435.1                         | 479                      | 79.29                    | 522 600                  | 6.85            | 260 x 75.0 |
| 87.3       | 270               | 2669           | 464              | 1124                          | 516.2                         | 562                      | 115.7                    | 634 200                  | 6.94            | 87.3       |
| 305 x 88   | 326               | 2679           | 493              | 1356                          | 592.8                         | 678                      | 69.3                     | 1 244 000                | 8.08            | 305 x 88   |
| 95         | 356               | 2921           | 539              | 1484                          | 651.3                         | 742                      | 88.49                    | 1 380 000                | 8.11            | 95         |
| 110        | 413               | 3365           | 624              | 1720                          | 760                           | 860                      | 132.3                    | 1 640 000                | 8.18            | 110        |
| 126        | 479               | 3879           | 723              | 1996                          | 888.4                         | 998                      | 198.7                    | 1 955 000                | 8.26            | 126        |
| 149        | 569               | 4560           | 854              | 2370                          | 1063                          | 1185                     | 315.7                    | 2 404 000                | 8.35            | 149        |
| 180        | 695               | 5503           | 1037             | 2897                          | 1313                          | 1448                     | 541.7                    | 3 077 000                | 8.48            | 180        |
| 186        | 720               | 5686           | 1074             | 3002                          | 1363                          | 1501                     | 595.9                    | 3 218 000                | 8.51            | 186        |
| 223        | 879               | 6839           | 1300             | 3664                          | 1683                          | 1832                     | 1011                     | 4 140 000                | 8.66            | 223        |
| 320 x 88.5 | 331               | 2705           | 484              | 1379                          | 572.1                         | 689                      | 99.04                    | 1 190 000                | 7.79            | 320 x 88.5 |
| 103        | 387               | 3144           | 568              | 1611                          | 677.3                         | 806                      | 142.3                    | 1 435 000                | 7.89            | 103        |
| 117        | 444               | 3587           | 654              | 1849                          | 785.5                         | 924                      | 198.5                    | 1 695 000                | 7.98            | 117        |
| 147        | 561               | 4485           | 829              | 2338                          | 1011                          | 1169                     | 357.1                    | 2 263 000                | 8.13            | 147        |
| 184        | 715               | 5628           | 1053             | 2979                          | 1311                          | 1490                     | 662                      | 3 067 000                | 8.31            | 184        |
| 360 x 84.3 | 360               | 2577           | 457              | 1497                          | 683.1                         | 749                      | 44.15                    | 2 243 000                | 9.67            | 360 x 84.3 |
| 109        | 470               | 3334           | 596              | 1957                          | 900.7                         | 978                      | 91.46                    | 3 040 000                | 9.79            | 109        |
| 133        | 574               | 4044           | 727              | 2391                          | 1109                          | 1195                     | 158.7                    | 3 824 000                | 9.89            | 133        |

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

| HP               | پروفیل I بال پهن، ردیف HP |                |                  |                               |                               |                          |                          |                          |                              | HP               |
|------------------|---------------------------|----------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------|
|                  | $M_{pl,y}$<br>kNm         | $N_{pl}$<br>kN | $V_{pl,z}$<br>kN | $W_{pl,y}$<br>cm <sup>3</sup> | $W_{pl,z}$<br>cm <sup>3</sup> | $S_y$<br>cm <sup>3</sup> | $I_T$<br>cm <sup>4</sup> | $I_w$<br>cm <sup>6</sup> | $I_{y,g}$<br>cm <sup>4</sup> |                  |
| <b>360 x 152</b> | 664                       | 4651           | 840              | 2766                          | 1290                          | 1383                     | 237.7                    | 4 525 000                | 9.96                         | <b>360 x 152</b> |
| <b>174</b>       | 765                       | 5320           | 964              | 3187                          | 1494                          | 1593                     | 350.2                    | 5 346 000                | 10.0                         | <b>174</b>       |
| <b>180</b>       | 793                       | 5508           | 999              | 3306                          | 1552                          | 1653                     | 387.2                    | 5 583 000                | 10.1                         | <b>180</b>       |
| <b>400 x 122</b> | 531                       | 3742           | 648              | 2212                          | 1082                          | 1106                     | 118.7                    | 3 860 000                | 10.4                         | <b>400 x 122</b> |
| <b>140</b>       | 611                       | 4286           | 745              | 2547                          | 1252                          | 1274                     | 175.3                    | 4 534 000                | 10.4                         | <b>140</b>       |
| <b>158</b>       | 693                       | 4833           | 843              | 2888                          | 1425                          | 1444                     | 248                      | 5 241 000                | 10.5                         | <b>158</b>       |
| <b>176</b>       | 776                       | 5384           | 942              | 3235                          | 1603                          | 1618                     | 338.9                    | 5 982 000                | 10.6                         | <b>176</b>       |
| <b>194</b>       | 861                       | 5939           | 1043             | 3586                          | 1784                          | 1794                     | 450.2                    | 6 759 000                | 10.6                         | <b>194</b>       |
| <b>213</b>       | 947                       | 6498           | 1144             | 3947                          | 1969                          | 1974                     | 584.2                    | 7 574 000                | 10.7                         | <b>213</b>       |
| <b>231</b>       | 1035                      | 7060           | 1247             | 4312                          | 2158                          | 2156                     | 743.1                    | 8 425 000                | 10.7                         | <b>231</b>       |

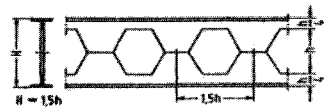
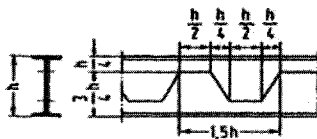
### پروفیل های نورد شده مطابق با اندازه

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

### پروفیل های I نصف شده

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

### تیرهای لانه زنبوری (حماله لانه زنبوری)



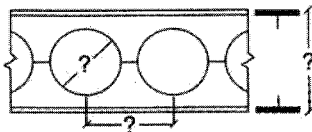
تیرهای I نورد شده در قسمت دیواره به شکل ذوزنقه ای (دندانه ای) بریده شده سپس در مخالف همدیگر گذاشته و به هم جوش می دهند در این تصاویر راهنمای برش پایتر را نشان می دهد. که در آن ارتفاع تیر آهن به اندازه یک و نیم برابر پروفیل اصلی افزایش داده می شود و بدین ترتیب با همان وزن به ظرفیت تحمل فشار افزوده خواهد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

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

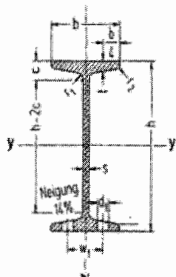
از هر کدام 200 تا 1000 میلیمتر و برای پروفیل های اروپایی ردیف های IPE, IPE<sub>a</sub> = IPE<sub>L</sub>, IPE<sub>O</sub> از هر کدام 200 تا 600 میلیمتر IPE<sub>v</sub> و از 400 تا 600 میلیمتر استفاده می شود.

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

### تیرهای سلولی

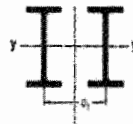


تیرهای سلولی به عنوان جانشین تیرهای لانه زنبوری از طرف شرکت پایتر با مسئولیت محدود و شرکت آرید، لوگرامبورگ ارائه گردید. در این تیر آهن ها بدون ارتباط با ارتفاع مقطع تیرها، قطر و فاصله سوراخ ها با یکدیگر آزادانه قابل انتخاب هستند در نتیجه انتخاب آزاد از نوع پروفیلها، جهت کامل کردن ملاحظات طراحی امکان پذیر می شود. تولید این تیرها به شکلهای مستقیم یا خم شده، همچنین به شکل T متقارن در طولهای مختلف تا حداکثر 50 متر امکان پذیر می باشد.



## پروفیل I نیم پهن

(ردیف I)



طولهای استاندارد

8 تا 16 متر

در پروفیل‌های ارتفاع کمتر از 300 میلیمتر

8 تا 18 متر

در پروفیل‌های ارتفاع 300 میلیمتر و بیشتر

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

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

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

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

علامت طبق Din 1025

| علامت اختصاری | اندازه بر حسب میلیمتر                                                      |     |       |       |       |        | $A_{leg}$ | $A$  | $G$  | محورهای خمش |        |       |        |        |       | $S_y$ | سوراخهای بال طبق 997 Din انتشار اکبر 1970 (*) |       |    |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|-------|--------|-----------|------|------|-------------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|-----------------------------------------------|-------|----|
|               |                                                                            |     |       |       |       |        |           |      |      | $y-y$       |        |       | $z-z$  |        |       |       | $d_1$                                         | $W_1$ |    |
|               | $h$                                                                        | $b$ | $t_s$ | $t_f$ | $R_2$ | $h-2c$ |           |      |      | $I_y$       | $W_y$  | $i_y$ | $I_z$  | $W_z$  | $i_z$ |       |                                               |       |    |
|               |                                                                            |     | $r_1$ |       |       |        |           |      |      | $cm^4$      | $cm^3$ | $cm$  | $cm^4$ | $cm^3$ | $cm$  |       |                                               |       |    |
|               |                                                                            |     | $s$   | $t$   |       |        | $F$       |      |      | $I_x$       | $W_x$  | $i_x$ | $J_y$  | $W_y$  | $i_y$ | $S_x$ |                                               |       |    |
| I             | پروفیل‌های I نیم پهن با سطوح بال موازی                                     |     |       |       |       |        |           |      |      |             |        |       |        |        |       |       |                                               |       |    |
|               | ردیف I (نورد گرم شده) طبق 1025 Din قسمت اول، انتشار 1995.                  |     |       |       |       |        |           |      |      |             |        |       |        |        |       |       |                                               |       |    |
|               | اندازه‌های مجاز و محدوده تolerانس برای پروفیل طبق 10024 Din انتشار مه 1995 |     |       |       |       |        |           |      |      |             |        |       |        |        |       |       |                                               |       |    |
|               | 80                                                                         | 80  | 42    | 3.9   | 5.9   | 2.3    | 59        | 2.89 | 7.57 | 5.94        | 77.8   | 19.5  | 3.20   | 6.29   | 3.00  | 0.91  | 6.84                                          | 6.4   | 22 |
|               | 100                                                                        | 100 | 50    | 4.5   | 6.8   | 2.7    | 75        | 4.19 | 10.6 | 8.34        | 171    | 34.2  | 4.01   | 12.2   | 4.88  | 1.07  | 8.57                                          | 6.4   | 28 |
|               | 120                                                                        | 120 | 58    | 5.1   | 7.7   | 3.1    | 92        | 5.72 | 14.2 | 11.1        | 328    | 54.7  | 4.81   | 21.5   | 7.41  | 1.23  | 10.3                                          | 8.4   | 32 |
|               | 140                                                                        | 140 | 66    | 5.7   | 8.6   | 3.4    | 109       | 7.49 | 18.2 | 14.3        | 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 |

| I   | $M_{pl,y}$ | $N_{pl}$ | $V_{pl,z}$ | $W_{pl,y}$      | $W_{pl,z}$      | $S_y$           | $I_T$           | $I_w$           | $I_{x,g}$ | I   |
|-----|------------|----------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|-----|
|     | kNm        | kN       | kN         | cm <sup>3</sup> | cm <sup>3</sup> | cm <sup>3</sup> | cm <sup>4</sup> | cm <sup>6</sup> | cm        |     |
| 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       | 5099     | 1369       | 4229            | 592             | 2115            | 544             | 2389000         | 4.71      | 550 |

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

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

## پروفیل U

سطح داخلی بالها شیبدار

طولهای استاندارد

8 تا 16 متر

در پروفیل‌های ارتفاع کمتر از 300 میلیمتر

8 تا 18 متر

در پروفیل‌های ارتفاع 300 میلیمتر و بیشتر

6 تا 12 متر

برای پروفیل‌های 15x30 تا U 65

شیب سطح داخلی بالها

در پروفیل‌های با  $h \leq 300$  mm

در پروفیل‌های با  $h > 300$  mm

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

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

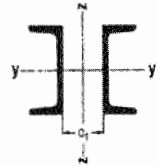
$e_z$  = فاصله محور ثقل Z-Z

$y_M$  = فاصله مرکز برش از محور Z

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

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

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.



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

علائم طبقه 1026  
Din

| علامت اختصاری | اندازه بر حسب میلیمتر                                                         |     |                |                                       |                |      | Asteg | A    | G    | محورهای خمش    |                |                |                |                |                | e <sub>z</sub> | y <sub>M</sub> | s <sub>y</sub> | سوراختهای بال طبقه 997 طبقه 1026 انتشار اکتبر 1970 |                |                |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------|---------------------------------------|----------------|------|-------|------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------------------------------|----------------|----------------|
|               |                                                                               |     |                |                                       |                |      |       |      |      | y-y            |                |                | z-z            |                |                |                |                |                | d <sub>i</sub>                                     | W <sub>i</sub> |                |
|               | h                                                                             | b   | t <sub>0</sub> | I <sub>0</sub> =I <sub>y</sub><br>(*) | r <sub>2</sub> | h-2c |       |      |      | I <sub>y</sub> | W <sub>y</sub> | I <sub>0</sub> | I <sub>z</sub> | W <sub>z</sub> | i <sub>x</sub> |                |                |                |                                                    |                |                |
|               |                                                                               |     |                |                                       |                |      |       |      |      |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                                                    |                | J <sub>y</sub> |
| u             | پروفیل U بالبه گرد (نوردگرم شده) طبق 1026 Din ، قسمت اول (انتشار نوامبر 2002) |     |                |                                       |                |      |       |      |      |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                                                    |                |                |
| 30x15         | 30                                                                            | 15  | 4              | 4.5                                   | 2              | 12   | 1.02  | 2.21 | 1.74 | 2.53           | 1.69           | 1.07           | 0.38           | 0.39           | 0.42           | 0.52           | 0.74           | -              | -                                                  | 4.3            | 10             |
| 30            | 30                                                                            | 33  | 5              | 7                                     | 3.5            | 1    | 1.15  | 5.44 | 4.27 | 6.39           | 4.26           | 1.08           | 5.33           | 2.68           | 0.99           | 1.31           | 2.22           | -              | -                                                  | 8.4            | 20             |
| 40x20         | 40                                                                            | 20  | 5              | 5.5                                   | 2.5            | 18   | 1.72  | 3.66 | 2.87 | 7.58           | 3.79           | 1.44           | 1.14           | 0.86           | 0.56           | 0.67           | 1.01           | -              | -                                                  | 6.4            | 11             |
| 40            | 40                                                                            | 35  | 5              | 7                                     | 3.5            | 11   | 1.65  | 6.21 | 4.87 | 14.1           | 7.05           | 1.50           | 6.68           | 3.08           | 1.04           | 1.33           | 2.32           | -              | -                                                  | 8.4            | 20             |
| 50x25         | 50                                                                            | 25  | 5              | 6                                     | 3              | 25   | 2.20  | 4.92 | 3.86 | 16.8           | 6.73           | 1.85           | 2.49           | 1.48           | 0.71           | 0.81           | 1.34           | -              | -                                                  | 8.4            | 16             |
| 50            | 50                                                                            | 38  | 5              | 7                                     | 3.5            | 20   | 2.15  | 7.12 | 5.59 | 26.4           | 10.6           | 1.92           | 9.12           | 3.75           | 1.13           | 1.37           | 2.47           | -              | -                                                  | 11             | 20             |
| 60            | 60                                                                            | 30  | 6              | 6                                     | 3              | 35   | 3.24  | 6.46 | 5.07 | 31.6           | 10.5           | 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           | 6.45           | 62.7           | 14.8           | 1.75           | 1.75           | 3.37           | 11.8           | 17                                                 | 35             |                |
| 160           | 160                                                                           | 65  | 7.5            | 10.5                                  | 5.5            | 116  | 11.2  | 24.0 | 18.8 | 925            | 116            | 6.21           | 85.3           | 18.3           | 1.89           | 1.84           | 3.56           | 13.3           | 21/17                                              | 35             |                |
| 180           | 180                                                                           | 70  | 8              | 11                                    | 5.5            | 133  | 13.5  | 28.0 | 22.0 | 1350           | 150            | 6.95           | 114            | 22.4           | 2.02           | 1.92           | 3.75           | 15.1           | 21                                                 | 40             |                |
| 200           | 200                                                                           | 75  | 8.5            | 11.5                                  | 6              | 151  | 16.0  | 32.2 | 25.3 | 1910           | 191            | 7.70           | 148            | 27.0           | 2.14           | 2.01           | 3.94           | 16.8           | 23/21                                              | 40             |                |
| 220           | 220                                                                           | 80  | 9              | 12.5                                  | 6.5            | 166  | 18.7  | 37.4 | 29.4 | 2690           | 245            | 8.48           | 197            | 33.6           | 2.30           | 2.14           | 4.20           | 18.5           | 23                                                 | 45             |                |
| 240           | 240                                                                           | 85  | 9.5            | 13                                    | 6.5            | 185  | 21.6  | 42.3 | 33.2 | 3600           | 300            | 9.22           | 248            | 39.6           | 2.42           | 2.23           | 4.39           | 20.1           | 25/23                                              | 45             |                |
| 260           | 260                                                                           | 90  | 10             | 14                                    | 7              | 201  | 24.6  | 48.3 | 37.9 | 4820           | 371            | 9.99           | 317            | 47.7           | 2.56           | 2.36           | 4.66           | 21.8           | 25                                                 | 50             |                |
| 280           | 280                                                                           | 95  | 10             | 15                                    | 7.5            | 216  | 26.5  | 53.3 | 41.8 | 6280           | 448            | 10.9           | 399            | 57.2           | 2.74           | 2.53           | 5.02           | 23.6           | 25                                                 | 50             |                |
| 300           | 300                                                                           | 100 | 10             | 16                                    | 8              | 232  | 28.4  | 58.8 | 46.2 | 8030           | 535            | 11.7           | 495            | 67.8           | 2.90           | 2.70           | 5.41           | 25.4           | 28                                                 | 55             |                |
| 320           | 320                                                                           | 100 | 14             | 17.5                                  | 8.75           | 247  | 42.3  | 75.8 | 59.5 | 10870          | 679            | 12.1           | 597            | 80.6           | 2.81           | 2.60           | 4.82           | 26.3           | 28                                                 | 58             |                |
| 350           | 350                                                                           | 100 | 14             | 16                                    | 8              | 283  | 46.8  | 77.3 | 60.6 | 12840          | 734            | 12.9           | 570            | 75.0           | 2.72           | 2.40           | 4.45           | 28.6           | 28                                                 | 58             |                |
| 380           | 380                                                                           | 102 | 13.5           | 16                                    | 8              | 313  | 49.1  | 80.4 | 63.1 | 15760          | 829            | 14.0           | 615            | 78.7           | 2.77           | 2.38           | 4.58           | 31.1           | 28                                                 | 60             |                |
| 400           | 400                                                                           | 110 | 14             | 18                                    | 9              | 325  | 53.5  | 91.5 | 71.8 | 20350          | 1020           | 14.9           | 846            | 102            | 3.04           | 2.65           | 5.11           | 32.9           | 28                                                 | 60             |                |

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

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

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

# پروفیل U

سطح داخلی بالها موازی  
(ردیف UAP / ردیف UPE)

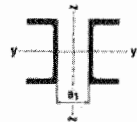
$e_z$  = فاصله محور ثقل Z-Z

$y_M$  = فاصله مرکز برش M از محور Z

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

و مقادیر محاسباتی تکمیلی  $S_y$ ،  $I_T$ ،  $I_w$ ،  $I_z$ ،  $g$  در صفحه ملاحظه شود.

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.



مقررات فنی حفاظت  
در برابر خوردگی در مورد  
R1 را طبق استاندارد  
Din En ISO 12944-3  
را در صفحه 56 ملاحظه شود.

علامت قدیم

| علامت اختصاری | اندازه برحسب میلیمتر                                                                                                                   |     |       |       |       |        | $A_{Sleg}$      | $A$             | $G$  | محورهای خمشی    |                 |       |                 |                 |       | $e_z$ | $y_M$ | $S_y$ | سوراخهای بال<br>طبق Din 997 |       |       |  |  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|-------|--------|-----------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|--|--|
|               |                                                                                                                                        |     |       |       |       |        |                 |                 |      | $y-y$           |                 |       | $z-z$           |                 |       |       |       |       | انتشار اکتبر 1970*)         |       |       |  |  |
|               | $h$                                                                                                                                    | $b$ | $t_s$ | $t_g$ | $r$   | $h-2c$ |                 |                 |      | $I_y$           | $W_y$           | $i_y$ | $I_z$           | $W_z$           | $i_z$ |       |       |       | $d_1$                       | $W_1$ |       |  |  |
|               | cm                                                                                                                                     | cm  | cm    | cm    | cm    | cm     |                 |                 |      | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm    | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm    |       |       |       | mm                          | mm    |       |  |  |
|               |                                                                                                                                        |     | $s$   | $t$   |       |        | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> | kg/m |                 |                 |       | $I_y$           | $W_y$           | $i_y$ | $I_z$ | $W_z$ | $i_z$ | $e_z$                       | $x_M$ | $S_x$ |  |  |
| UAP           | پروفیل U با سطح داخلی بالها موازی (شرکت آرد)<br>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           | پروفیل U با سطح داخلی بالها موازی (شرکت پروفیل پاییز با مسئولیت محدود)<br>ردیف UPE (طبق استاندارد Din 1026 قسمت دوم انتشار 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    |       |  |  |

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

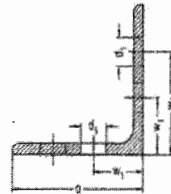
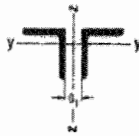
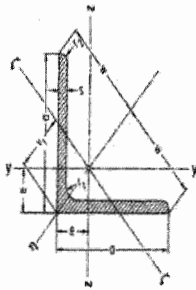
\*\*) پیچهای استاندارد شده برای اتصالات HV در اینجا قابل مصرف نیست.

| تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی |                                             |                |                  |                                  |                               |                          |                          |                          |     |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------|------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|
|                                                | $M_{pl,y}$<br>kNm                           | $N_{pl}$<br>kN | $V_{pl,z}$<br>kN | $W_{pl,y}^*)$<br>cm <sup>3</sup> | $W_{pl,z}$<br>cm <sup>3</sup> | $S_y$<br>cm <sup>3</sup> | $I_T$<br>cm <sup>4</sup> | $I_w$<br>cm <sup>6</sup> |     |
| U                                              | پروفیل U                                    |                |                  |                                  |                               |                          |                          |                          | U   |
| 80                                             | 7.11                                        | 264            | 59.9             | 29.6                             | 12.0                          | 15.9                     | 2.24                     | 168                      | 80  |
| 100                                            | 10.9                                        | 322            | 76.1             | 45.2                             | 16.1                          | 24.4                     | 2.91                     | 413                      | 100 |
| 120                                            | 15.9                                        | 407            | 108              | 66.3                             | 21.2                          | 36.3                     | 4.28                     | 899                      | 120 |
| 140                                            | 22.5                                        | 488            | 126              | 93.9                             | 28.2                          | 51.3                     | 5.87                     | 1800                     | 140 |
| 160                                            | 30.0                                        | 576            | 155              | 125                              | 35.0                          | 68.7                     | 7.62                     | 3260                     | 160 |
| 180                                            | 38.9                                        | 670            | 187              | 162                              | 42.9                          | 89.4                     | 9.73                     | 5567                     | 180 |
| 200                                            | 49.2                                        | 772            | 222              | 205                              | 51.7                          | 114                      | 12.3                     | 9065                     | 200 |
| 220                                            | 62.9                                        | 898            | 259              | 262                              | 64.2                          | 146                      | 16.5                     | 14580                    | 220 |
| 240                                            | 76.9                                        | 1014           | 299              | 320                              | 75.7                          | 179                      | 20.2                     | 22070                    | 240 |
| 260                                            | 95.1                                        | 1158           | 341              | 398                              | 91.6                          | 221                      | 26.3                     | 33260                    | 260 |
| 280                                            | 115                                         | 1281           | 367              | 478                              | 110                           | 266                      | 32.0                     | 48460                    | 280 |
| 300                                            | 137                                         | 1409           | 394              | 571                              | 130                           | 316                      | 38.7                     | 68970                    | 300 |
| 320                                            | 175                                         | 1818           | 587              | 730                              | 152                           | 412                      | 68.5                     | 95690                    | 320 |
| 350                                            | 188                                         | 1853           | 648              | 781                              | 142                           | 449                      | 62.4                     | 113200                   | 350 |
| 380                                            | 211                                         | 1928           | 681              | 879                              | 149                           | 507                      | 61.8                     | 145600                   | 380 |
| 400                                            | 259                                         | 2195           | 741              | 1081                             | 192                           | 618                      | 83.0                     | 220300                   | 400 |
| UAP                                            | پروفیل U با سطح داخلی بالهای موازی ردیف UAP |                |                  |                                  |                               |                          |                          |                          | UAP |
| 80                                             | 7.23                                        | 256            | 49.9             | 30.1                             | 13.0                          | 15.9                     | 1.94                     | 192                      | 80  |
| 100                                            | 11.1                                        | 321            | 69.7             | 46.4                             | 17.8                          | 24.8                     | 2.70                     | 475                      | 100 |
| 130                                            | 18.5                                        | 420            | 100              | 77.3                             | 24.9                          | 41.8                     | 4.22                     | 1280                     | 130 |
| 150                                            | 27.7                                        | 548            | 136              | 115                              | 38.0                          | 62.6                     | 6.62                     | 3136                     | 150 |
| 175                                            | 37.6                                        | 649            | 171              | 157                              | 47.0                          | 85.7                     | 8.57                     | 5873                     | 175 |
| 200                                            | 50.2                                        | 767            | 209              | 209                              | 58.2                          | 115                      | 11.4                     | 10400                    | 200 |
| 220                                            | 63.5                                        | 870            | 230              | 264                              | 72.0                          | 145                      | 14.6                     | 16510                    | 220 |
| 250                                            | 85.0                                        | 1051           | 295              | 354                              | 88.3                          | 196                      | 20.7                     | 28530                    | 250 |
| 300                                            | 140                                         | 1405           | 374              | 582                              | 145                           | 320                      | 36.8                     | 78230                    | 300 |
| UPE                                            | پروفیل U با سطح داخلی بالهای موازی ردیف UPE |                |                  |                                  |                               |                          |                          |                          | UPE |
| 80                                             | 7.12                                        | 242            | 40.5             | 29.7                             | 14.1                          | 15.6                     | 1.44                     | 237                      | 80  |
| 100                                            | 10.9                                        | 300            | 57.7             | 45.2                             | 18.9                          | 24.0                     | 1.99                     | 568                      | 100 |
| 120                                            | 15.8                                        | 370            | 77.6             | 65.7                             | 24.8                          | 35.2                     | 2.84                     | 1197                     | 120 |
| 140                                            | 22.2                                        | 442            | 90.8             | 92.5                             | 32.6                          | 49.4                     | 3.99                     | 2337                     | 140 |
| 160                                            | 29.4                                        | 520            | 115              | 122                              | 40.7                          | 65.8                     | 5.17                     | 4180                     | 160 |
| 180                                            | 38.7                                        | 603            | 129              | 161                              | 51.3                          | 86.5                     | 7.00                     | 7158                     | 180 |
| 200                                            | 49.0                                        | 696            | 157              | 204                              | 62.2                          | 110.0                    | 8.88                     | 11570                    | 200 |
| 220                                            | 62.5                                        | 813            | 187              | 260                              | 76.9                          | 140.7                    | 21.1                     | 18440                    | 220 |
| 240                                            | 76.7                                        | 924            | 221              | 320                              | 90.8                          | 173.4                    | 15.1                     | 27760                    | 240 |
| 270                                            | 99.3                                        | 1076           | 267              | 414                              | 110                           | 225.5                    | 20.0                     | 45540                    | 270 |
| 300                                            | 133                                         | 1359           | 375              | 555                              | 137                           | 306.7                    | 31.9                     | 75460                    | 300 |
| 330                                            | 170                                         | 1626           | 479              | 710                              | 162                           | 395.9                    | 45.6                     | 116300                   | 330 |
| 360                                            | 210                                         | 1870           | 570              | 876                              | 189                           | 491.2                    | 59.3                     | 172400                   | 360 |
| 400                                            | 267                                         | 2206           | 715              | 1113                             | 221                           | 631.3                    | 80.5                     | 266300                   | 400 |

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

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

## پروفیل L با بالهای مساوی



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

طولهای استاندارد تا 12 متر

برای هر فاصله  $a_1$  میان اینرسی نسبت به محور Z-Z میان اینرسی نسبت به محور Y-Y بزرگتر می باشد.

$i_{\zeta} = i_{\min}$  در حالت تک نبشی

سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

علامت قدیم

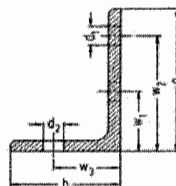
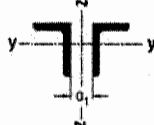
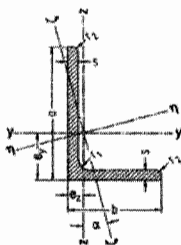
| اندازه بر حسب میلی متر |                                                                                                                                                                                                                                |                |                | A               | G     | فاصل محورها |       |                | محورهای خمشی                   |                                |                                |                 |                 |                |                |                |                |                | سوراخهای بال                 |  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-------|-------------|-------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------|--|
| a                      | s                                                                                                                                                                                                                              | r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> |                 |       | e           | w     | v <sub>1</sub> | y-y = z-z                      |                                |                                | η-η             |                 | ξ-ξ            |                |                | d <sub>1</sub> | W <sub>1</sub> | Din 997<br>انتشار اکتبر 1970 |  |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                |                |                |                 |       |             |       |                | I <sub>y</sub> =I <sub>z</sub> | W <sub>y</sub> =W <sub>z</sub> | i <sub>y</sub> =i <sub>z</sub> | I <sub>η</sub>  | i <sub>η</sub>  | I <sub>ξ</sub> | W <sub>ξ</sub> | i <sub>ξ</sub> |                |                |                              |  |
| علامت اختصاری          |                                                                                                                                                                                                                                |                |                | cm <sup>2</sup> | Kg/m  | cm          | cm    | cm             | cm <sup>4</sup>                | cm <sup>3</sup>                | cm                             | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm             | mm             | mm             |                |                |                              |  |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                |                |                | I               |       |             |       |                | 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> |                |                |                              |  |
| L                      | پروفیل های نبشی لیه گرد با بالهای مساوی ( گرم نورد شده )<br>طبق 1-10056-Din En ، انتشار اکتبر 1998 جایگزین 1028-Din En ، انتشار مارچ 1994<br>اندازه های مجاز و محدوده تیراکی برای پروفیل طبق 2-10056-Din En ، انتشار مارچ 1994 |                |                |                 |       |             |       |                |                                |                                |                                |                 |                 |                |                |                |                |                |                              |  |
| 20 x 3                 | 3.5                                                                                                                                                                                                                            | 1.75           | 1.12           | 0.882           | 0.598 | 1.41        | 0.846 | 0.392          | 0.279                          | 0.590                          | 0.618                          | 0.742           | 0.165           | 0.195          | 0.383          | 4.3            | 12             |                |                              |  |
| 25 x 3                 | 3.5                                                                                                                                                                                                                            | 1.75           | 1.42           | 1.12            | 0.723 | 1.77        | 1.02  | 0.803          | 0.452                          | 0.751                          | 1.27                           | 0.945           | 0.334           | 0.326          | 0.484          | 6.4            | 15             |                |                              |  |
| 4                      | 3.5                                                                                                                                                                                                                            | 1.75           | 1.85           | 1.45            | 0.762 | 1.77        | 1.08  | 1.02           | 0.586                          | 0.741                          | 1.61                           | 0.931           | 0.430           | 0.339          | 0.482          | 6.4            | 15             |                |                              |  |
| 30 x 3                 | 5                                                                                                                                                                                                                              | 2.5            | 1.74           | 1.36            | 0.835 | 2.12        | 1.18  | 1.40           | 0.649                          | 0.899                          | 2.22                           | 1.13            | 0.585           | 0.496          | 0.581          | 8.4            | 17             |                |                              |  |
| 4                      | 5                                                                                                                                                                                                                              | 2.5            | 2.27           | 1.78            | 0.878 | 2.12        | 1.24  | 1.80           | 0.850                          | 0.892                          | 2.85                           | 1.12            | 0.754           | 0.607          | 0.577          | 8.4            | 17             |                |                              |  |
| 35 x 4                 | 5                                                                                                                                                                                                                              | 2.5            | 2.67           | 2.09            | 1.00  | 2.47        | 1.42  | 2.95           | 1.18                           | 1.05                           | 4.68                           | 1.32            | 1.23            | 0.865          | 0.678          | 11             | 18             |                |                              |  |
| 40 x 4                 | 6                                                                                                                                                                                                                              | 3              | 3.08           | 2.42            | 1.12  | 2.83        | 1.58  | 4.47           | 1.65                           | 1.21                           | 7.09                           | 1.52            | 1.86            | 1.17           | 0.777          | 11             | 22             |                |                              |  |
| 5                      | 6                                                                                                                                                                                                                              | 3              | 3.79           | 2.97            | 1.16  | 2.83        | 1.64  | 5.43           | 1.91                           | 1.20                           | 8.60                           | 1.51            | 2.26            | 1.38           | 0.773          | 11             | 22             |                |                              |  |
| 45 x 4.5               | 7                                                                                                                                                                                                                              | 3.5            | 3.90           | 3.06            | 1.25  | 3.18        | 1.78  | 7.14           | 2.20                           | 1.35                           | 11.4                           | 1.71            | 2.94            | 1.65           | 0.870          | 13             | 25             |                |                              |  |
| 50 x 4                 | 7                                                                                                                                                                                                                              | 3.5            | 3.89           | 3.06            | 1.36  | 3.54        | 1.92  | 8.97           | 2.46                           | 1.52                           | 14.2                           | 1.91            | 3.73            | 1.94           | 0.979          | 13             | 30             |                |                              |  |
| 5                      | 7                                                                                                                                                                                                                              | 3.5            | 4.80           | 3.77            | 1.40  | 3.54        | 1.99  | 11.0           | 3.05                           | 1.51                           | 17.4                           | 1.90            | 4.55            | 2.29           | 0.973          | 13             | 30             |                |                              |  |
| 6                      | 7                                                                                                                                                                                                                              | 3.5            | 5.69           | 4.47            | 1.45  | 3.54        | 2.04  | 12.8           | 3.61                           | 1.50                           | 20.3                           | 1.89            | 5.34            | 2.61           | 0.968          | 13             | 30             |                |                              |  |
| 60 x 5                 | 8                                                                                                                                                                                                                              | 4              | 5.82           | 4.57            | 1.64  | 4.24        | 2.32  | 19.4           | 4.45                           | 1.82                           | 30.7                           | 2.30            | 8.03            | 3.46           | 1.17           | 17             | 35             |                |                              |  |
| 6                      | 8                                                                                                                                                                                                                              | 4              | 6.91           | 5.42            | 1.69  | 4.24        | 2.39  | 22.8           | 5.29                           | 1.82                           | 36.1                           | 2.29            | 9.44            | 3.96           | 1.17           | 17             | 35             |                |                              |  |
| 8                      | 8                                                                                                                                                                                                                              | 4              | 9.03           | 7.09            | 1.77  | 4.24        | 2.50  | 29.2           | 6.89                           | 1.80                           | 46.1                           | 2.26            | 12.2            | 4.86           | 1.16           | 17             | 35             |                |                              |  |
| 65 x 7                 | 9                                                                                                                                                                                                                              | 4.5            | 8.70           | 6.83            | 1.85  | 4.60        | 2.62  | 33.4           | 7.18                           | 1.96                           | 53.0                           | 2.47            | 13.8            | 5.27           | 1.26           | 21             | 35             |                |                              |  |
| 70 x 6                 | 9                                                                                                                                                                                                                              | 4.5            | 8.13           | 6.38            | 1.93  | 4.95        | 2.73  | 36.9           | 7.27                           | 2.13                           | 58.5                           | 2.68            | 15.3            | 5.60           | 1.37           | 21             | 40             |                |                              |  |
| 7                      | 9                                                                                                                                                                                                                              | 4.5            | 9.40           | 7.38            | 1.97  | 4.95        | 2.79  | 42.3           | 8.41                           | 2.12                           | 67.1                           | 2.67            | 17.5            | 6.28           | 1.36           | 21             | 40             |                |                              |  |
| 75 x 6                 | 9                                                                                                                                                                                                                              | 4.5            | 8.73           | 6.85            | 2.05  | 5.30        | 2.90  | 45.8           | 8.41                           | 2.29                           | 72.7                           | 2.89            | 18.9            | 6.53           | 1.47           | 23             | 40             |                |                              |  |
| 8                      | 9                                                                                                                                                                                                                              | 4.5            | 11.4           | 8.99            | 2.14  | 5.30        | 3.02  | 59.1           | 11.0                           | 2.27                           | 93.8                           | 2.86            | 24.5            | 8.09           | 1.46           | 23             | 40             |                |                              |  |
| 80 x 8                 | 10                                                                                                                                                                                                                             | 5              | 12.3           | 9.63            | 2.26  | 5.66        | 3.19  | 72.2           | 12.6                           | 2.43                           | 115                            | 3.06            | 29.9            | 9.37           | 1.56           | 23             | 45             |                |                              |  |
| 10                     | 10                                                                                                                                                                                                                             | 5              | 15.1           | 11.9            | 2.34  | 5.66        | 3.30  | 87.5           | 15.4                           | 2.41                           | 139                            | 3.03            | 36.4            | 11.0           | 1.55           | 23             | 45             |                |                              |  |
| 90 x 7                 | 11                                                                                                                                                                                                                             | 5.5            | 12.2           | 9.61            | 2.45  | 6.36        | 3.47  | 92.6           | 14.1                           | 2.75                           | 147                            | 3.46            | 38.3            | 11.0           | 1.77           | 25             | 50             |                |                              |  |
| 8                      | 11                                                                                                                                                                                                                             | 5.5            | 13.9           | 10.9            | 2.50  | 6.36        | 3.53  | 104            | 16.1                           | 2.74                           | 166                            | 3.45            | 43.1            | 12.2           | 1.76           | 25             | 50             |                |                              |  |
| 9                      | 11                                                                                                                                                                                                                             | 5.5            | 15.5           | 12.2            | 2.54  | 6.36        | 3.59  | 116            | 17.9                           | 2.73                           | 184                            | 3.44            | 47.9            | 13.3           | 1.76           | 25             | 50             |                |                              |  |
| 10                     | 11                                                                                                                                                                                                                             | 5.5            | 17.1           | 13.4            | 2.58  | 6.36        | 3.65  | 127            | 19.8                           | 2.72                           | 201                            | 3.42            | 52.6            | 14.4           | 1.75           | 25             | 50             |                |                              |  |
| 100 x 8                | 12                                                                                                                                                                                                                             | 6              | 15.5           | 12.2            | 2.74  | 7.07        | 3.87  | 145            | 19.9                           | 3.06                           | 230                            | 3.85            | 59.9            | 15.5           | 1.96           | 25             | 55             |                |                              |  |
| 10                     | 12                                                                                                                                                                                                                             | 6              | 19.2           | 15.0            | 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 پروفیل های نبشی با بالهای مساوی 999-Din En انتشار اکتبر 1970

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



## پروفیل با بالهای نامساوی



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

طولهای استاندارد 6 تا 12 متر  
 $i_{\min} = i_{\zeta}$  در حالت تک نبشی  
سطح روکش U را در صفحه 44 ملاحظه شود.

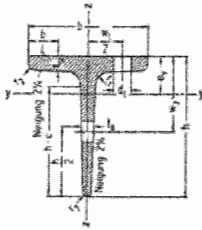
علائم قدیم

| اندازه بر حسب میلیمتر                                                                                                                                                                                            |     | I <sub>1</sub> |                 | I <sub>2</sub>  |                 | A     |                | G              |       | AbsHinde        |                 | η η            |                 | tan α           |                | محورهای خمشی    |                |                 |                | سوراخهای بال   |                |                |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                                  |     |                |                 |                 |                 |       |                |                |       |                 |                 |                |                 |                 |                | y-y             |                | z-z             |                | η-η            |                | ξ-ξ            |                |
| a                                                                                                                                                                                                                | b   | s              | I <sub>1</sub>  | I <sub>2</sub>  | A               | G     | AbsHinde       | η η            | 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>ξ</sub>  | i <sub>ξ</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | W <sub>1</sub> | W <sub>2</sub> |
| علاست                                                                                                                                                                                                            |     |                | cm <sup>4</sup> | cm <sup>4</sup> | cm <sup>2</sup> | Kg/m  | cm             | cm             |       | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm             | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm             | cm <sup>4</sup> | cm             | cm <sup>4</sup> | cm             | mm             | mm             | mm             | mm             |
| اختصاری                                                                                                                                                                                                          |     |                | F               |                 | F               |       | c <sub>y</sub> | c <sub>z</sub> |       | I <sub>x</sub>  | W <sub>x</sub>  | i <sub>x</sub> | I <sub>y</sub>  | W <sub>y</sub>  | i <sub>y</sub> | I <sub>z</sub>  | i <sub>z</sub> | I <sub>η</sub>  | i <sub>η</sub> |                |                |                |                |
| پروفیل‌های نبشی لبه گرد با بالهای نامساوی (گرم نورد شده)<br>طبق Din En 10056-1 انتشار اکتبر 1998 جایگزین 1029-Din انتشار مارچ 1994<br>اندازه‌های مجاز محدوده تیراکی برای پروفیل طبق 10056-2-Din انتشار مارچ 1994 |     |                |                 |                 |                 |       |                |                |       |                 |                 |                |                 |                 |                |                 |                |                 |                |                |                |                |                |
| L                                                                                                                                                                                                                |     |                |                 |                 |                 |       |                |                |       |                 |                 |                |                 |                 |                |                 |                |                 |                |                |                |                |                |
| 30x20x3                                                                                                                                                                                                          | 4   | 2              | 1.43            | 1.12            | 0.99            | 0.502 | 0.427          | 1.25           | 0.621 | 0.935           | 0.437           | 0.292          | 0.553           | 1.43            | 1.00           | 0.256           | 0.424          | 8.4             | 4.3            | 17             | 12             |                |                |
| 4                                                                                                                                                                                                                | 4   | 2              | 1.86            | 1.46            | 1.03            | 0.541 | 0.421          | 1.59           | 0.80  | 0.925           | 0.553           | 0.379          | 0.546           | 1.81            | 0.988          | 0.330           | 0.421          | 8.4             | 4.3            | 17             | 12             |                |                |
| 40x20x4                                                                                                                                                                                                          | 4   | 2              | 2.26            | 1.77            | 1.47            | 0.48  | 0.252          | 3.59           | 1.42  | 1.26            | 0.600           | 0.393          | 0.514           | 3.80            | 1.30           | 0.393           | 0.417          | 11              | 4.3            | 22             | 12             |                |                |
| 40x25x4                                                                                                                                                                                                          | 4   | 2              | 2.46            | 1.93            | 1.36            | 0.623 | 0.380          | 3.89           | 1.47  | 1.26            | 1.16            | 0.619          | 0.687           | 4.35            | 1.33           | 0.700           | 0.534          | 11              | 6.4            | 22             | 15             |                |                |
| 48x30x4                                                                                                                                                                                                          | 4.5 | 2.25           | 2.87            | 2.25            | 1.48            | 0.74  | 0.436          | 5.78           | 1.91  | 1.42            | 2.05            | 0.91           | 0.85            | 6.65            | 1.52           | 1.18            | 0.64           | 13              | 8.4            | 25             | 17             |                |                |
| 50x30x5                                                                                                                                                                                                          | 5   | 2.5            | 3.78            | 2.96            | 1.73            | 0.741 | 0.352          | 9.36           | 2.86  | 1.57            | 2.51            | 1.11           | 0.816           | 10.3            | 1.65           | 1.54            | 0.639          | 13              | 8.4            | 30             | 17             |                |                |
| 60x30x5                                                                                                                                                                                                          | 5   | 2.5            | 4.28            | 3.36            | 2.17            | 0.684 | 0.257          | 15.6           | 4.07  | 1.91            | 2.63            | 1.14           | 0.784           | 16.5            | 1.97           | 1.71            | 0.633          | 17              | 8.4            | 17             | 17             |                |                |
| 60x40x5                                                                                                                                                                                                          | 6   | 3              | 4.79            | 3.76            | 1.96            | 0.972 | 0.434          | 17.2           | 4.25  | 1.89            | 6.11            | 2.02           | 1.13            | 19.7            | 2.03           | 3.54            | 0.86           | 17              | 11             | 35             | 22             |                |                |
| 5                                                                                                                                                                                                                | 6   | 3              | 5.68            | 4.46            | 2.00            | 1.01  | 0.431          | 20.1           | 5.03  | 1.88            | 7.12            | 2.38           | 1.12            | 23.1            | 2.02           | 4.16            | 0.855          | 17              | 11             | 35             | 22             |                |                |
| 65x50x5                                                                                                                                                                                                          | 6   | 3              | 5.54            | 4.35            | 1.99            | 1.25  | 0.577          | 23.2           | 5.14  | 2.05            | 11.9            | 3.19           | 1.47            | 28.8            | 2.28           | 6.32            | 1.07           | 21              | 13             | 35             | 30             |                |                |
| 70x50x6                                                                                                                                                                                                          | 7   | 3.5            | 6.89            | 5.41            | 2.23            | 1.25  | 0.500          | 33.4           | 7.01  | 2.20            | 14.2            | 3.78           | 1.43            | 39.7            | 2.40           | 7.92            | 1.07           | 21              | 13             | 40             | 30             |                |                |
| 75x50x6                                                                                                                                                                                                          | 7   | 3.5            | 7.19            | 5.65            | 2.44            | 1.21  | 0.435          | 40.5           | 8.01  | 2.37            | 14.4            | 3.81           | 1.42            | 46.6            | 2.55           | 8.36            | 1.08           | 23              | 13             | 35             | 30             |                |                |
| 8                                                                                                                                                                                                                | 7   | 3.5            | 9.41            | 7.39            | 2.52            | 1.29  | 0.430          | 52.0           | 10.4  | 2.35            | 18.4            | 4.95           | 1.40            | 59.6            | 2.52           | 10.8            | 1.07           | 23              | 13             | 35             | 30             |                |                |
| 80x40x6                                                                                                                                                                                                          | 7   | 3.5            | 6.89            | 5.41            | 2.85            | 0.884 | 0.258          | 44.9           | 8.73  | 2.55            | 7.59            | 2.44           | 1.05            | 47.6            | 2.63           | 4.93            | 0.845          | 23              | 11             | 45             | 22             |                |                |
| 8                                                                                                                                                                                                                | 7   | 3.5            | 9.01            | 7.07            | 2.94            | 0.963 | 0.253          | 57.6           | 11.4  | 2.53            | 9.61            | 3.16           | 1.03            | 60.9            | 2.60           | 6.34            | 0.838          | 23              | 11             | 45             | 22             |                |                |
| 80x60x7                                                                                                                                                                                                          | 8   | 4              | 9.38            | 7.36            | 2.51            | 1.52  | 0.546          | 59.0           | 10.7  | 2.51            | 28.4            | 6.34           | 1.74            | 72.0            | 2.77           | 15.4            | 1.28           | 23              | 17             | 45             | 35             |                |                |
| 100x50x8                                                                                                                                                                                                         | 8   | 4              | 8.71            | 6.84            | 3.51            | 1.05  | 0.262          | 89.9           | 13.8  | 3.21            | 15.4            | 3.89           | 1.33            | 95.4            | 3.31           | 9.92            | 1.07           | 25              | 13             | 55             | 30             |                |                |
| 8                                                                                                                                                                                                                | 8   | 4              | 11.4            | 8.97            | 3.60            | 1.13  | 0.258          | 116            | 18.2  | 3.19            | 19.7            | 5.08           | 1.31            | 123             | 3.28           | 12.8            | 1.06           | 25              | 13             | 55             | 30             |                |                |
| 100x65x7                                                                                                                                                                                                         | 10  | 5              | 11.2            | 8.77            | 3.23            | 1.51  | 0.415          | 113            | 16.6  | 3.17            | 37.6            | 7.53           | 1.83            | 128             | 3.39           | 22.0            | 1.40           | 25              | 21             | 55             | 35             |                |                |
| 8                                                                                                                                                                                                                | 10  | 5              | 12.7            | 9.94            | 3.27            | 1.55  | 0.413          | 127            | 18.9  | 3.16            | 42.2            | 8.54           | 1.83            | 144             | 3.37           | 24.8            | 1.40           | 25              | 21             | 55             | 35             |                |                |
| 10                                                                                                                                                                                                               | 10  | 5              | 15.6            | 12.3            | 3.36            | 1.63  | 0.410          | 154            | 23.2  | 3.14            | 51.0            | 10.5           | 1.81            | 175             | 3.35           | 30.1            | 1.39           | 25              | 21/17          | 55             | 35             |                |                |
| 100x75x8                                                                                                                                                                                                         | 10  | 5              | 13.5            | 10.6            | 3.10            | 1.87  | 0.547          | 133            | 19.3  | 3.14            | 64.1            | 11.4           | 2.18            | 162             | 3.47           | 34.6            | 1.60           | 25              | 23             | 55             | 40             |                |                |
| 10                                                                                                                                                                                                               | 10  | 5              | 16.8            | 13.0            | 3.19            | 1.95  | 0.544          | 162            | 23.8  | 3.12            | 77.6            | 14.0           | 2.16            | 197             | 3.45           | 42.2            | 1.59           | 25              | 23             | 55             | 40             |                |                |
| 12                                                                                                                                                                                                               | 10  | 5              | 19.7            | 15.4            | 3.27            | 2.03  | 0.540          | 189            | 28.0  | 3.10            | 90.2            | 16.5           | 2.14            | 230             | 3.42           | 49.5            | 1.59           | 25              | 23             | 55             | 40             |                |                |

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

| اندازه به میلیمتر |     |      |                | A              |      | G     |          | فواصل مجاورا |      | محورهای خش |      |      |      |                |                |                |                |                |                                  |                |                |                |  | سوراجهای بال |  |  |  |  |
|-------------------|-----|------|----------------|----------------|------|-------|----------|--------------|------|------------|------|------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|--|--------------|--|--|--|--|
| u                 | b   | s    | r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> |      |       | Abstande | ξ-ξ          | y-y  |            |      | z-z  |      |                | η-η            |                | ξ-ξ            |                | طبق 997 Din<br>انتشار اکتبر 1970 |                |                |                |  |              |  |  |  |  |
| علامت اختصاری     |     |      |                |                | ey   | ez    | tan a    | lv           | Wy   | iy         | lz   | Wz   | iz   | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | I <sub>ξ</sub> | i <sub>ξ</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub>                   | W <sub>1</sub> | W <sub>2</sub> | W <sub>3</sub> |  |              |  |  |  |  |
|                   |     |      |                | cm             | Kg/m | cm    | cm       | cm           | cm   | cm         | cm   | cm   | cm   | cm             | cm             | cm             | cm             | mm             | mm                               | mm             | mm             | mm             |  |              |  |  |  |  |
| 120x80x8          | 11  | 5.5  | 15.5           | 12.2           | 3.83 | 1.87  | 0.437    | 226          | 27.6 | 3.82       | 80.6 | 13.2 | 2.28 | 260            | 4.10           | 46.6           | 1.74           | 25             | 23                               | 50             | 80             | 45             |  |              |  |  |  |  |
| 10                | 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                | 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             |                |  |              |  |  |  |  |
| 125x75x8          | 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                | 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                | 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             |                |  |              |  |  |  |  |
| 135x65x8          | 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                | 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             |                |  |              |  |  |  |  |
| 150x75x9          | 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                | 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                | 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                | 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           | 1.56           | 28             | 23             | 60                               | 105            | 40             |                |  |              |  |  |  |  |
| 150x90x10         | 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             |  |              |  |  |  |  |
| 10                | 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                | 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             |                |  |              |  |  |  |  |
| 150x100x10        | 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             |  |              |  |  |  |  |
| 10                | 6   |      |                |                |      |       |          |              |      |            |      |      |      |                |                |                |                |                |                                  |                |                |                |  |              |  |  |  |  |

## پروفیل سپری T



طولهای استاندارد 6 تا 12 متر

b:h

1:1

ey = فاصله محور ثقل y-y

سطح روکش U را در صفحه 45 ملاحظه شود.

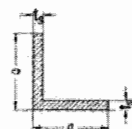
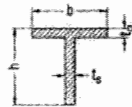
علامت قدیم

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

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

طولهای استاندارد 3 تا 12 میلیمتر

سطح روکش U را در صفحه 45 ملاحظه کنید.

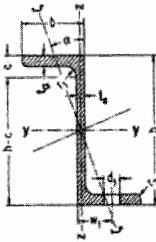


طولهای استاندارد 6 تا 12 میلیمتر

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

| علامت اختصاری | a<br>mm                                                                | t<br>mm | A<br>cm <sup>2</sup> | G<br>kg/m | w1<br>cm <sup>3</sup> | w2<br>cm <sup>3</sup> |
|---------------|------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
|               |                                                                        | S       | F                    |           | w1                    | w2                    |
| LS            | پروفیل نبشی L گوشه تیز با دو طرف مساوی طبق 1022 Din، انتشار آوریل 2004 |         |                      |           |                       |                       |
| 20x3          | 20                                                                     | 3       | 1.11                 | 0.871     | 0.28                  |                       |
| 4             | 20                                                                     | 4       | 1.44                 | 1.13      | 0.37                  |                       |
| 25x3          | 25                                                                     | 3       | 1.41                 | 1.11      | 0.47                  |                       |
| 4             | 25                                                                     | 4       | 1.85                 | 1.44      | 0.60                  |                       |
| 30x3          | 30                                                                     | 3       | 1.71                 | 1.34      | 0.68                  |                       |
| 4             | 30                                                                     | 4       | 2.24                 | 1.76      | 0.88                  |                       |
| 35x4          | 35                                                                     | 4       | 2.64                 | 2.07      | 1.22                  |                       |
| 5             | 40                                                                     | 4       | 3.04                 | 2.39      | 1.62                  |                       |
| 40x4          | 40                                                                     | 5       | 3.75                 | 2.94      | 1.97                  |                       |
| 5             | 45                                                                     | 5       | 4.26                 | 3.34      | 2.53                  |                       |
| 45x5          | 50                                                                     | 5       | 4.75                 | 3.73      | 3.15                  |                       |

## پروفیل



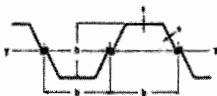
طولهای استاندارد 6 تا 12 متر  
سطح روکش U را در صفحه 45 ملاحظه شود.

علامت قدیم طبق Din 1027

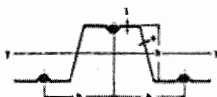
| اندازه بر حسب میلیمتر |                                                                     |     |                    |                |    | A               | G    | طول محور<br>$\xi-\xi$ | محورهای خمشی    |                 |                |                 |                 |                |                 |                 |                |                 |                 |                | سوراخهای بال<br>طبق Din 997<br>انتشار اکتبر 1970 |                |  |  |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----------------|----|-----------------|------|-----------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------------------------------------|----------------|--|--|
|                       |                                                                     |     |                    |                |    |                 |      |                       | y-y             |                 |                | z-z             |                 |                | $\eta-\eta$     |                 |                | $\xi-\xi$       |                 |                |                                                  |                |  |  |
|                       |                                                                     |     |                    |                |    |                 |      | cm <sup>2</sup>       |                 |                 |                |                 |                 |                |                 |                 |                |                 |                 |                |                                                  |                |  |  |
| h                     | b                                                                   | ts  | tg= r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> | C  | cm <sup>2</sup> | Kg/m | tan a                 | i <sub>y</sub>  | W <sub>y</sub>  | i <sub>y</sub> | i <sub>z</sub>  | W <sub>z</sub>  | i <sub>z</sub> | I <sub>η</sub>  | W <sub>η</sub>  | i <sub>η</sub> | I <sub>ξ</sub>  | W <sub>ξ</sub>  | i <sub>ξ</sub> | d <sub>1</sub>                                   | W <sub>t</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             | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm             | mm                                               | mm             |  |  |
|                       |                                                                     | s   | t                  |                |    | F               |      |                       | J <sub>x</sub>  | W <sub>x</sub>  | i <sub>x</sub> | I <sub>y</sub>  | W <sub>y</sub>  | i <sub>y</sub> | I <sub>ξ</sub>  | W <sub>ξ</sub>  | i <sub>ξ</sub> | I <sub>η</sub>  | W <sub>η</sub>  | i <sub>η</sub> |                                                  |                |  |  |
| L                     | پروفیل Z با لبه گرد ( گرم نورد شده) طبق Din 1027، انتشار آوریل 2004 |     |                    |                |    |                 |      |                       |                 |                 |                |                 |                 |                |                 |                 |                |                 |                 |                |                                                  |                |  |  |
| 30                    | 38                                                                  | 4   | 4.5                | 2.5            | 9  | 4.32            | 3.39 | 1.655                 | 5.96            | 3.97            | 1.17           | 13.7            | 3.80            | 1.78           | 18.1            | 4.69            | 2.04           | 1.54            | 1.11            | 0.60           | 11                                               | 20             |  |  |
| 40                    | 40                                                                  | 4.5 | 5                  | 2.5            | 10 | 5.43            | 4.26 | 1.181                 | 13.5            | 6.75            | 1.58           | 17.6            | 4.66            | 1.80           | 28.0            | 6.72            | 2.27           | 3.05            | 1.83            | 0.75           | 11                                               | 22             |  |  |
| 50                    | 43                                                                  | 5   | 5.5                | 3              | 11 | 6.77            | 5.31 | 0.939                 | 26.3            | 10.5            | 1.97           | 23.8            | 5.88            | 1.88           | 44.9            | 9.76            | 2.57           | 5.23            | 2.76            | 0.88           | 11                                               | 25             |  |  |
| 60                    | 45                                                                  | 5   | 6                  | 3              | 12 | 7.91            | 6.21 | 0.779                 | 44.7            | 14.9            | 2.38           | 30.1            | 7.09            | 1.95           | 67.2            | 13.5            | 2.81           | 7.60            | 3.73            | 0.98           | 13                                               | 25             |  |  |
| 80                    | 50                                                                  | 6   | 7                  | 3.5            | 14 | 11.1            | 8.71 | 0.588                 | 109             | 27.3            | 3.13           | 47.4            | 10.1            | 2.07           | 142             | 24.4            | 3.58           | 14.7            | 6.44            | 1.15           | 13                                               | 30             |  |  |
| 100                   | 55                                                                  | 6.5 | 8                  | 4              | 16 | 14.5            | 11.4 | 0.492                 | 222             | 44.4            | 3.91           | 72.5            | 14.0            | 2.24           | 270             | 39.8            | 4.31           | 24.6            | 9.26            | 1.30           | 17                                               | 30             |  |  |
| 120                   | 60                                                                  | 7   | 9                  | 4.5            | 18 | 18.2            | 14.3 | 0.433                 | 402             | 67.0            | 4.70           | 106             | 18.8            | 2.42           | 470             | 60.6            | 5.08           | 37.7            | 12.5            | 1.44           | 17                                               | 35             |  |  |
| 140                   | 65                                                                  | 8   | 10                 | 5              | 20 | 22.9            | 18.0 | 0.385                 | 676             | 96.6            | 5.43           | 148             | 24.3            | 2.54           | 768             | 88.0            | 5.79           | 56.4            | 16.6            | 1.57           | 17                                               | 35             |  |  |
| 160                   | 70                                                                  | 8.5 | 11                 | 5.5            | 22 | 27.5            | 21.6 | 0.357                 | 1068            | 132             | 6.20           | 204             | 31.0            | 2.72           | 1180            | 121             | 6.57           | 79.5            | 21.4            | 1.70           | 21/17                                            | 35             |  |  |

## پروفیل دیواره‌های فولادی ( گرم نورد شده)

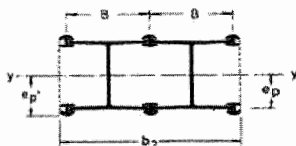
پروفیل Iarssen



پروفیل Z



پروفیل دیواره

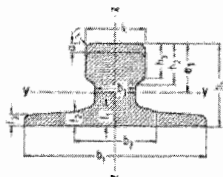


پروفیل گرم نورد شده، برای کوبیدن دیواره‌های فولادی به شکلهای U ( Iarssen ) I, Z،  
فرم توسط شرکت‌های HSP دیواره‌های فولادی Hoesch و شرکت آرید و پایز، با  
مسئولیت محدود عرضه می شوند.  
پروفیل‌های فرم Z, U سپر آهنکوبی هم نامیده می‌شوند، پروفیل‌های فرم I برای ساختن  
دیواره‌های فولادی هم بکار می‌رود. همچنین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

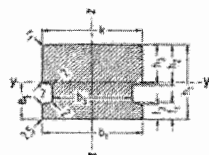
# ریل جرثقیل

طولهای استاندارد 9 تا 12 متر

فرم A



فرم F



سطح روکش U را در صفحه 45 ملاحظه شود.

علامت قدیم

| ردیف | اندازه به میلیمتر                                                                                                                       |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                | A<br>mm | G<br>kg/m | e <sub>1</sub><br>cm | لنگر دوم سطح    |                 |                 | لنگر اول سطح    |                      |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|-----------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|
|      | k                                                                                                                                       | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | b <sub>3</sub> | f <sub>1</sub> | f <sub>2</sub> | f <sub>3</sub> | h <sub>1</sub> | h <sub>2</sub> | h <sub>3</sub> | r <sub>1</sub> |         |           |                      | I <sub>x</sub>  | I <sub>y</sub>  | I <sub>z</sub>  | S <sub>y</sub>  | S <sub>z</sub>       |
|      | mm                                                                                                                                      | mm             | mm             | mm             | mm             | mm             | mm             | mm             | mm             | mm             | mm             |         |           |                      | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm              | cm <sup>3</sup> | cm <sup>3</sup>      |
|      |                                                                                                                                         |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                | F       |           | e <sub>x</sub>       |                 |                 |                 |                 |                      |
| A    | ریل جرثقیل با پایه پهن فرم A، برای مصارف عمومی (گرم نورد شده)                                                                           |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |           |                      |                 |                 |                 |                 |                      |
| 45   | 45                                                                                                                                      | 125            | 54             | 24             | 14.5           | 11             | 8              | 55.1           | 24             | 20             | 4              | 28.2    | 22.1      | 3.33                 | 39              | 90              | 170             | 22.88           | 26.12                |
| 55   | 55                                                                                                                                      | 150            | 66             | 31             | 17.5           | 12.5           | 9              | 65.1           | 28.5           | 25             | 5              | 40.5    | 31.8      | 3.90                 | 88              | 178             | 337             | 38.45           | 48.64                |
| 65   | 65                                                                                                                                      | 175            | 78             | 38             | 20             | 14             | 10             | 75.1           | 34             | 30             | 6              | 54.9    | 43.1      | 4.47                 | 173             | 319             | 606             | 60.18           | 69.22                |
| 75   | 75                                                                                                                                      | 200            | 90             | 45             | 22             | 15.4           | 11             | 85.1           | 39.5           | 35             | 8              | 71.6    | 56.2      | 5.04                 | 311             | 531             | 1011            | 88.41           | 102.09               |
| 100  | 100                                                                                                                                     | 200            | 100            | 60             | 23             | 16.5           | 12             | 95.1.5         | 45.5           | 40             | 10             | 94.7    | 74.3      | 5.29                 | 666             | 856             | 1345            | 128.78          | 141.58               |
| 120  | 120                                                                                                                                     | 220            | 120            | 72             | 30             | 20             | 14             | 105.1.5        | 55.5           | 47.5           | 10             | 127.4   | 100.0     | 5.79                 | 1302            | 1361            | 2350            | 187.23          | 222.35               |
| 150  | 150                                                                                                                                     | 220            | -              | 80             | 31.5           | -              | 14             | 150.1.5        | 64.5           | 50             | 10             | 191.4   | 150.3     | 7.73                 | 2928            | 4373            | 3605            | 412.00          | 342.60               |
| A    | ریل جرثقیل با پایه پهن فرم A، طبق Din 536 قسمت اول، انتشار دسامبر 1991 با در نظر گرفتن استهلاک تاج ریل a تا 25٪ از مقدار h <sub>3</sub> |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |           |                      |                 |                 |                 |                 |                      |
|      |                                                                                                                                         |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |           |                      | 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 جرثقیل فرم F (تخت) (گرم نورد شده)، طبق Din 536 قسمت دوم، انتشار دسامبر 1974                                                         |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |         |           |                      |                 |                 |                 |                 |                      |
| 100  | 100                                                                                                                                     | 100            | -              | 70             | 18             | -              | 17             | 80             | 42             | 41             | 5              | 73.2    | 57.5      | 4.09                 | 414             | 101             | 541             | 108             | 733                  |
| 120  | 120                                                                                                                                     | 120            | -              | 90             | 18             | -              | 17             | 80             | 42             | 41             | 5              | 89.2    | 70.1      | 4.07                 | 499             | 123             | 962             | 160             | 1057                 |

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

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

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

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

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

ماده اولیه ریل جرثقیل:

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

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

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

| علامت اختصاری                  | A45  | A55  | 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



طولهای استاندارد در اصلاع a  
8 تا کمتر از 70 میلیمتر  
70 تا کمتر از 120 میلیمتر  
120 میلیمتر  
طول قطر ردیف A را انتخاب کنید.

طولهای استاندارد در اصلاع a  
8 تا کمتر از 70 میلیمتر  
70 تا کمتر از 120 میلیمتر  
120 میلیمتر  
طول اصلاع ردیف A را انتخاب کنید.



| d                                                                                                                                                                      | Flache          | G     | W               | U <sup>2)</sup>    | d                                            | Flache          | G     | W               | U <sup>2)</sup>    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-----------------|--------------------|----------------------------------------------|-----------------|-------|-----------------|--------------------|
| mm                                                                                                                                                                     | cm <sup>2</sup> | kg/m  | cm <sup>3</sup> | cm <sup>2</sup> /m | mm                                           | cm <sup>2</sup> | kg/m  | cm <sup>3</sup> | cm <sup>2</sup> /m |
| میلگرد فولادی (گرم نورد شده)<br>برای مصارف عمومی طبق Din En 10060 انتشار فوریه 2004 و طبق Din 1013 قسمت اول و دوم انتشار و نوامبر 1978 و Din 59130 انتشار دسامبر 1976. |                 |       |                 |                    |                                              |                 |       |                 |                    |
| 10                                                                                                                                                                     | 0.785           | 0.617 | 0.098           | 314                | 115                                          | 104             | 81.5  | 149             | 3610               |
| 12                                                                                                                                                                     | 1.13            | 0.888 | 0.170           | 377                | 120                                          | 113             | 88.8  | 170             | 3770               |
| 13                                                                                                                                                                     | 1.33            | 1.04  | 0.216           | 408                | 125                                          | 123             | 96.3  | 192             | 3930               |
| 14                                                                                                                                                                     | 1.54            | 1.21  | 0.269           | 440                | 130                                          | 133             | 104   | 216             | 4080               |
| 15                                                                                                                                                                     | 1.77            | 1.39  | 0.331           | 471                | 135                                          | 143             | 112   | 242             | 4240               |
| 16                                                                                                                                                                     | 2.01            | 1.58  | 0.402           | 503                | 140                                          | 154             | 121   | 269             | 4400               |
| 18                                                                                                                                                                     | 2.54            | 2.00  | 0.573           | 565                | 145                                          | 165             | 130   | 300             | 4550               |
| 19                                                                                                                                                                     | 2.84            | 2.23  | 0.673           | 597                | 150                                          | 177             | 139   | 331             | 4710               |
| 20                                                                                                                                                                     | 3.14            | 2.47  | 0.785           | 628                | 155                                          | 189             | 148   | 366             | 4870               |
| 22                                                                                                                                                                     | 3.80            | 2.98  | 1.05            | 691                | 160                                          | 201             | 158   | 402             | 5030               |
| 24                                                                                                                                                                     | 4.52            | 3.55  | 1.36            | 754                | 165                                          | 214             | 168   | 441             | 5180               |
| 25                                                                                                                                                                     | 4.91            | 3.85  | 1.53            | 785                | 170                                          | 227             | 178   | 482             | 5340               |
| 26                                                                                                                                                                     | 5.31            | 4.17  | 1.73            | 817                | 175                                          | 241             | 189   | 526             | 5500               |
| 27                                                                                                                                                                     | 5.73            | 4.49  | 1.93            | 848                | 180                                          | 254             | 200   | 573             | 5650               |
| 28                                                                                                                                                                     | 6.16            | 4.83  | 2.16            | 880                | 190                                          | 284             | 223   | 673             | 5970               |
| 30                                                                                                                                                                     | 7.07            | 5.55  | 2.65            | 942                | 200                                          | 314             | 247   | 785             | 6280               |
| 32                                                                                                                                                                     | 8.04            | 6.31  | 3.22            | 1010               | 220                                          | 380             | 298   | 1045            | 6910               |
| 35                                                                                                                                                                     | 9.62            | 7.55  | 4.21            | 1100               | 250                                          | 491             | 385   | 1534            | 7850               |
| 36                                                                                                                                                                     | 10.2            | 7.99  | 4.58            | 1130               | میلگرد فولادی (استاندارد نشده) <sup>4)</sup> |                 |       |                 |                    |
| 38                                                                                                                                                                     | 11.3            | 8.90  | 5.29            | 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                                           | 7.65            | 5.92  | 2.92            | 974                |
| 60                                                                                                                                                                     | 28.3            | 22.2  | 21.2            | 1880               | 34                                           | 9.08            | 7.13  | 3.86            | 1070               |
| 63                                                                                                                                                                     | 31.2            | 24.5  | 24.5            | 1980               | 37                                           | 10.8            | 8.44  | 4.97            | 1160               |
| 65                                                                                                                                                                     | 33.2            | 26.0  | 27.0            | 2040               | 44                                           | 15.2            | 11.9  | 8.36            | 1380               |
| 70                                                                                                                                                                     | 38.5            | 30.2  | 33.7            | 2200               | 47                                           | 17.3            | 13.6  | 10.2            | 1480               |
| 73                                                                                                                                                                     | 41.9            | 32.9  | 38.2            | 2290               | 53                                           | 22.1            | 17.3  | 14.6            | 1670               |
| 75                                                                                                                                                                     | 44.2            | 34.7  | 41.4            | 2360               | 185                                          | 269             | 211   | 622             | 5810               |
| 80                                                                                                                                                                     | 50.3            | 39.5  | 50.3            | 2510               | 210                                          | 346             | 272   | 909             | 6600               |
| 85                                                                                                                                                                     | 56.7            | 44.5  | 60.3            | 2670               | 230                                          | 418             | 326   | 1194            | 7220               |
| 90                                                                                                                                                                     | 63.6            | 49.9  | 71.6            | 2830               | 240                                          | 452             | 355   | 1357            | 7540               |
| 95                                                                                                                                                                     | 70.9            | 55.6  | 84.2            | 2980               | 260                                          | 531             | 417   | 1726            | 8170               |
| 100                                                                                                                                                                    | 78.5            | 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               | U <sup>2)</sup>    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-----------------|--------------------|
| mm                                                                                                                             | cm <sup>2</sup> | kg/m  | cm <sup>3</sup> | cm <sup>2</sup> /m |
| چهارگوش فولادی (گرم نورد شده)<br>برای مصارف عمومی طبق Din En 10059 انتشار 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  | 2.80            | 1000               |
| 26                                                                                                                             | 6.76            | 5.31  | 2.93            | 1040               |
| 28                                                                                                                             | 7.84            | 6.15  | 3.66            | 1120               |
| 30                                                                                                                             | 9.00            | 7.07  | 4.50            | 1200               |
| 32                                                                                                                             | 10.2            | 8.04  | 5.46            | 1280               |
| 35                                                                                                                             | 12.3            | 9.62  | 7.15            | 1400               |
| 40                                                                                                                             | 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>                                                                                  |                 |       |                 |                    |
| 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                                                                                                                            | 900             | 706   | 4500            | 12000              |
| 320                                                                                                                            | 1024            | 804   | 5401            | 12800              |

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



تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

|                                                        | T   | M <sub>pl</sub> | W <sub>pl</sub> | I <sub>T</sub>  | C <sub>i</sub>  |      | T    | M <sub>pl</sub> | W <sub>pl</sub> | I <sub>T</sub>  | C <sub>i</sub>  |      | T    | M <sub>pl</sub> | W <sub>pl</sub> | I <sub>T</sub>  | C <sub>i</sub>  |
|--------------------------------------------------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                                        | mm  | kNm             | cm <sup>3</sup> | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> |      | mm   | kNm             | cm <sup>3</sup> | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> |      | mm   | kNm             | cm <sup>3</sup> | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> |
| پروفیل توخالی مربع (گرم تولید شده، بدون درز یا درزجوش) |     |                 |                 |                 |                 |      |      |                 |                 |                 |                 |      |      |                 |                 |                 |                 |
| 40                                                     | 3   | 1.43            | 5.97            | 15.7            | 7.10            | 120  | 10   | 42.0            | 175             | 1382            | 206             | 220  | 8    | 128             | 532             | 7765            | 669             |
| 50                                                     | 4   | 1.79            | 7.44            | 19.5            | 8.54            | 140  | 5    | 32.4            | 135             | 1253            | 170             | 10   | 156  | 650             | 9473            | 807             |                 |
|                                                        | 3   | 2.33            | 9.70            | 32.1            | 11.8            | 6.3  | 39.8 | 166             | 1540            | 206             | 12.5            | 189  | 789  | 11481           | 963             |                 |                 |
| 60                                                     | 4   | 2.95            | 12.3            | 40.4            | 14.5            | 8    | 49.0 | 204             | 1892            | 249             | 250             | 6.3  | 133  | 556             | 9238            | 712             |                 |
|                                                        | 3   | 3.43            | 14.3            | 56.9            | 17.7            | 10   | 59.0 | 246             | 2272            | 294             | 8               | 167  | 694  | 11525           | 880             |                 |                 |
| 70                                                     | 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            |                 |                 |
|                                                        | 3   | 4.78            | 19.9            | 92.2            | 24.8            | 8    | 56.9 | 237             | 2351            | 291             | 8               | 181  | 753  | 13006           | 956             |                 |                 |
| 80                                                     | 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            |                 |
| 90                                                     | 4   | 8.16            | 34.0            | 180             | 41.9            | 8    | 65.3 | 272             | 2880            | 335             | 16              | 335  | 1394 | 23 942          | 1689            |                 |                 |
|                                                        | 5   | 9.86            | 41.1            | 217             | 49.8            | 10   | 79.0 | 329             | 3478            | 398             | 300             | 8    | 243  | 1013            | 20194           | 1294            |                 |
| 90                                                     | 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            |                 |
| 100                                                    | 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             | 8               | 334  | 1392 | 32384           | 1789            |                 |                 |
|                                                        | 4   | 13.1            | 54.4            | 361             | 68.2            | 12.5 | 123  | 511             | 6070            | 613             | 10              | 412  | 1715 | 39886           | 2185            |                 |                 |
| 120                                                    | 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            |                 |                 |
|                                                        | 5   | 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>I</sub>  |      | T    | M <sub>pl,y</sub> | W <sub>pl,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | I <sub>T</sub>  | C <sub>I</sub>  |
|--------------------------------------------------------|-----|------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------|------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
|                                                        |     | mm   | kNm               | cm <sup>3</sup>   | cm <sup>3</sup>   | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> |      | mm   | kNm               | cm <sup>3</sup>   | cm <sup>3</sup>   | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> |
| پروفیل توخالی مربع (گرم تولید شده، بدون درز یا درزجوش) |     |      |                   |                   |                   |                 |                 |      |      |                   |                   |                   |                 |                 |
| 50 x 30                                                | 3   | 1.65 | 6.88              | 4.76              | 13.5              | 6.51            | 200 x 100       | 6.3  | 54.7 | 228               | 140               | 1475              | 208             |                 |
|                                                        | 4   | 2.06 | 8.59              | 5.88              | 16.6              | 7.77            |                 | 8    | 67.7 | 282               | 172               | 1804              | 251             |                 |
| 60 x 40                                                | 3   | 2.62 | 10.9              | 8.19              | 29.2              | 11.2            |                 | 10   | 81.8 | 341               | 206               | 2156              | 295             |                 |
|                                                        | 4   | 3.31 | 13.8              | 10.3              | 36.7              | 13.7            |                 | 12.5 | 97.9 | 408               | 245               | 2541              | 341             |                 |
| 80 x 40                                                | 3   | 4.10 | 17.1              | 10.4              | 43.8              | 15.3            | 200 x 120       | 6.3  | 60.7 | 253               | 177               | 2028              | 255             |                 |
|                                                        | 4   | 5.23 | 21.8              | 13.2              | 55.2              | 18.9            |                 | 8    | 75.1 | 313               | 218               | 2495              | 310             |                 |
| 90 x 50                                                | 5   | 6.26 | 26.1              | 15.7              | 65.1              | 21.9            |                 | 10   | 91.0 | 379               | 263               | 3001              | 367             |                 |
|                                                        | 3   | 5.57 | 23.2              | 15.3              | 76.5              | 22.4            |                 | 12.5 | 109  | 455               | 314               | 3569              | 428             |                 |
| 100 x 50                                               | 4   | 7.15 | 29.8              | 19.6              | 97.5              | 28.0            | 250 x 150       | 6.3  | 96.5 | 402               | 283               | 4054              | 413             |                 |
|                                                        | 5   | 8.64 | 36.0              | 23.5              | 116               | 32.9            |                 | 8    | 120  | 501               | 350               | 5021              | 506             |                 |
| 100 x 50                                               | 4   | 8.45 | 35.2              | 21.5              | 113               | 31.4            |                 | 10   | 147  | 611               | 426               | 6090              | 605             |                 |
|                                                        | 5   | 10.2 | 42.6              | 25.8              | 135               | 36.9            |                 | 12.5 | 178  | 740               | 514               | 7326              | 717             |                 |
| 100 x 60                                               | 6.3 | 12.3 | 51.3              | 30.8              | 160               | 42.9            | 260 x 180       | 6.3  | 114  | 475               | 369               | 5810              | 524             |                 |
|                                                        | 4   | 9.38 | 39.1              | 27.3              | 156               | 38.7            |                 | 8    | 142  | 592               | 459               | 7221              | 644             |                 |
| 120 x 60                                               | 5   | 11.4 | 47.4              | 32.9              | 188               | 45.9            |                 | 10   | 174  | 724               | 560               | 8798              | 775             |                 |
|                                                        | 6.3 | 13.8 | 57.3              | 39.5              | 224               | 53.8            |                 | 12.5 | 211  | 879               | 679               | 10643             | 924             |                 |
| 120 x 60                                               | 4   | 12.5 | 51.9              | 31.7              | 201               | 47.1            | 300 x 200       | 6.3  | 150  | 624               | 472               | 8476              | 681             |                 |
|                                                        | 5   | 15.1 | 63.1              | 38.4              | 242               | 56.0            |                 | 8    | 187  | 779               | 589               | 10562             | 840             |                 |
| 120 x 80                                               | 6.3 | 18.4 | 76.7              | 46.3              | 290               | 65.9            |                 | 10   | 229  | 956               | 721               | 12908             | 1015            |                 |
|                                                        | 4   | 14.7 | 61.2              | 46.1              | 330               | 65.0            |                 | 12.5 | 280  | 1165              | 877               | 15677             | 1217            |                 |
| 140 x 80                                               | 5   | 17.9 | 74.6              | 56.1              | 401               | 77.9            | 350 x 250       | 8    | 268  | 1118              | 888               | 19027             | 1254            |                 |
|                                                        | 6.3 | 21.8 | 91.0              | 68.2              | 487               | 92.9            |                 | 10   | 330  | 1375              | 1091              | 23354             | 1525            |                 |
| 140 x 80                                               | 4   | 18.5 | 77.1              | 52.2              | 411               | 76.5            |                 | 12.5 | 404  | 1685              | 1334              | 28526             | 1842            |                 |
|                                                        | 5   | 22.6 | 94.3              | 63.6              | 499               | 91.9            |                 | 16   | 503  | 2095              | 1655              | 35325             | 2246            |                 |
| 150 x 100                                              | 6.3 | 27.6 | 115               | 77.5              | 607               | 110             | 400 x 200       | 8    | 289  | 1203              | 743               | 15735             | 1135            |                 |
|                                                        | 6.3 | 35.3 | 147               | 110               | 986               | 153             |                 | 10   | 355  | 1480              | 911               | 19259             | 1376            |                 |
| 160 x 80                                               | 8   | 43.2 | 180               | 135               | 1205              | 183             |                 | 12.5 | 435  | 1813              | 1111              | 23438             | 1656            |                 |
|                                                        | 10  | 51.8 | 216               | 161               | 1432              | 214             |                 | 16   | 541  | 2256              | 1374              | 28871             | 2010            |                 |
| 160 x 80                                               | 5   | 27.8 | 116               | 71.1              | 600               | 106             | 450 x 250       | 8    | 389  | 1622              | 1081              | 27083             | 1629            |                 |
|                                                        | 6.3 | 39.1 | 142               | 86.8              | 730               | 127             |                 | 10   | 480  | 2000              | 1331              | 33284             | 1986            |                 |
| 180 x 100                                              | 8   | 42.0 | 175               | 106               | 883               | 151             |                 | 12.5 | 590  | 2458              | 1631              | 40719             | 2406            |                 |
|                                                        | 10  | 50.2 | 209               | 125               | 1041              | 175             |                 | 16   | 737  | 3070              | 2029              | 50545             | 2947            |                 |
| 180 x 100                                              | 5   | 37.7 | 157               | 104               | 1042              | 154             | 500 x 300       | 10   | 623  | 2595              | 1826              | 52450             | 2696            |                 |
|                                                        | 6.3 | 46.6 | 194               | 128               | 1277              | 186             |                 | 12.5 | 767  | 3196              | 2244              | 64389             | 3281            |                 |
|                                                        | 8   | 57.4 | 239               | 157               | 1560              | 224             |                 | 16   | 961  | 4005              | 2804              | 80329             | 4044            |                 |
|                                                        | 10  | 69.1 | 288               | 177               | 1862              | 263             |                 | 20   | 1172 | 4885              | 3408              | 97447             | 4842            |                 |

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



تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

|                                             | T   | M <sub>pl</sub> | W <sub>pl,y</sub> | I <sub>y</sub>  | C <sub>i</sub>  |     | T   | M <sub>pl</sub> | W <sub>pl</sub> | I <sub>y</sub>  | C <sub>i</sub>  |     | T    | M <sub>pl</sub> | W <sub>pl</sub> | I <sub>y</sub>  | C <sub>i</sub>  |
|---------------------------------------------|-----|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                             | mm  | kNm             | cm <sup>3</sup>   | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> |     | mm  | kNm             | cm <sup>3</sup> | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> |     | mm   | kNm             | cm <sup>3</sup> | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> |
| پروفیل توخالی مربع (سرد تولید شده، پادرجوش) |     |                 |                   |                 |                 |     |     |                 |                 |                 |                 |     |      |                 |                 |                 |                 |
| 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             | 220 | 12.5 | 143             | 594             | 8502            | 765             |
| 50                                          | 2   | 1.60            | 6.66              | 22.6            | 8.51            |     | 6.3 | 27.4            | 114             | 955             | 146             |     | 8    | 124             | 516             | 7815            | 668             |
|                                             | 3   | 2.25            | 9.39              | 32.1            | 11.8            | 140 | 8   | 33.1            | 138             | 1163            | 175             |     | 10   | 150             | 625             | 9533            | 804             |
|                                             | 4   | 2.81            | 11.7              | 40.4            | 14.4            |     | 4   | 25.9            | 108             | 1023            | 140             | 250 | 12.5 | 176             | 735             | 11530           | 951             |
|                                             | 5   | 3.29            | 13.7              | 47.5            | 16.6            |     | 5   | 31.7            | 132             | 1256            | 170             |     | 6.3  | 131             | 544             | 9290            | 711             |
| 60                                          | 2   | 2.35            | 9.79              | 39.8            | 12.6            |     | 6.3 | 38.4            | 160             | 1550            | 205             |     | 8    | 162             | 676             | 11598           | 878             |
|                                             | 3   | 3.36            | 14.0              | 57.1            | 17.7            | 160 | 8   | 46.6            | 194             | 1901            | 248             |     | 10   | 197             | 822             | 14197           | 1062            |
|                                             | 4   | 4.22            | 17.6              | 72.6            | 22.0            |     | 10  | 55.2            | 230             | 2274            | 291             | 260 | 12.5 | 234             | 975             | 17283           | 1266            |
| 70                                          | 5   | 5.02            | 20.9              | 86.4            | 25.6            |     | 5   | 36.7            | 153             | 1554            | 197             |     | 8    | 176             | 734             | 13087           | 955             |
|                                             | 3   | 4.66            | 19.4              | 92.4            | 24.7            | 150 | 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             | 300 | 12.5 | 255             | 1063            | 19553           | 1381            |
|                                             | 5   | 7.10            | 29.6              | 142             | 36.7            |     | 10  | 64.6            | 269             | 2839            | 341             |     | 6.3  | 191             | 795             | 16218           | 1042            |
| 80                                          | 3   | 6.19            | 25.8              | 140             | 33.0            |     | 4   | 34.3            | 143             | 1541            | 185             |     | 8    | 238             | 991             | 20312           | 1293            |
|                                             | 4   | 7.94            | 33.1              | 180             | 41.8            | 160 | 5   | 42.0            | 175             | 1896            | 225             |     | 10   | 291             | 1211            | 24966           | 1572            |
|                                             | 5   | 9.53            | 39.7              | 218             | 49.7            |     | 6.3 | 51.1            | 213             | 2349            | 275             | 350 | 12.5 | 348             | 1451            | 30601           | 1892            |
|                                             | 6.3 | 11.1            | 48.1              | 261             | 57.9            |     | 8   | 62.4            | 260             | 2897            | 334             |     | 8    | 328             | 1366            | 32557           | 1787            |
| 90                                          | 3   | 7.92            | 33.0              | 201             | 42.5            |     | 10  | 74.6            | 311             | 3490            | 395             |     | 10   | 402             | 1675            | 40127           | 2182            |
|                                             | 4   | 10.2            | 42.8              | 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             | 2214            | 74598           | 3518            |

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

پروفیل توخالی مستطیل (سرد تولید شده، پادرجوش)

|           |     |      |      |      |      |      |           |      |      |      |      |       |      |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|-------|------|
| 40 x 20   | 2   | 0.63 | 2.61 | 1.60 | 3.45 | 2.36 | 160 x 80  | 4    | 22.2 | 92.6 | 57.4 | 494   | 88.0 |
|           | 2.5 | 0.74 | 3.09 | 1.88 | 4.06 | 2.72 |           | 5    | 27.1 | 113  | 69.7 | 601   | 106  |
| 50 x 30   | 2   | 1.14 | 4.74 | 3.33 | 9.77 | 4.84 |           | 6.3  | 32.4 | 135  | 83.3 | 732   | 126  |
|           | 3   | 1.58 | 6.57 | 4.58 | 13.5 | 6.49 | 180 x 100 | 8    | 39.1 | 163  | 100  | 882   | 150  |
|           | 4   | 1.93 | 8.06 | 5.58 | 16.5 | 7.71 |           | 5    | 37.0 | 154  | 103  | 1045  | 154  |
| 60 x 40   | 2   | 1.79 | 7.47 | 5.65 | 20.7 | 8.12 |           | 6.3  | 44.6 | 186  | 124  | 1283  | 185  |
|           | 3   | 2.52 | 10.5 | 7.94 | 29.3 | 11.2 |           | 8    | 54.2 | 226  | 150  | 1565  | 222  |
|           | 4   | 3.17 | 13.2 | 9.89 | 36.7 | 13.7 | 200 x 100 | 10   | 64.3 | 268  | 177  | 1869  | 260  |
|           | 5   | 3.70 | 15.4 | 11.5 | 42.8 | 15.6 |           | 6.3  | 52.6 | 219  | 135  | 1486  | 208  |
| 80x40     | 2   | 2.79 | 11.6 | 7.17 | 30.9 | 11.0 |           | 8    | 64.1 | 267  | 165  | 1811  | 250  |
|           | 3   | 3.96 | 16.5 | 10.2 | 43.9 | 15.3 | 200 x 120 | 10   | 76.3 | 318  | 195  | 2154  | 292  |
|           | 4   | 5.02 | 20.9 | 12.8 | 55.2 | 18.8 |           | 5    | 48.2 | 201  | 141  | 1652  | 210  |
|           | 5   | 5.93 | 24.7 | 15.0 | 65.0 | 21.7 |           | 6.3  | 58.6 | 244  | 172  | 2040  | 255  |
| 90 x 50   | 3   | 5.42 | 22.6 | 15.0 | 76.7 | 22.4 |           | 8    | 71.5 | 298  | 209  | 2507  | 308  |
|           | 4   | 6.91 | 28.8 | 19.1 | 97.7 | 28.0 | 250 x 150 | 10   | 85.4 | 356  | 250  | 3007  | 364  |
|           | 5   | 8.26 | 34.4 | 22.7 | 116  | 32.7 |           | 6.3  | 93.8 | 391  | 276  | 4078  | 412  |
| 100 x 50  | 3   | 6.41 | 26.7 | 16.4 | 88.6 | 25.0 |           | 8    | 116  | 482  | 340  | 5050  | 504  |
|           | 5   | 9.79 | 40.8 | 25.0 | 135  | 36.8 | 300 x 100 | 10   | 140  | 582  | 409  | 6121  | 602  |
| 100 x 60  | 3   | 7.10 | 29.6 | 20.8 | 122  | 30.6 |           | 12.5 | 163  | 678  | 477  | 7316  | 704  |
|           | 4   | 9.10 | 37.9 | 26.6 | 156  | 38.7 |           | 6.3  | 102  | 425  | 194  | 2515  | 318  |
|           | 5   | 10.9 | 45.6 | 31.9 | 188  | 45.8 | 300 x 200 | 10   | 151  | 631  | 285  | 3681  | 455  |
|           | 6.3 | 12.7 | 52.6 | 36.9 | 223  | 53.0 |           | 12   | 170  | 710  | 321  | 4177  | 508  |
| 120 x 60  | 3   | 9.41 | 39.2 | 24.2 | 156  | 37.1 |           | 6.3  | 146  | 610  | 463  | 8524  | 680  |
|           | 4   | 12.1 | 50.5 | 31.1 | 201  | 47.0 | 350 x 250 | 8    | 182  | 757  | 574  | 10527 | 838  |
|           | 5   | 14.6 | 60.9 | 37.4 | 242  | 55.8 |           | 10   | 221  | 921  | 698  | 12987 | 1012 |
|           | 6.3 | 17.1 | 71.2 | 43.7 | 289  | 65.1 |           | 12.5 | 262  | 1091 | 828  | 15768 | 1204 |
| 120 x 80  | 4   | 14.4 | 59.8 | 45.2 | 331  | 64.9 |           | 6.3  | 210  | 876  | 698  | 15291 | 1010 |
|           | 5   | 17.4 | 72.4 | 54.7 | 402  | 77.8 | 400 x 200 | 8    | 262  | 1092 | 869  | 19136 | 1253 |
|           | 6.3 | 20.5 | 85.6 | 64.7 | 488  | 92.1 |           | 10   | 320  | 1335 | 1062 | 23500 | 1522 |
| 140 x 80  | 4   | 18.1 | 75.5 | 51.3 | 412  | 76.5 |           | 12   | 371  | 1544 | 1229 | 27749 | 1770 |
|           | 5   | 22.0 | 91.8 | 62.2 | 501  | 91.8 | 400 x 300 | 8    | 282  | 1173 | 728  | 15820 | 1133 |
|           | 6.3 | 26.2 | 109  | 74.0 | 609  | 109  |           | 10   | 344  | 1494 | 888  | 19368 | 1373 |
| 150 x 100 | 4   | 23.0 | 95.7 | 72.5 | 662  | 105  |           | 12.5 | 411  | 1714 | 1062 | 23594 | 1644 |
|           | 5   | 28.1 | 117  | 88.3 | 809  | 127  |           | 8    | 357  | 1487 | 1224 | 31179 | 1747 |
|           | 6.3 | 33.6 | 140  | 106  | 992  | 152  |           | 10   | 438  | 1824 | 1501 | 38407 | 2132 |
|           | 8   | 40.6 | 169  | 128  | 1206 | 182  |           | 12   | 509  | 2122 | 1747 | 45527 | 2492 |

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

| D                                                                                                                                                                     | T    | A               | M    | I               | W               | I    | D     | 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   |
| پروفیل گرد توخالی، طبق {Din En10210-1 (گرم تولید شده، بدون درز یا با درز جوش)<br>پروفیل گرد توخالی، طبق {Din En10219-2 (سرد تولید شده، با درز جوش) انتشار 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   | 365             | 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 |       |      |                 |      |                 |                 |      |
| 101.6                                                                                                                                                                 | 6.3  | 16.3            | 12.8 | 140             | 31.6            | 2.93 | 508   | 10   | 156             | 123  | 48520           | 1910            | 17.6 |
|                                                                                                                                                                       | 4    | 12.3            | 9.63 | 146             | 28.8            | 3.45 |       | 12.5 | 195             | 153  | 59755           | 2353            | 17.5 |
|                                                                                                                                                                       |      |                 |      |                 |                 |      |       | 16   | 247             | 194  | 74909           | 2849            | 17.4 |
|                                                                                                                                                                       | 5    | 15.2            | 11.9 | 177             | 34.9            | 3.42 |       | 20   | 307             | 241  | 91428           | 3600            | 17.3 |
| 114.3                                                                                                                                                                 | 6.3  | 18.9            | 14.8 | 215             | 42.3            | 3.38 |       | 25   | 379             | 298  | 110918          | 4367            | 17.1 |
|                                                                                                                                                                       | 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  | 48487           | 2782            | 21.2 |
| 139.7                                                                                                                                                                 | 4    | 17.1            | 13.4 | 393             | 56.2            | 4.80 |       | 12.5 | 235             | 184  | 104755          | 3435            | 21.1 |
|                                                                                                                                                                       | 5    | 21.2            | 16.6 | 481             | 68.8            | 4.77 |       | 16   | 299             | 234  | 131781          | 4321            | 21.0 |
|                                                                                                                                                                       | 6.3  | 26.4            | 20.7 | 589             | 84.3            | 4.72 |       | 20   | 371             | 291  | 161490          | 5295            | 20.9 |
|                                                                                                                                                                       | 8    | 33.1            | 26.0 | 720             | 103             | 4.66 |       | 25   | 459             | 361  | 196906          | 6456            | 20.7 |
|                                                                                                                                                                       | 12.5 | 50.0            | 39.2 | 1020            | 146             | 4.52 |       | 30   | 547             | 429  | 230476          | 7557            | 20.5 |
| 168.3                                                                                                                                                                 | 5    | 25.7            | 20.1 | 856             | 102             | 5.78 |       | 40   | 716             | 562  | 292333          | 9585            | 20.2 |
|                                                                                                                                                                       | 6.3  | 32.1            | 25.2 | 1053            | 125             | 5.73 |       | 50   | 880             | 691  | 347570          | 11396           | 19.9 |
|                                                                                                                                                                       | 8    | 40.3            | 31.6 | 1297            | 154             | 5.67 | 711   | 10   | 220             | 173  | 135301          | 3806            | 24.8 |
|                                                                                                                                                                       | 10   | 49.7            | 39.0 | 1564            | 186             | 5.61 |       | 20   | 434             | 341  | 259351          | 7295            | 24.4 |
|                                                                                                                                                                       | 12.5 | 61.2            | 48.0 | 1868            | 222             | 5.53 |       | 25   | 539             | 423  | 317357          | 8927            | 24.3 |
| 177.8                                                                                                                                                                 | 6.3  | 33.9            | 26.6 | 1250            | 141             | 6.07 |       | 30   | 642             | 504  | 372790          | 10486           | 24.1 |
|                                                                                                                                                                       | 8    | 42.7            | 33.5 | 1541            | 173             | 6.01 |       | 40   | 843             | 662  | 476242          | 13396           | 23.8 |
|                                                                                                                                                                       | 10   | 52.7            | 41.4 | 1862            | 209             | 5.94 |       | 50   | 1038            | 815  | 570312          | 16043           | 23.4 |
|                                                                                                                                                                       | 12.5 | 64.9            | 51.0 | 2230            | 251             | 5.86 |       | 60   | 1227            | 963  | 655583          | 18441           | 23.1 |
| 193.7                                                                                                                                                                 | 6.3  | 37.1            | 29.1 | 1630            | 168             | 6.63 | 762   | 10   | 236             | 185  | 167028          | 4396            | 26.6 |
|                                                                                                                                                                       | 8    | 46.7            | 36.6 | 2016            | 208             | 6.57 |       | 16   | 375             | 294  | 260973          | 6850            | 26.4 |
|                                                                                                                                                                       | 10   | 57.7            | 45.3 | 2442            | 252             | 6.50 |       | 20   | 466             | 366  | 321083          | 8427            | 26.2 |
|                                                                                                                                                                       | 16   | 89.0            | 70.1 | 3654            | 367             | 6.31 |       | 25   | 579             | 454  | 393461          | 10327           | 26.1 |
| 219.1                                                                                                                                                                 | 6.3  | 42.1            | 33.1 | 2386            | 218             | 7.53 |       | 30   | 690             | 542  | 462853          | 12148           | 25.9 |
|                                                                                                                                                                       | 8    | 53.1            | 41.6 | 2960            | 270             | 7.47 |       | 40   | 907             | 712  | 593011          | 15566           | 25.6 |
|                                                                                                                                                                       | 10   | 65.7            | 51.6 | 3598            | 328             | 7.40 |       | 50   | 1118            | 878  | 712207          | 18693           | 25.2 |
|                                                                                                                                                                       | 16   | 102             | 80.1 | 5297            | 483             | 7.20 | 813   | 10   | 252             | 198  | 203364          | 5003            | 28.4 |
|                                                                                                                                                                       | 20   | 127             | 98.2 | 6261            | 572             | 7.07 |       | 16   | 401             | 314  | 318222          | 7828            | 28.2 |
| 244.5                                                                                                                                                                 | 6.3  | 47.1            | 37.0 | 3346            | 274             | 8.42 |       | 20   | 496             | 391  | 391909          | 9641            | 28.0 |
|                                                                                                                                                                       | 8    | 59.4            | 46.7 | 4160            | 340             | 8.37 |       | 25   | 619             | 486  | 480856          | 11829           | 27.9 |
|                                                                                                                                                                       | 10   | 73.7            | 57.8 | 5073            | 415             | 8.30 |       | 30   | 738             | 579  | 566374          | 13933           | 27.7 |
|                                                                                                                                                                       | 12.5 | 91.1            | 71.5 | 6947            | 503             | 8.21 | 914   | 10   | 284             | 223  | 290147          | 6349            | 32.0 |
|                                                                                                                                                                       | 16   | 115             | 90.2 | 7533            | 616             | 8.10 |       | 16   | 451             | 354  | 455142          | 9959            | 31.8 |
|                                                                                                                                                                       | 20   | 141             | 111  | 8957            | 733             | 7.97 |       | 25   | 698             | 548  | 690317          | 15105           | 31.4 |
|                                                                                                                                                                       | 25   | 172             | 135  | 10517           | 860             | 7.81 |       | 30   | 833             | 656  | 814775          | 17829           | 31.3 |
| 273                                                                                                                                                                   | 6.3  | 52.8            | 41.4 | 4696            | 344             | 9.43 | 1016  | 10   | 316             | 248  | 399850          | 7871            | 35.6 |
|                                                                                                                                                                       | 8    | 66.6            | 52.3 | 5852            | 429             | 9.37 |       | 16   | 503             | 395  | 628479          | 12372           | 35.4 |
|                                                                                                                                                                       | 10   | 82.6            | 64.9 | 7154            | 524             | 9.31 |       | 25   | 778             | 611  | 956086          | 18821           | 35.0 |
|                                                                                                                                                                       | 12.5 | 102             | 80.3 | 8697            | 637             | 9.22 |       | 30   | 929             | 729  | 1130352         | 22251           | 34.9 |
|                                                                                                                                                                       | 16   | 129             | 101  | 10707           | 784             | 9.10 |       |      |                 |      |                 |                 |      |
|                                                                                                                                                                       | 20   | 159             | 125  | 12768           | 938             | 8.97 | 1067  | 10   | 332             | 261  | 463792          | 8693            | 37.4 |
|                                                                                                                                                                       | 25   | 195             | 153  | 15127           | 1108            | 8.81 |       | 16   | 528             | 415  | 729600          | 13676           | 37.0 |
| 323.9                                                                                                                                                                 | 8    | 79.4            | 62.3 | 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  | 809843          | 10443           | 40.9 |
|                                                                                                                                                                       | 16   | 155             | 121  | 18390           | 1136            | 10.9 |       | 16   | 579             | 455  | 960774          | 16452           | 40.7 |
|                                                                                                                                                                       | 20   | 191             | 150  | 22139           | 1367            | 10.8 |       | 25   | 898             | 705  | 1466717         | 25115           | 40.4 |
|                                                                                                                                                                       | 25   | 235             | 184  | 26400           | 1630            | 10.6 | 1219  | 10   | 380             | 298  | 694014          | 11387           | 42.7 |
| 355.6                                                                                                                                                                 | 8    | 87.4            | 68.6 | 13201           | 742             | 12.3 |       | 16   | 605             | 475  | 1094091         | 17951           | 42.5 |
|                                                                                                                                                                       | 10   | 109             | 85.2 | 16223           | 912             | 12.2 |       | 25   | 938             | 736  | 1671873         | 27430           | 42.2 |

| تلاشهای داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی تلکمیلی                                                |      |                 |                 |                 |                 |       |      |                 |                 |                 |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                                                                                | 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> |
| بر روی گرد تو خالی ( گرم تولید شده ، بدون درز یا با درز جوش ) ، ( سرد تولید شده ، با درز جوش ) |      |                 |                 |                 |                 |       |      |                 |                 |                 |                 |
| 33.7                                                                                           | 2.6  | 0.60            | 2.52            | 6.19            | 3.67            | 355.6 | 12.5 | 353             | 1472            | 39704           | 2233            |
|                                                                                                | 3.2  | 0.72            | 2.99            | 7.21            | 4.28            |       | 16   | 443             | 1847            | 49326           | 2774            |
|                                                                                                | 4    | 0.85            | 3.55            | 8.38            | 4.97            |       | 20   | 541             | 2255            | 59583           | 3351            |
| 42.4                                                                                           | 2.6  | 0.99            | 4.12            | 12.9            | 6.10            | 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            | 457   | 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            | 508   | 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            | 508   | 25   | 1121            | 4671            | 158830          | 6951            |
|                                                                                                | 4    | 6.94            | 28.9            | 193             | 43.3            |       | 30   | 1315            | 5479            | 184346          | 8088            |
|                                                                                                | 5    | 8.45            | 35.2            | 233             | 52.4            |       | 40   | 1674            | 6977            | 229898          | 10061           |
| 101.6                                                                                          | 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            |
| 114.3                                                                                          | 5    | 11.2            | 46.7            | 355             | 69.9            | 610   | 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            |
| 139.7                                                                                          | 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           |
| 168.3                                                                                          | 4    | 17.7            | 73.7            | 786             | 112             | 711   | 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            |
| 177.8                                                                                          | 8    | 33.4            | 139             | 1441            | 206             | 711   | 20   | 1672            | 6965            | 322979          | 10589           |
|                                                                                                | 12.5 | 48.7            | 203             | 2040            | 292             |       | 25   | 2055            | 8581            | 393813          | 12912           |
|                                                                                                | 5    | 31.9            | 133             | 1712            | 203             |       | 30   | 2424            | 10101           | 460952          | 15113           |
| 193.7                                                                                          | 6.3  | 39.6            | 165             | 2107            | 250             | 762   | 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            |
| 219.1                                                                                          | 12.5 | 73.0            | 304             | 3737            | 444             | 813   | 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           |
| 244.5                                                                                          | 10   | 67.7            | 282             | 3724            | 419             | 914   | 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           |
| 273                                                                                            | 8    | 66.2            | 276             | 4031            | 416             | 1067  | 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           |
| 323.9                                                                                          | 6.3  | 68.4            | 285             | 4772            | 436             | 1067  | 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           |
| 355.6                                                                                          | 16   | 159             | 661             | 10593           | 967             | 1168  | 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           |
| 355.6                                                                                          | 8    | 108             | 448             | 8321            | 681             | 1219  | 20   | 3019            | 12580           | 783819          | 19282           |
|                                                                                                | 10   | 132             | 550             | 10146           | 830             |       | 25   | 3727            | 15529           | 961713          | 23658           |
|                                                                                                | 12.5 | 162             | 673             | 12295           | 1008            |       | 30   | 4416            | 18402           | 1132748         | 27866           |
| 355.6                                                                                          | 16   | 201             | 837             | 15066           | 1232            | 1219  | 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           |
| 355.6                                                                                          | 6.3  | 108             | 448             | 9392            | 688             | 1219  | 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           |
| 355.6                                                                                          | 12.5 | 204             | 849             | 17395           | 1274            | 1219  | 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           |
| 355.6                                                                                          | 25   | 370             | 1543            | 30234           | 2216            | 1219  | 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           |
| 355.6                                                                                          | 12.5 | 291             | 1213            | 29693           | 1833            | 1219  | 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

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

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

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

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

راهنمای استفاده از جداول جهت انجام محاسبات:

$T_n$  = ضخامت اسمی ورق با احتساب ضخامت پوشش

$g =$  فشار بار بر حسب  $\text{kN/m}^2$

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

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

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

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

$m d f =$  مقدار ظرفیت خمشی میان دهانه

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

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

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

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

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

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

ملاحظات:

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

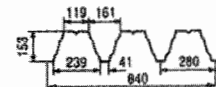
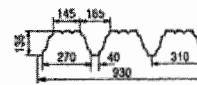
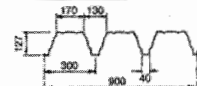
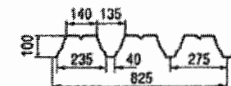
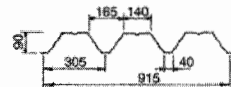
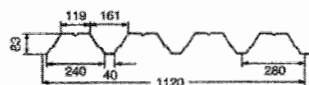
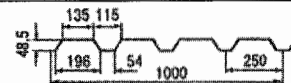
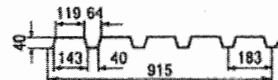
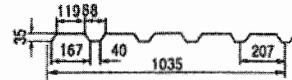
(2) حداکثر طول دهانه بین تکیه گاهها، که تا آن حد می‌توان پروفیل را بعنوان سازه‌ای برای بام و سقف بکار برد طول حداکثر البته قابل استفاده است.

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

(4) چنانچه برای لنگر تکیه‌گاهی مقداری در جدول مشخص نشده باشد، باید جهت اثبات ایمنی تحمل  $M_R = 0$  در نظر گرفت، یا باید طبق روابط تئوری ارتجاعی انجام شود. (1 = طول دهانه کوچکتر مجاور تکیه گاه).

### مقاطع عرضی پروفیل

اندازه بر حسب میلیمتر



| 2                      | 3              | 4         | 5                  | 6                | 7                  | 8                  | 9                  | 10                 | 11                 | 12                 | 13                 | 14                 | 15                                                                                                         | 16                           | 17         | 18       | 19                           |                              |
|------------------------|----------------|-----------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------|----------|------------------------------|------------------------------|
| نوع<br>تیر             | ضخامت لایه روی | ضخامت تیر | فاصله تکیه گاه میل | میلون لرزشی خمشی | طول خمشی میل دهانه | طول خمشی تیر دهانه | طول خمشی تیر دهانه | طول خمشی تیر دهانه | طول خمشی تیر دهانه | طول خمشی تیر دهانه | طول خمشی تیر دهانه | طول خمشی تیر دهانه | $M_R = c \cdot \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{I_{xx}}{M_R} \\ \frac{I_{yy}}{M_R} \end{array} \right.$ | طول مجز دهانه بین تکیه گاهها |            |          | طول مجز دهانه بین تکیه گاهها | طول مجز دهانه بین تکیه گاهها |
|                        | $t_f$          | $g$       | $t_w$              | $I_{xx}$         | $I_{yy}$           | $M_R$              | $R_{xx}$           | $R_{yy}$           | $M_R$              | $C$                | $\max M_x$         | $\max M_y$         | $\min I$                                                                                                   | $\max I$                     | $\max M_R$ | $I_{xx}$ | $I_{yy}$                     |                              |
|                        | mm             | $KN/m^2$  | mm                 | $cm^4/m$         | $cm^4/m$           | $kN/m$             | $kN/m$             | $kN/m$             | $kN/m$             | [ ]                | $kN/m$             | $kN/m$             | m                                                                                                          | m                            | $kN/m$     | $cm^4$   | $cm^4$                       |                              |
| 351207                 | 0.75           | 0.073     | 80                 | 12.0             | 15.9               | 1.84               | 9.68               | 7.40               | 1.92               | 18.41              | 7.92               | 22.31              |                                                                                                            |                              |            | 0.85     | 1.10                         |                              |
|                        | 0.88           | 0.085     |                    | 14.9             | 19.8               | 2.38               | 13.16              | 10.06              | 2.43               | 21.92              | 9.40               | 30.23              |                                                                                                            |                              |            | 1.38     | 1.70                         |                              |
|                        | 1.00           | 0.097     |                    | 17.6             | 23.0               | 2.80               | 16.78              | 12.83              | 2.92               | 25.22              | 9.90               | 38.43              |                                                                                                            |                              |            | 1.78     | 2.22                         |                              |
|                        | 1.25           | 0.121     |                    | 23.7             | 29.0               | 4.05               | 25.54              | 19.53              | 3.96               | 32.33              | 10.68              | 56.18              |                                                                                                            |                              |            | 2.40     | 5.50                         |                              |
| 40/183 <sup>3)</sup>   | 0.75           | 0.082     | 80                 | 21.6             | 21.6               | 2.57               | 8.50               | 6.50               | 3.32               | 11.2               | 7.70               | 15.3               |                                                                                                            |                              |            | 1.20     | 1.50                         |                              |
|                        | 0.88           | 0.096     |                    | 27.7             | 27.7               | 3.37               | 10.0               | 12.2               | 4.32               | 12.4               | 8.63               | 26.5               |                                                                                                            |                              |            | 2.70     | 3.38                         |                              |
|                        | 1.00           | 0.109     |                    | 35.2             | 35.2               | 4.04               | 23.1               | 17.7               | 5.24               | 13.5               | 9.90               | 37.0               |                                                                                                            |                              |            | 3.80     | 4.86                         |                              |
|                        | 1.25           | 0.137     |                    | 44.1             | 44.1               | 5.51               | 37.7               | 28.9               | 7.18               | 15.9               | 9.12               | 55.5               |                                                                                                            |                              |            | 5.10     | 6.38                         |                              |
| 48.5/250 <sup>5)</sup> | 0.75           | 0.075     | 80                 | 35.1             | 35.1               | 2.32               | 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               | 3.30               | 14.1               |                                                                                                            |                              |            | 2.50     | 3.13                         |                              |
|                        | 1.00           | 0.100     |                    | 47.5             | 47.5               | 3.77               | 22.4               | 17.2               | 4.94               | 9.01               | 4.19               | 18.0               |                                                                                                            |                              |            | 2.80     | 3.57                         |                              |
|                        | 1.25           | 0.125     |                    | 59.6             | 59.6               | 5.64               | 34.5               | 26.4               | 7.19               | 13.0               | 6.93               | 29.9               |                                                                                                            |                              |            | 3.68     | 4.50                         |                              |
| 83/280                 | 0.75           | 0.080     | 120                | 91               | 91                 | 6.03               | 12.2               | 9.35               | 6.45               | 13.7               | 7.85               | 28.2               | 3.81                                                                                                       | 5.72                         | 1.36       | 3.53     | 4.38                         |                              |
|                        | 0.88           | 0.094     |                    | 108              | 108                | 8.12               | 17.1               | 13.0               | 8.28               | 17.5               | 8.38               | 41.0               | 3.48                                                                                                       | 5.72                         | 2.14       | 4.53     | 6.16                         |                              |
|                        | 1.00           | 0.107     |                    | 123              | 123                | 9.23               | 21.3               | 16.3               | 9.96               | 20.5               | 9.96               | 52.2               | 2.99                                                                                                       | 5.18                         | 2.85       | 5.63     | 7.04                         |                              |
|                        | 1.25           | 0.134     |                    | 155              | 155                | 11.6               | 26.1               | 21.5               | 13.1               | 23.4               | 13.1               | 66.7               | 2.10                                                                                                       | 3.64                         | 4.32       | 7.10     | 8.66                         |                              |
| 90/305                 | 0.75           | 0.082     | 160                | 100              | 108                | 5.33               | 8.78               | 8.78               | 7.20               | 13.08              | 6.12               | 24.54              | 3.10                                                                                                       | 3.91                         | 2.24       | 3.76     | 4.07                         |                              |
|                        | 0.88           | 0.096     |                    | 123              | 131                | 7.21               | 13.65              | 13.65              | 9.41               | 18.77              | 8.32               | 34.45              | 3.11                                                                                                       | 3.92                         | 2.91       | 4.99     | 6.20                         |                              |
|                        | 1.00           | 0.109     |                    | 144              | 152                | 8.75               | 18.14              | 18.14              | 11.46              | 19.66              | 10.95              | 43.61              | 3.12                                                                                                       | 3.93                         | 3.52       | 6.56     | 8.16                         |                              |
|                        | 1.25           | 0.137     |                    | 182              | 184                | 12.06              | 24.73              | 24.73              | 15.83              | 27.24              | 14.86              | 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              | 6.76               | 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              | 8.32               | 27.35              | 4.00                                                                                                       | 4.00                         | 3.66       | 5.79     | 7.24                         |                              |
|                        | 1.00           | 0.120     |                    | 191.4            | 191.4              | 9.03               | 16.19              | 12.38              | 14.16              | 15.22              | 11.74              | 36.20              | 4.00                                                                                                       | 4.00                         | 6.18       | 6.66     | 8.50                         |                              |
|                        | 1.25           | 0.150     |                    | 274.5            | 274.5              | 14.56              | 25.30              | 19.35              | 18.77              | 24.45              | 18.88              | 60.78              | 4.00                                                                                                       | 4.00                         | 14.4       | 8.57     | 10.71                        |                              |
| 127/300                | 0.75           | 0.100     | 160                | 248.5            | 248.5              | 11.08              | 10.56              | 8.07               | 10.23              | 11.67              | 8.6                | 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              | 12.06              | 38.70              | 5.10                                                                                                       | 5.83                         | 3.31       | 5.09     | 6.37                         |                              |
|                        | 1.00           | 0.133     |                    | 340.1            | 340.1              | 15.44              | 20.23              | 15.47              | 16.70              | 16.22              | 15.58              | 49.50              | 4.48                                                                                                       | 5.20                         | 4.42       | 5.34     | 6.68                         |                              |
|                        | 1.25           | 0.167     |                    | 420.3            | 420.3              | 20.92              | 31.55              | 24.13              | 24.56              | 20.10              | 19.96              | 73.79              | 4.32                                                                                                       | 5.06                         | 5.97       | 5.78     | 7.22                         |                              |
| 135/310                | 0.75           | 0.097     | 160                | 273.0            | 293                | 9.41               | 7.28               | 5.55               | 9.38               | 8.43               | 9.39               | 21.02              | 5.82                                                                                                       | 6.53                         | 2.00       | 5.80     | 7.25                         |                              |
|                        | 0.88           | 0.114     |                    | 323.0            | 296                | 11.56              | 9.78               | 7.48               | 12.12              | 11.75              | 11.18              | 31.70              | 4.38                                                                                                       | 5.13                         | 3.38       | 7.50     | 9.75                         |                              |
|                        | 1.00           | 0.129     |                    | 369.0            | 327                | 14.12              | 12.09              | 9.24               | 14.66              | 14.32              | 13.72              | 40.57              | 4.38                                                                                                       | 5.25                         | 4.66       | 9.51     | 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                         | 6.99       | 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     | 9.99                         |                              |
|                        | 0.88           | 0.126     |                    | 446              | 446                | 16.00              | 13.70              | 10.50              | 20.10              | 12.10              | 19.40              | 44.10              | 4.03                                                                                                       | 10.70                        | 4.67       | 10.55    | 12.50                        |                              |
|                        | 1.00           | 0.143     |                    | 510              | 510                | 23.00              | 18.50              | 14.20              | 25.40              | 14.20              | 27.10              | 57.90              | 4.24                                                                                                       | 9.94                         | 5.51       | 11.40    | 14.30                        |                              |
|                        | 1.25           | 0.179     |                    | 642              | 642                | 29.40              | 27.20              | 20.80              | 33.50              | 18.20              | 28.50              | 85.70              | 4.30                                                                                                       | 7.80                         | 7.36       | 14.40    | 18.00                        |                              |
| 158/250                | 0.75           | 0.080     | 160                | 458              | 458                | 13.2               | 11.4               | 8.71               | 15.6               | 9.83               | 15.1               | 32.9               | 4.63                                                                                                       | 7.98                         | 3.83       | 7.75     | 9.99                         |                              |
|                        | 0.88           | 0.108     |                    | 542              | 542                | 17.5               | 17.8               | 13.8               | 18.5               | 13.1               | 17.9               | 48.6               | 4.28                                                                                                       | 7.27                         | 5.01       | 10.0     | 12.5                         |                              |
|                        | 1.00           | 0.120     |                    | 619              | 619                | 22.1               | 22.3               | 17.8               | 22.8               | 16.4               | 21.1               | 63.5               | 4.13                                                                                                       | 7.19                         | 6.95       | 11.4     | 14.3                         |                              |
|                        | 1.25           | 0.150     |                    | 780              | 780                | 27.8               | 28.1               | 21.4               | 28.5               | 18.5               | 27.2               | 80.0               | 4.06                                                                                                       | 6.97                         | 8.65       | 14.4     | 18.0                         |                              |

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

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

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

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

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

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

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

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

## پروفیل دوزنقه‌ای فولادی برای سقفهای مرکب

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

چهار مثال در این مورد:

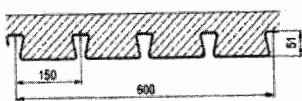
تصویر ۱ فرم پروفیلی را نشان می‌دهد که از نظر نحوه اتصال بطور عمده از طریق فرورفتگی‌های معکوس آن و برش اصطکاک عمل می‌کند. در پروفیل‌های تصویر 4.3.2 تأثیر اتصال با ایجاد زائده‌هایی روی قسمت‌های مسطح و دیواره‌های فرورفتگی‌ها افزایش می‌یابد.

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

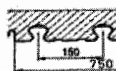
پروفیل تصویر 1 به ارتفاع‌های 38 و 51 میلیمتر قابل تهیه می‌باشد.

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

تصویر ۱



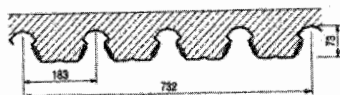
تصویر ۲

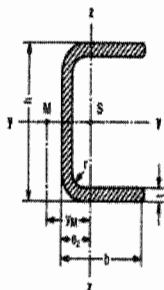


تصویر ۳



تصویر ۴





## پروفیل سرد تولید شده

$e_z$  = فاصله محور ثقل Z-Z

$y_m$  = فاصله مرکز برش M از محور Z

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

$c$  = ممان اینرسی گمانشی (طلبه کردن) نسبت به مرکز برش M

علامت قدیم

| علائم اختصاری | اندازه بر حسب میلیمتر                |      |                 |                 | A     | G         | محورهای خمشی |                 |                 |           |           |       | $e_z$ | $Y_M$     | $I_T$  | C     |
|---------------|--------------------------------------|------|-----------------|-----------------|-------|-----------|--------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|-------|-------|-----------|--------|-------|
|               |                                      |      |                 |                 |       |           | Y-Y          |                 |                 | Z-Z       |           |       |       |           |        |       |
|               | h                                    | b    | t               | r               |       |           | $I_y$        | $W_y$           | $i_y$           | $I_z$     | $W_z$     | $i_z$ |       |           |        |       |
|               | cm <sup>2</sup>                      | Kg/m | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> |       |           | cm           | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm        | cm        | cm    |       |           |        |       |
|               |                                      | s    |                 | F               |       | $I_{y_1}$ | $W_{y_1}$    | $i_{y_1}$       | $I_{y_2}$       | $W_{y_2}$ | $I_{y_3}$ | $e_y$ | $x_M$ | $I_{D_1}$ | $C_M$  |       |
| U             | پروفیل U، سرد تولید شده از جنس فولاد |      |                 |                 |       |           |              |                 |                 |           |           |       |       |           |        |       |
| 20/20 x 1.5   | 20                                   | 20   | 1.5             | 1.5             | 0.812 | 0.637     | 0.537        | 0.537           | 0.814           | 0.333     | 0.269     | 0.641 | 0.760 | 1.55      | 0.0059 | 0.187 |
| 23/23 x 1.5   | 23                                   | 23   | 1.5             | 1.5             | 0.947 | 0.743     | 0.847        | 0.737           | 0.946           | 0.520     | 0.361     | 0.741 | 0.859 | 1.78      | 0.0069 | 0.399 |
| 25/25 x 1.5   | 25                                   | 25   | 1.5             | 1.5             | 1.04  | 0.814     | 1.11         | 0.887           | 1.03            | 0.676     | 0.430     | 0.803 | 0.926 | 1.93      | 0.0076 | 0.624 |
| 28/28 x 1.5   | 28                                   | 28   | 1.5             | 1.5             | 1.17  | 0.920     | 1.59         | 1.14            | 1.17            | 0.966     | 0.544     | 0.908 | 1.03  | 2.16      | 0.0086 | 1.14  |
| 30/30 x 1.5   | 30                                   | 30   | 1.5             | 1.5             | 1.26  | 0.991     | 1.99         | 1.32            | 1.25            | 1.20      | 0.628     | 0.974 | 1.09  | 2.32      | 0.0093 | 1.65  |
| 30/30 x 2     | 30                                   | 30   | 2               | 2               | 1.64  | 1.29      | 2.49         | 1.66            | 1.23            | 1.53      | 0.816     | 0.966 | 1.12  | 2.32      | 0.0214 | 1.99  |
| 40/40 x 3     | 40                                   | 40   | 3               | 3               | 3.25  | 2.55      | 8.60         | 4.30            | 1.63            | 5.33      | 2.15      | 1.28  | 1.52  | 3.10      | 0.0947 | 11.9  |
| 46/45 x 3     | 46                                   | 45   | 3               | 3               | 3.73  | 2.93      | 13.3         | 5.77            | 1.89            | 7.83      | 2.77      | 1.45  | 1.67  | 3.46      | 0.109  | 23.9  |
| 50/50 x 4     | 50                                   | 50   | 4               | 4               | 5.37  | 4.22      | 22.0         | 8.79            | 2.02            | 13.7      | 4.44      | 1.60  | 1.91  | 3.87      | 0.278  | 47.0  |
| 54/45 x 4     | 54                                   | 45   | 4               | 4               | 5.13  | 4.03      | 23.8         | 8.81            | 2.15            | 10.6      | 3.70      | 1.43  | 1.64  | 3.33      | 0.265  | 41.9  |
| 70/50 x 4     | 70                                   | 50   | 4               | 4               | 6.17  | 4.85      | 48.1         | 13.7            | 2.79            | 15.8      | 4.77      | 1.60  | 1.69  | 3.54      | 0.321  | 110   |
| 80/40 x 3     | 80                                   | 40   | 3               | 3               | 4.45  | 3.49      | 43.1         | 10.8            | 3.11            | 6.98      | 2.45      | 1.25  | 1.15  | 2.51      | 0.131  | 67.7  |
| 80/50 x 5     | 80                                   | 50   | 5               | 7.5             | 7.95  | 6.24      | 76.5         | 19.1            | 3.10            | 19.7      | 5.92      | 1.57  | 1.67  | 3.40      | 0.646  | 166   |
| 90/50 x 5     | 90                                   | 50   | 5               | 7.5             | 8.45  | 6.64      | 101          | 22.5            | 3.46            | 20.7      | 6.06      | 1.56  | 1.59  | 3.27      | 0.687  | 226   |
| 100/50 x 3    | 100                                  | 50   | 3               | 3               | 5.65  | 4.43      | 87.2         | 17.4            | 3.93            | 14.0      | 3.89      | 1.58  | 1.40  | 3.14      | 0.167  | 219   |
| 100/50 x 5    | 100                                  | 50   | 5               | 7.5             | 8.95  | 7.03      | 130          | 26.1            | 3.82            | 21.5      | 6.17      | 1.55  | 1.51  | 3.15      | 0.729  | 297   |
| 120/60 x 3    | 120                                  | 60   | 3               | 3               | 6.85  | 5.38      | 154          | 25.7            | 4.75            | 24.7      | 5.67      | 1.90  | 1.65  | 3.77      | 0.203  | 568   |
| 120/60 x 6    | 120                                  | 60   | 6               | 9               | 12.9  | 10.1      | 270          | 45.1            | 4.58            | 44.6      | 10.7      | 1.86  | 1.82  | 3.78      | 1.51   | 888   |
| 140/60 x 4    | 140                                  | 60   | 4               | 4               | 9.77  | 7.67      | 284          | 40.6            | 5.39            | 33.6      | 7.59      | 1.85  | 1.58  | 3.55      | 0.513  | 1040  |
| 140/60 x 6    | 140                                  | 60   | 6               | 9               | 14.1  | 11.1      | 392          | 55.9            | 5.27            | 47.2      | 10.9      | 1.83  | 1.69  | 3.56      | 1.66   | 1320  |
| 160/65 x 7    | 160                                  | 65   | 7               | 10.5            | 18.2  | 14.3      | 649          | 81.1            | 5.96            | 70.3      | 15.0      | 1.96  | 1.81  | 3.77      | 2.91   | 2550  |
| 200/0 x 6     | 200                                  | 80   | 6               | 9               | 20.1  | 15.8      | 1160         | 116             | 7.60            | 120       | 20.2      | 2.44  | 2.07  | 4.62      | 2.38   | 7380  |

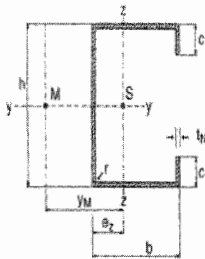
پروفیل‌های سرد تولید شده از فولاد تخت نورد شده تهیه می‌شوند. قطعه تخت با عملیات نورد و لبه‌دار کردن به صورت سرد تولید می‌شود. ویژگی مهم عملیات سرد نورد کردن ثابت ماندن ضخامت دیواره مقطع پروفیل می‌باشد. پروفیل‌های سرد تولید شده به انواع مختلف متقارن و نامتقارن، باز و بسته، با لبه‌های مستقیم و لبه‌های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

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

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

انتشار نوامبر 1990 (صفحه 56 و صفحات 58 تا 64، دستور العمل 016 انجمن سازه‌های فولادی آلمان DAST (صفحه 57) و آئین نامه  $Ec_3$  (صفحه 56) تشریح شده است تشکیل شده.

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



## پروفیل سرد تولید شده برای سازه‌های سبک

مقادیر مربوط به مقطع عرضی پروفیل

$e_z$  = فاصله محور ثقل Z-Z

$y_M$  = فاصله مرکز برش M از محور Z

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

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

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

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

بنابراین به عنوان مثال در فولاد تسمه روی اندود شده ضخامت 0.04 میلیمتر و در پروفیل‌های روکش شده بوسیله مواد مصنوعی احتمالاً از روکش مواد فلزی کمتر

است. (209, EI, 016, Ri - DAST ملاحظه شود)

علائم قدیم

| علائم اختصاری    | اندازه بر حسب میلیمتر                |    |    |       | A     | G     | محورهای خمش |       |       |        |       |       |       |       |        | $e_z$ | $y_M$ | $I_T$ | C |  |  |  |  |  |  |
|------------------|--------------------------------------|----|----|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---|--|--|--|--|--|--|
|                  | h                                    | b  | c  | $t_w$ |       |       | Y-Y         |       |       | Z-Z    |       |       | $I_y$ | $W_y$ | $I_z$  |       |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
|                  |                                      |    |    |       |       |       | $I_y$       | $W_y$ | $I_z$ | $W_z$  | $I_y$ | $W_y$ |       |       |        |       |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
|                  |                                      |    |    |       |       |       | $I_y$       | $W_y$ | $I_z$ | $W_z$  | $I_y$ | $W_y$ |       |       |        |       |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| C                | پروفیل C، سرد تولید شده از جنس فولاد |    |    |       |       |       |             |       |       |        |       |       |       |       |        |       |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 80/40/15 x 1.5   | 80                                   | 40 | 15 | 1.5   | 2.65  | 2.08  | 26.70       | 6.67  | 3.17  | 6.18   | 2.43  | 1.53  | 1.46  | 3.44  | 0.0200 | 97    |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 90/90/22 x 2.5   | 90                                   | 90 | 22 | 2.5   | 7.55  | 5.93  | 107.97      | 23.97 | 3.78  | 85.76  | 16.69 | 3.37  | 3.87  | 8.62  | 0.1573 | 2051  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 90/90/22 x 3.2   | 90                                   | 90 | 22 | 3.2   | 9.61  | 7.55  | 135.45      | 30.03 | 3.75  | 107.86 | 21.02 | 3.35  | 3.88  | 8.58  | 0.3281 | 2569  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 105/80/15 x 3.0  | 105                                  | 80 | 15 | 3.0   | 8.21  | 6.38  | 155.00      | 29.56 | 4.35  | 66.70  | 13.20 | 2.85  | 2.95  | 6.58  | 0.2462 | 1499  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 105/80/20 x 2.0  | 105                                  | 80 | 20 | 2.0   | 5.70  | 4.50  | 107.00      | 20.38 | 4.33  | 50.00  | 10.58 | 2.95  | 3.07  | 7.02  | 0.0760 | 1302  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 105/80/20 x 2.5  | 105                                  | 80 | 20 | 2.5   | 7.20  | 5.60  | 136.00      | 25.90 | 4.34  | 63.70  | 13.40 | 2.97  | 3.12  | 7.08  | 0.1500 | 1683  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 105/80/20 x 3.0  | 105                                  | 80 | 20 | 3.0   | 8.70  | 6.80  | 166.00      | 31.60 | 4.37  | 77.80  | 16.30 | 2.99  | 3.17  | 7.14  | 0.2600 | 2087  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 105/80/20 x 3.2  | 105                                  | 80 | 20 | 3.2   | 9.35  | 7.34  | 174.00      | 33.18 | 4.34  | 81.70  | 16.85 | 2.99  | 2.99  | 7.03  | 0.3073 | 2121  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 105/90/22 x 2.5  | 105                                  | 90 | 22 | 2.5   | 7.92  | 6.22  | 152.86      | 29.99 | 4.39  | 90.78  | 17.08 | 3.38  | 3.69  | 8.33  | 0.1651 | 2656  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 105/90/22 x 3.2  | 105                                  | 90 | 22 | 3.2   | 10.09 | 7.92  | 192.23      | 36.54 | 4.36  | 114.22 | 21.52 | 3.36  | 3.70  | 8.29  | 0.3445 | 3327  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 120/60/20 x 1.5  | 120                                  | 60 | 20 | 1.5   | 4.00  | 3.14  | 93.00       | 15.50 | 4.82  | 21.14  | 5.46  | 2.30  | 2.13  | 5.09  | 0.0301 | 716   |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 120/70/14 x 1.5  | 120                                  | 70 | 14 | 1.5   | 4.12  | 3.34  | 101.24      | 17.09 | 4.96  | 27.51  | 6.06  | 2.59  | 2.31  | 5.59  | 0.0293 | 800   |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 120/70/14 x 3.2  | 120                                  | 70 | 14 | 3.2   | 8.70  | 6.90  | 207.40      | 35.51 | 4.88  | 54.77  | 12.29 | 2.51  | 2.22  | 5.39  | 0.2895 | 1526  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 120/80/25 x 2.0  | 120                                  | 80 | 25 | 2.0   | 6.27  | 4.90  | 152.00      | 25.26 | 4.92  | 58.80  | 12.09 | 3.06  | 3.13  | 7.27  | 0.0836 | 2227  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 120/80/25 x 2.5  | 120                                  | 80 | 25 | 2.5   | 7.77  | 6.06  | 186.00      | 31.05 | 4.89  | 71.90  | 14.77 | 3.04  | 3.13  | 7.21  | 0.1620 | 2687  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 140/60/22 x 1.5  | 140                                  | 60 | 22 | 1.5   | 4.35  | 3.41  | 135.80      | 19.61 | 5.59  | 23.62  | 6.11  | 2.33  | 1.98  | 4.99  | 0.0309 | 1070  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 140/60/22 x 2.0  | 140                                  | 60 | 22 | 2.0   | 5.80  | 4.55  | 179.65      | 26.04 | 5.56  | 30.91  | 8.05  | 2.31  | 1.96  | 4.93  | 0.0743 | 1386  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 140/70/14 x 1.5  | 140                                  | 70 | 14 | 1.5   | 4.41  | 3.58  | 143.47      | 20.72 | 5.70  | 28.97  | 6.17  | 2.56  | 2.15  | 5.31  | 0.0313 | 1111  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 140/70/14 x 3.2  | 140                                  | 70 | 14 | 3.2   | 9.33  | 7.42  | 295.35      | 43.18 | 5.63  | 57.69  | 12.52 | 2.49  | 2.07  | 5.12  | 0.3105 | 2134  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 140/90/20 x 2.5  | 140                                  | 90 | 20 | 2.5   | 8.40  | 6.60  | 278.00      | 39.70 | 5.73  | 90.60  | 16.17 | 3.27  | 3.17  | 7.33  | 0.1760 | 3678  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 140/90/20 x 3.0  | 140                                  | 90 | 20 | 3.0   | 10.20 | 8.00  | 338.00      | 48.20 | 5.75  | 111.00 | 19.65 | 3.29  | 3.22  | 7.38  | 0.3060 | 4537  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 140/90/20 x 3.2  | 140                                  | 90 | 20 | 3.2   | 11.10 | 8.72  | 365.20      | 52.19 | 5.77  | 120.67 | 20.99 | 3.32  | 3.09  | 7.40  | 0.3652 | 4955  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 140/90/20 x 3.5  | 140                                  | 90 | 20 | 3.5   | 12.00 | 9.40  | 398.00      | 56.90 | 5.77  | 131.00 | 23.21 | 3.31  | 3.27  | 7.44  | 0.4890 | 5440  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 140/190/20 x 4.0 | 140                                  | 90 | 20 | 4.0   | 13.21 | 10.34 | 429.00      | 61.30 | 5.70  | 138.40 | 23.91 | 3.24  | 3.21  | 7.24  | 0.6907 | 5554  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 142/59/13 x 1.6  | 142                                  | 59 | 13 | 1.6   | 4.36  | 3.51  | 139.92      | 19.71 | 5.66  | 19.91  | 4.81  | 2.14  | 1.68  | 4.25  | 0.0354 | 775   |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 142/59/13 x 1.8  | 142                                  | 59 | 13 | 1.8   | 4.90  | 3.94  | 156.89      | 22.10 | 5.65  | 22.22  | 5.37  | 2.13  | 1.67  | 4.23  | 0.0507 | 861   |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 142/59/13 x 2.0  | 142                                  | 59 | 13 | 2.0   | 5.44  | 4.36  | 173.64      | 24.46 | 5.64  | 24.46  | 5.91  | 2.12  | 1.66  | 4.21  | 0.0675 | 944   |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 150/60/20 x 2.0  | 150                                  | 60 | 20 | 2.0   | 5.77  | 4.54  | 198.10      | 26.42 | 5.86  | 28.40  | 6.92  | 2.22  | 1.91  | 4.64  | 0.0782 | 1404  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 150/90/25 x 3.2  | 150                                  | 90 | 25 | 3.2   | 11.75 | 9.22  | 435.88      | 58.13 | 6.13  | 133.52 | 23.51 | 3.39  | 3.16  | 7.63  | 0.3862 | 6810  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 160/70/14 x 2.0  | 160                                  | 70 | 14 | 2.0   | 6.27  | 5.05  | 257.64      | 32.61 | 6.41  | 39.62  | 8.25  | 2.51  | 2.00  | 5.03  | 0.0803 | 1929  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 160/170/14 x 3.2 | 160                                  | 70 | 14 | 3.2   | 9.96  | 7.93  | 401.96      | 51.27 | 6.35  | 60.23  | 12.71 | 2.46  | 1.94  | 4.89  | 0.3315 | 2869  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 160/190/20 x 3.0 | 160                                  | 90 | 20 | 3.0   | 10.61 | 8.38  | 448.00      | 56.00 | 6.50  | 113.30 | 19.02 | 3.27  | 3.04  | 7.07  | 0.3227 | 5924  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 160/90/22 x 2.0  | 160                                  | 90 | 22 | 2.0   | 7.43  | 5.83  | 318.92      | 39.82 | 6.55  | 83.41  | 14.42 | 3.35  | 3.16  | 7.37  | 0.0991 | 4666  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 170/80/25 x 3.0  | 170                                  | 80 | 25 | 3.0   | 10.80 | 8.40  | 492.00      | 57.90 | 6.76  | 95.80  | 18.65 | 2.99  | 2.71  | 6.41  | 0.3330 | 6019  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 170/80/25 x 3.5  | 170                                  | 80 | 25 | 3.5   | 12.60 | 9.90  | 580.00      | 66.20 | 6.78  | 114.00 | 22.04 | 3.00  | 2.75  | 6.46  | 0.5150 | 7210  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 172/69/14 x 1.5  | 172                                  | 69 | 14 | 1.5   | 4.71  | 3.91  | 221.29      | 25.74 | 6.85  | 29.05  | 5.92  | 2.48  | 1.91  | 4.86  | 0.0317 | 1637  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 172/69/14 x 1.6  | 172                                  | 69 | 14 | 1.6   | 5.17  | 4.16  | 242.48      | 28.20 | 6.85  | 31.75  | 6.47  | 2.48  | 1.91  | 4.86  | 0.0420 | 1787  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 172/69/14 x 1.8  | 172                                  | 69 | 14 | 1.8   | 5.82  | 4.67  | 272.14      | 31.65 | 6.84  | 35.48  | 7.23  | 2.47  | 1.90  | 4.83  | 0.0601 | 1989  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |
| 172/69/14 x 2.0  | 172                                  | 69 | 14 | 2.0   | 6.48  | 5.18  | 301.49      | 35.06 | 6.83  | 39.13  | 7.97  | 2.46  | 1.89  | 4.81  | 0.0828 | 2187  |       |       |   |  |  |  |  |  |  |

| علائق استاندارد                       | اندازه بر حسب میلیمتر |     |    |                | A<br>cm <sup>2</sup> | G<br>Kg/m | محور های خمشی                     |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   | e <sub>z</sub><br>cm | y <sub>M</sub><br>cm | I <sub>T</sub><br>cm <sup>4</sup> | G<br>cm <sup>6</sup> |  |
|---------------------------------------|-----------------------|-----|----|----------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|--|
|                                       | h                     | b   | C  | t <sub>N</sub> |                      |           | Y-Y                               |                                   |                                   | Z-Z                               |                                   |                                   |                      |                      |                                   |                      |  |
|                                       |                       |     |    |                |                      |           | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | I <sub>z</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>z</sub><br>cm <sup>3</sup> | I <sub>z</sub><br>cm <sup>4</sup> |                      |                      |                                   |                      |  |
|                                       |                       |     |    |                |                      |           |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                      |                      |                                   |                      |  |
|                                       |                       |     | s  |                | F                    |           | J <sub>y</sub>                    | W <sub>y</sub>                    | t <sub>y</sub>                    | J <sub>z</sub>                    | W <sub>z</sub>                    | i <sub>y</sub>                    | e <sub>y</sub>       | x <sub>M</sub>       | J <sub>D</sub>                    | C <sub>M</sub>       |  |
| پروفیل C، سرد تولید شده از خمشی فولاد |                       |     |    |                |                      |           |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                      |                      |                                   |                      |  |
| C                                     |                       |     |    |                |                      |           |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                      |                      |                                   |                      |  |
| 172/69/14 x 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 x 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 x 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 x 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 x 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 x 2.5                       | 180                   | 90  | 22 | 2.5            | 9.80                 | 7.69      | 519.51                            | 57.69                             | 7.28                              | 110.11                            | 18.36                             | 3.35                              | 3.01                 | 7.15                 | 0.2042                            | 7455                 |  |
| 180/90/22 x 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 x 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 x 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 x 2.5                       | 200                   | 80  | 25 | 2.5            | 9.70                 | 7.60      | 593.00                            | 59.90                             | 7.83                              | 82.90                             | 15.62                             | 2.93                              | 2.46                 | 5.99                 | 0.2020                            | 6825                 |  |
| 200/80/25 x 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 x 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 x 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 x 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 x 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 x 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 x 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 x 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                 |  |
| 210/80/22 x 1.5                       | 210                   | 80  | 22 | 1.5            | 5.37                 | 4.21      | 350.55                            | 33.83                             | 8.08                              | 26.87                             | 6.33                              | 2.24                              | 1.61                 | 4.27                 | 0.0382                            | 2450                 |  |
| 210/80/22 x 2.0                       | 210                   | 80  | 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                 |  |
| 210/80/22 x 2.5                       | 210                   | 80  | 22 | 2.5            | 8.95                 | 7.03      | 577.04                            | 55.82                             | 8.03                              | 43.03                             | 10.28                             | 2.19                              | 1.56                 | 4.16                 | 0.1806                            | 3871                 |  |
| 220/80/25 x 2.5                       | 220                   | 80  | 25 | 2.5            | 10.25                | 8.05      | 755.30                            | 68.67                             | 8.58                              | 88.71                             | 15.82                             | 2.94                              | 2.40                 | 5.88                 | 0.2139                            | 8796                 |  |
| 232/76/16 x 1.8                       | 232                   | 76  | 16 | 1.8            | 6.35                 | 5.10      | 386.52                            | 38.62                             | 9.03                              | 51.37                             | 9.15                              | 2.67                              | 1.90                 | 4.97                 | 0.0743                            | 5214                 |  |
| 232/76/16 x 2.0                       | 232                   | 76  | 16 | 2.0            | 7.05                 | 5.65      | 450.43                            | 45.03                             | 9.02                              | 56.71                             | 10.11                             | 2.66                              | 1.89                 | 4.95                 | 0.1024                            | 5742                 |  |
| 232/76/16 x 2.3                       | 232                   | 76  | 16 | 2.3            | 8.11                 | 6.48      | 501.36                            | 49.65                             | 9.00                              | 64.53                             | 11.50                             | 2.65                              | 1.87                 | 4.91                 | 0.1565                            | 6511                 |  |
| 232/76/16 x 2.5                       | 232                   | 76  | 16 | 2.5            | 8.81                 | 7.03      | 543.11                            | 53.78                             | 8.99                              | 69.63                             | 12.42                             | 2.64                              | 1.86                 | 4.89                 | 0.2014                            | 7008                 |  |
| 240/60/22 x 2.0                       | 240                   | 60  | 22 | 2.0            | 7.76                 | 6.09      | 539.37                            | 53.73                             | 9.08                              | 36.54                             | 8.43                              | 2.17                              | 1.46                 | 3.97                 | 0.0994                            | 4247                 |  |
| 240/60/22 x 2.5                       | 240                   | 60  | 22 | 2.5            | 9.69                 | 7.61      | 693.83                            | 68.85                             | 9.05                              | 44.70                             | 10.38                             | 2.15                              | 1.44                 | 3.92                 | 0.1955                            | 5166                 |  |
| 240/60/22 x 3.0                       | 240                   | 60  | 22 | 3.0            | 11.60                | 9.11      | 844.84                            | 79.73                             | 9.02                              | 52.41                             | 12.26                             | 2.13                              | 1.42                 | 3.87                 | 0.3389                            | 6024                 |  |
| 260/70/14 x 2.0                       | 260                   | 70  | 14 | 2.0            | 8.23                 | 6.67      | 600.63                            | 62.06                             | 9.88                              | 45.58                             | 8.64                              | 2.35                              | 1.52                 | 4.12                 | 0.1054                            | 5748                 |  |
| 260/70/14 x 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 x 6.0                       | 265                   | 80  | 30 | 3.0            | 13.82                | 10.85     | 1414.00                           | 108.70                            | 10.11                             | 118.70                            | 20.78                             | 2.93                              | 2.30                 | 5.70                 | 0.4170                            | 17437                |  |
| 270/60/22 x 2.0                       | 270                   | 60  | 22 | 2.0            | 8.35                 | 6.55      | 648.50                            | 63.32                             | 10.08                             | 37.71                             | 8.50                              | 2.13                              | 1.36                 | 3.76                 | 0.1069                            | 5493                 |  |
| 270/60/22 x 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 x 3.0                       | 270                   | 60  | 22 | 3.0            | 12.49                | 9.80      | 1255.63                           | 94.06                             | 10.03                             | 54.09                             | 12.36                             | 2.08                              | 1.32                 | 3.66                 | 0.3648                            | 7805                 |  |
| 300/60/22 x 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 x 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 x 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 x 3.2                       | 300                   | 70  | 14 | 3.2            | 14.38                | 11.55     | 1779.80                           | 119.73                            | 11.11                             | 71.77                             | 13.45                             | 2.23                              | 1.34                 | 3.74                 | 0.4788                            | 12000                |  |
| 300/100/30 x 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 x 4.0                      | 320                   | 120 | 30 | 4.0            | 23.51                | 18.51     | 3684.00                           | 230.90                            | 12.53                             | 433.10                            | 50.73                             | 4.29                              | 3.46                 | 8.41                 | 1.2300                            | 85919                |  |

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

همه مقادیر جدول فقط برای سطح مقطع عرضی معتبرند: بخش‌هایی از سطح مقطع که به دلیل برآمدگی و طبله کردن از تحمل تنش‌های فشاری خارج می‌شوند باید به روش «عرضهای موثر» محاسبه شوند. در محاسبه مقادیر سطح مقطع، تاثیر گرد کردن، چنانچه  $\frac{r}{b} \leq 0.15$  و همزمان  $r \leq 5.t$  باشد قابل صرف نظر

کردن می‌باشد. علاوه بر مقطع C پروفیل‌های سرد تولید شده با مقطع Z, Z<sub>2</sub> نیز به عنوان عناصر شیاردار و یا جفت دیوارها بکار برده می‌شوند. از مزایای پروفیل‌های سرد تولید شده تنوع زیاد در محصولات و دسترسی آسان و تحویل زمان کوتاه تولید کنندگان است.

توضیحات درباره طولهای قابل عرضه، نحوه سوراخکاریها، انواع سطوح خارجی و پروفیلها باید از تولید کنندگان مربوطه دریافت شوند.

- در رابطه با اطلاعات بیشتر صفحه 39 ملاحظه شود.

## فولاد تسمه

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

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



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

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

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

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

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

## محصولات مسطح از فولاد:

محصولات مذکور عبارتند از: ۱- فولاد مسطح پهن

۲- ورق و تسمه پهن

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

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

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

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

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

## ورق و تسمه پهن

Din En 10029 (انتشار اکتبر 1991) (قسمت ضمیمه طبق Din 1543) شامل ورق فولادی گرم نورد شده بر ضخامت 3 تا 250 میلیمتر و پهنای اسمی 600 تا بیش از 4000 میلیمتر متشکل از تمام فولادهای آلیاژی و غیر آلیاژی به علاوه فولادهای ضد زنگ معتبر است.  
Din En 10051+A1 (انتشار نوامبر 1997) (قسمت ضمیمه انتشار فوریه 1992، این قسمت ضمیمه برای Din 1016) برای تسمه‌های پهن گرم نورد شده و ورقهای بریده شده به ضخامتهای تا 25 میلیمتر و پهنای اسمی تا 2200 میلیمتر متشکل از تمام فولادهای آلیاژی و غیر آلیاژی معتبر است و محصولات با پهنای نورد کمتر از 600 میلیمتر طبق Din En 10048 انتشار اکتبر 1996 مستثنی هستند.  
Din En 10131 (انتشار ژانویه 1992) (قسمت ضمیمه طبق Din 1541) برای تسمه‌های پهن نورد سرد شده و ورقهای بریده شده به ضخامتهای 0.35 تا 3 میلیمتر و پهنای بیشتر از 2000 میلیمتر معتبر است. سایر مقررات کیفیت از جمله Din En 10130 محصولات مسطح نورد سرد شده از فولادهای معمولی ساختمانی و Din En 10209 محصولات مسطح نورد سرد شده از فولادهای انعطاف پذیر برای لعاب دادن (قسمت ضمیمه Din 1623، قسمت سوم) ملاحظه شود.

Din En 10140 (انتشار اکتبر 1996) (قسمت ضمیمه طبق Din 1544) برای تسمه پهن نورد سرد شده به پهنای کمتر از 600 میلیمتر و ضخامتهای تا 10 میلیمتر از فولادهای آلیاژی و غیر آلیاژی به استثناء فولادهای ضد زنگ و مقام در برابر حرارت معتبر است. سایر مقررات کیفیت از جمله Din En 10139 تسمه پهن نورد سرد شده بدون روکش از فولادهای انعطاف پذیر برای تغییر شکل سرد (انتشار 1996) (قسمت ضمیمه Din 1624) ملاحظه شود.  
Din En 101143 (انتشار مارچ 1993) (قسمت ضمیمه طبق Din 59232) برای تسمه پهن و ورقهای به ضخامت تا 3 میلیمتر که بطور یکنواخت به روش غوطه‌ور نمودن اندود می‌شوند (به عنوان مثال اندودن حرارتی با روی یا آلومینیوم)، معتبر است. جهت مقررات فنی ارسال Din En 10142+A1 روی اندود کردن حرارتی تسمه پهن و ورق متشکل از فولاد انعطاف پذیر برای تغییر شکل سرد (انتشار اگوست 1995) (قسمت ضمیمه مارچ 1991 و قسمت ضمیمه Din 17162 قسمت اول) ملاحظه شود و همچنین Din En 10147 روی اندود کردن حرارتی تسمه پهن و ورق متشکل از فولادهای ساختمانی (انتشار اگوست 1995) (قسمت ضمیمه ژانویه 1992) قسمت دوم (Din 17162) ملاحظه شود.

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



## ورق و تسمه پهن فولادی

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

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

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

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

## سطح روکش بر حسب $m^2/m$

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

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

| HD         |      |         |      | HP         |      | I<br>DIN 1025 Teil1 |       | U<br>DIN 1026 |       | UAP |       |
|------------|------|---------|------|------------|------|---------------------|-------|---------------|-------|-----|-------|
| 260 x 54.1 | 1.47 | 400x187 | 2.24 | 220 x 57.2 | 1.26 | 80                  | 0.304 | 30 x 15       | 0.103 | 80  | 0.323 |
| 68.2       | 1.48 | 216     | 2.27 | 260 x 75.0 | 1.49 | 100                 | 0.370 | 30            | 0.174 | 100 | 0.382 |
| 93.0       | 1.50 | 237     | 2.28 | 87.3       | 1.50 | 120                 | 0.439 | 40 x 20       | 0.142 | 130 | 0.460 |
| 114        | 1.52 | 262     | 2.30 | 305 x 88   | 1.78 | 140                 | 0.502 | 40            | 0.199 | 150 | 0.537 |
| 142        | 1.54 | 287     | 2.31 | 95         | 1.79 | 160                 | 0.575 | 50 x 25       | 0.181 | 175 | 0.606 |
| 172        | 1.57 | 314     | 2.33 | 110        | 1.80 | 180                 | 0.649 | 50            | 0.232 | 200 | 0.674 |
| 225        | 1.61 | 347     | 2.35 | 126        | 1.81 | 200                 | 0.775 | 60 x 30       | 0.215 | 220 | 0.733 |
| 299        | 1.68 | 382     | 2.37 | 149        | 1.83 | 220                 | 0.844 | 65            | 0.273 | 250 | 0.810 |
| 320 x 74.2 | 1.74 | 421     | 2.39 | 180        | 1.86 | 240                 | 0.906 | 80            | 0.312 | 300 | 0.967 |
| 97.6       | 1.76 | 463     | 2.42 | 186        | 1.86 | 260                 | 0.966 | 100           | 0.372 |     |       |
| 127        | 1.77 | 509     | 2.45 | 223        | 1.89 | 280                 | 0.986 | 120           | 0.434 | UPE |       |
| 158        | 1.80 | 551     | 2.47 | 320 x 88.5 | 1.75 | 300                 | 1.03  | 140           | 0.489 |     |       |
| 198        | 1.83 | 592     | 2.50 | 103        | 1.78 | 320                 | 1.09  | 160           | 0.546 |     |       |
| 245        | 1.87 | 634     | 2.52 | 117        | 1.78 | 340                 | 1.15  | 180           | 0.611 |     |       |
| 300        | 1.90 | 677     | 2.55 | 147        | 1.80 | 360                 | 1.21  | 200           | 0.661 | 100 | 0.402 |
| 368        | 1.95 | 744     | 2.59 | 184        | 1.83 | 380                 | 1.27  | 220           | 0.718 | 120 | 0.460 |
| 360 x 134  | 2.14 | 818     | 2.63 | 360 x 84.3 | 2.10 | 400                 | 1.33  | 240           | 0.775 | 140 | 0.520 |
| 147        | 2.15 | 900     | 2.67 | 109        | 2.12 | 450                 | 1.48  | 260           | 0.834 | 160 | 0.579 |
| 162        | 2.16 | 990     | 2.72 | 133        | 2.14 | 500                 | 1.63  | 280           | 0.890 | 180 | 0.639 |
| 179        | 2.17 | 1086    | 2.77 | 152        | 2.15 | 550                 | 1.80  | 300           | 0.950 | 200 | 0.697 |
| 196        | 2.18 |         |      | 174        | 2.17 |                     |       | 320           | 0.982 | 220 | 0.756 |
|            |      |         |      | 180        | 2.17 |                     |       | 350           | 1.05  | 240 | 0.813 |
|            |      |         |      | 400 x 122  | 2.20 |                     |       | 380           | 1.11  | 260 | 0.892 |
|            |      |         |      | 140        | 2.21 |                     |       | 400           | 1.18  | 280 | 0.968 |
|            |      |         |      | 158        | 2.23 |                     |       |               |       | 300 | 1.043 |
|            |      |         |      | 176        | 2.24 |                     |       |               |       | 360 | 1.121 |
|            |      |         |      | 194        | 2.25 |                     |       |               |       | 400 | 1.218 |
|            |      |         |      | 213        | 2.26 |                     |       |               |       |     |       |
|            |      |         |      | 231        | 2.27 |                     |       |               |       |     |       |

| DIN EN 10056-1<br>بانهای مسابوی |       | DIN EN 10210-2<br>سرد شکل گرفته |       |              |       | DIN EN 10219-2<br>گرم تولید شده |       |                 |       | DIN EN 10210-2<br>DIN EN 10219-2 |       |
|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------|--------------|-------|---------------------------------|-------|-----------------|-------|----------------------------------|-------|
| 20                              | 0.077 | 40 × 3                          | 0.152 | 50 × 30 × 3  | 0.152 | 20 × 2                          | 0.073 | 40 × 20 × 2     | 0.113 | 33.7                             | 0.106 |
| 25                              | 0.097 | 4                               | 0.150 | 4            | 0.150 | 30 × 2                          | 0.113 | 2.5             | 0.111 | 42.4                             | 0.133 |
| 30                              | 0.116 |                                 |       |              | 0.192 | 40 × 2                          |       |                 |       | 48.3                             | 0.152 |
| 35                              | 0.136 | 50 × 3                          | 0.192 | 60 × 40 × 3  | 0.190 | 3                               | 0.153 | 50 × 30 × 2     | 0.153 | 60.3                             | 0.189 |
| 40                              | 0.155 | 4                               | 0.190 | 4            | 0.232 | 4                               | 0.150 | 4               | 0.146 | 76.1                             | 0.239 |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.227 | 50 × 2                          | 0.193 | 60 × 40 × 2     | 0.193 | 88.9                             | 0.279 |
| 45                              | 0.174 | 60 × 3                          | 0.232 | 80 × 40 × 3  | 0.230 | 3                               | 0.190 | 3               | 0.190 | 101.6                            | 0.319 |
| 50                              | 0.194 | 4                               | 0.230 | 4            | 0.227 | 4                               | 0.186 | 4               | 0.186 | 114.3                            | 0.359 |
| 55                              | 0.213 | 5                               | 0.227 | 5            | 0.272 | 5                               | 0.183 | 5               | 0.183 | 139.7                            | 0.439 |
| 60                              | 0.233 | 70 × 3                          | 0.272 | 90 × 50 × 3  | 0.270 | 60 × 2                          |       |                 |       |                                  |       |
| 65                              | 0.252 | 4                               | 0.270 | 4            | 0.267 | 3                               | 0.233 | 80 × 40 × 2     | 0.233 | 168.3                            | 0.529 |
|                                 |       | 5                               | 0.267 | 5            | 0.290 | 4                               | 0.230 | 3               | 0.230 | 177.8                            | 0.559 |
| 70                              | 0.272 | 80 × 4                          | 0.310 | 100 × 50 × 4 | 0.287 | 5                               | 0.226 | 4               | 0.226 | 193.7                            | 0.609 |
| 75                              | 0.291 | 5                               | 0.307 | 5            | 0.284 | 70 × 3                          | 0.223 | 5               | 0.223 |                                  |       |
| 80                              | 0.311 | 6.3                             | 0.304 | 6.3          | 0.310 | 4                               | 0.270 | 90 × 50 × 3     | 0.270 | 219.4                            | 0.688 |
| 90                              | 0.351 |                                 |       |              | 0.307 | 5                               | 0.266 | 4               | 0.266 | 244.5                            | 0.768 |
| 100                             | 0.390 |                                 |       |              | 0.304 |                                 | 0.263 | 5               | 0.263 | 273                              | 0.858 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 80 × 3                          |       |                 |       | 323.9                            | 1.02  |
| 110                             | 0.430 | 90 × 4                          | 0.350 | 100 × 60 × 4 | 0.350 | 4                               | 0.310 | 100 × 50 × 3    | 0.290 | 355.6                            | 1.12  |
| 120                             | 0.469 | 5                               | 0.347 | 5            | 0.347 | 5                               | 0.306 | 5               | 0.283 | 406.4                            | 1.28  |
| 130                             | 0.508 | 6.3                             | 0.344 | 6.3          | 0.344 | 6.3                             | 0.303 | 100 × 60 × 3    | 0.310 | 457                              | 1.44  |
|                                 |       |                                 |       |              |       |                                 | 0.293 | 4               | 0.306 | 508                              | 1.60  |
| 140                             | 0.547 | 100 × 4                         | 0.390 | 120 × 60 × 4 | 0.390 | 90 × 3                          | 0.350 | 5               | 0.303 | 610                              | 1.92  |
| 150                             | 0.586 | 5                               | 0.387 | 5            | 0.384 | 5                               | 0.346 | 6.3             | 0.293 |                                  |       |
| 160                             | 0.625 | 6.3                             | 0.385 | 6.3          | 0.430 | 6.3                             | 0.343 | 120 × 60 × 3    | 0.350 | 711                              | 2.23  |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.427 | 100 × 4                         | 0.333 | 4               | 0.346 | 762                              | 2.39  |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.424 | 5                               | 0.386 | 5               | 0.343 | 813                              | 2.55  |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.484 | 6.3                             | 0.383 | 6.3             | 0.333 | 914                              | 2.87  |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.479 | 120 × 4                         | 0.373 |                 |       | 1016                             | 3.19  |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.474 | 5                               | 0.466 | 120 × 80 × 4    | 0.386 | 1067                             | 3.35  |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.467 | 6.3                             | 0.463 | 6.3             | 0.383 |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.464 | 8                               | 0.453 |                 | 0.373 | 1168                             | 3.67  |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.459 | 140 × 4                         | 0.446 | 140 × 80 × 4    | 0.426 | 1219                             | 3.83  |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.454 | 5                               | 0.546 | 5               | 0.419 |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.547 | 6.3                             | 0.543 | 6.3             | 0.413 | DIN EN 10055                     |       |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.544 | 8                               | 0.533 | 150 × 100 × 4   | 0.486 | 30                               | 0.114 |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.539 | 10                              | 0.526 | 5               | 0.483 | 35                               | 0.113 |
|                                 |       |                                 |       |              | 0.534 | 10                              | 0.517 | 6.3             | 0.473 | 40                               | 0.153 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 150 × 5                         |       | 8               | 0.466 | 50                               | 0.191 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 6.3                             | 0.583 | 160 × 80 × 4    | 0.484 | 60                               | 0.229 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 8                               | 0.573 | 5               | 0.463 | 70                               | 0.268 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 10                              | 0.566 | 6.3             | 0.453 | 80                               | 0.307 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 160 × 4                         | 0.557 | 8               | 0.446 |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 5                               | 0.626 |                 |       | 100                              | 0.383 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 6.3                             | 0.623 | 180 × 100 × 5   | 0.543 | 120                              | 0.459 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 8                               | 0.613 | 8               | 0.533 | 140                              | 0.537 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 10                              | 0.606 | 10              | 0.526 | TPS                              |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 180 × 6.3                       | 0.597 | 10              | 0.517 | DIN 59051                        |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 8                               | 0.693 | 200 × 100 × 6.3 | 0.573 | 20                               | 0.080 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 10                              | 0.686 | 8               | 0.566 | 25                               | 0.100 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 12.5                            | 0.677 | 10              | 0.557 | 30                               | 0.120 |
|                                 |       |                                 |       |              |       |                                 | 0.656 |                 |       |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 200 × 6.3                       |       | 200 × 120 × 5   |       | 35                               | 0.140 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 8                               | 0.773 | 6.3             | 0.623 | 40                               | 0.160 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 10                              | 0.766 | 8               | 0.613 | LS                               |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 12.5                            | 0.757 | 10              | 0.606 | DIN 1022                         |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       |                                 | 0.656 |                 | 0.597 | 20                               | 0.080 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 220 × 8                         | 0.846 | 250 × 150 × 6.3 | 0.597 | 25                               | 0.100 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 10                              | 0.837 | 8               | 0.773 | 30                               | 0.120 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 12.5                            | 0.816 | 10              | 0.766 | 35                               | 0.140 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 250 × 6.3                       |       | 12.5            | 0.757 | 40                               | 0.160 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 8                               | 0.973 | 300 × 100 × 6.3 | 0.773 | 45                               | 0.180 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 10                              | 0.967 | 10              | 0.766 | 50                               | 0.200 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 12.5                            | 0.957 | 12.5            | 0.736 |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 260 × 8                         | 1.01  | 300 × 200 × 6.3 | 0.773 |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 10                              | 0.997 | 8               | 0.757 |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 12.5                            | 0.976 | 10              | 0.738 |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       |                                 |       | 12.5            | 0.973 |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 300 × 6.3                       | 1.17  | 350 × 250 × 6.3 | 0.966 |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 8                               | 1.17  |                 | 1.17  |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 10                              | 1.16  |                 | 1.17  |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 12.5                            | 1.14  |                 | 1.16  |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       |                                 |       |                 | 1.14  |                                  |       |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 350 × 8                         | 1.37  | 400 × 200 × 8   | 1.17  | 45                               | 0.337 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 10                              | 1.36  | 10              | 1.16  | 55                               | 0.449 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 12.5                            | 1.34  | 12.5            | 1.14  | 65                               | 0.516 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 400 × 10                        | 1.56  | 400 × 300 × 8   | 1.37  | 75                               | 0.588 |
|                                 |       |                                 |       |              |       | 12.5                            | 1.54  | 10              | 1.36  | 100                              | 0.612 |
|                                 |       |                                 |       |              |       |                                 |       | 12.5            | 1.34  | 120                              | 0.688 |

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

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

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

برای تکمیل DIN 18299، طبق DIN 18335 و DIN 18360 برای تعیین وزن به وسیله وزن کردن و محاسبه کردن استفاده می شود؛ از طریق وزن کردن طبق DIN 18335 نقطه وزن قطعات ریخته گری و آهن گری تعیین می شود: طبق DIN 18360 قطعات کوچک آهنی تا  $15 \text{ kg}$  می توان با وزن کردن تعیین شود. در غیر این صورت باید وزن با طبق DIN 18335 و DIN 18360 از طریق محاسبه تعیین شود، در این حالت موارد زیر باید مورد بررسی قرار بگیرد.

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

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

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

## وزن مخصوص تجاری

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

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

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

## وسایل اتصال

( به صفحات 3، 53، 57، 59 مربوط به پیچها مراجعه کنید و به صفحات 53، 55، 57، 59، 61، 60، 63 مربوط به جوشکاری مراجعه شود.)

- DIN 7990 = پیچهای با سر شش گوش یا مهره های شش گوش ( انتشار دسامبر 1999 )  
 DIN 7968 = پیچهای مناسب، سر شش گوش بدون مهره یا مهره شش گوش ( انتشار دسامبر 1999 )  
 DIN 7969 = پیچهای با سر خزینه شکاف دار، بدون مهره یا مهره شش گوش فقط تا M 24 ( انتشار دسامبر 1999 )  
 DIN EN ISO 4014 = پیچهای با سر شش گوش ( انتشار مارچ 2001 )  
 DIN EN ISO 4017 = پیچهای با سر شش گوش ( انتشار مارچ 2001 )  
 DIN EN ISO 4032 = پیچهای با سر شش گوش ( انتشار مارچ 2001 )  
 DIN EN ISO 4034 = پیچهای با سر شش گوش ( انتشار مارچ 2001 )  
 DIN 7989 = واشر اتصالات فولادی ( انتشار آوریل 2001 )  
 DIN 434 = ( انتشار آوریل 2001 )  
 DIN 435 = ( انتشار جولای 2000 )  
 DIN EN ISO 7089 = ( انتشار نوامبر 2000 )  
 DIN EN ISO 7090 = ( انتشار نوامبر 2000 )  
 DIN EN ISO 7091 = ( انتشار نوامبر 2000 )

پرچها:

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

| علامت                       |                   | M 12            | M 16  | M 20  | M 22  | M 24  | M 27  | M 30  |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DIN 7990<br>und<br>DIN 7968 | قطر رزوه پیچ      | $d_1$           | 12    | 16    | 20    | 22    | 24    | 30    |
|                             | اندازه قطر سر پیچ | $e_{min}$       | 20.88 | 26.17 | 32.95 | 35.03 | 39.55 | 50.85 |
|                             | ارتفاع سر پیچ     | k               | 8     | 10    | 13    | 14    | 15    | 19    |
|                             | ارتفاع مهره       | max. m          | 12.2  | 15.9  | 19    | 20.2  | 22.3  | 24.7  |
|                             | آچار خور          | min. s          | 10.4  | 14.1  | 16.9  | 18.1  | 20.2  | 22.6  |
| DIN 7990                    | طول گیره          | max. $d_1$      | 99    | 125   | 147   | 170   | 168   | 163   |
|                             | قطر سوراخ         | $d_2$           | 13    | 17    | 21    | 23    | 25    | 31    |
|                             | سطح مقطع تنش پذیر | mm <sup>2</sup> | 84.3  | 157   | 245   | 303   | 353   | 561   |
|                             | سطح مقطع مغزی     | mm <sup>2</sup> | 76.3  | 144   | 225   | 282   | 324   | 519   |
|                             | سطح مقطع میله     | mm <sup>2</sup> | 113   | 201   | 314   | 380   | 452   | 707   |
| DIN 7968                    | طول گیره          | max. $d_1$      | 99    | 135   | 152   | 170   | 168   | 163   |
|                             | قطر میله          | $d_2$           | 13    | 17    | 21    | 23    | 25    | 31    |
| DIN 7989                    | قطر سوراخ واشر    | $d_1$           | 14    | 18    | 22    | 24    | 26    | 33    |
|                             | قطر واشر          | $d_2$           | 24    | 30    | 37    | 39    | 44    | 50    |
|                             | ضخامت واشر        |                 | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     |

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

طول گیره

پیچها طبق

DIN 7990 و

DIN 7968

اندازه ها بر حسب

میلیمتر طول L، پیچ

طبق DIN 7986،

DIN 7990، تمام

طول میله بدون

سرپیچ ذکر شده

است. که قسمت

رزوه شده میله پیچ،

در سطح برش قرار

نمی گیرد.

طول گیر پیچها

بسیار محکم طبق

DIN 6914 بطور

تقریبی به اندازه یک

ضخامت واشر کمتر

است.

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

|                                           |                      |
|-------------------------------------------|----------------------|
| Din 6914 - پیچهای شش گوش با آچارخو بزرگ   | (انتشار اکتبر 1989)  |
| Din 7999 - پیچهای شش گوش با آچارخو بزرگ   | (انتشار دسامبر 1983) |
| Din 6915 - مهره‌های شش گوش با آچارخو بزرگ | (انتشار دسامبر 1999) |
| Din 6916 - و اش‌های گرد                   | (انتشار اکتبر 1989)  |
| Din 6917 - و اش‌های چهارگوش برای پروفیل I | (انتشار اکتبر 1989)  |
| Din 6918 - و اش‌های چهارگوش برای پروفیل u | (انتشار آوریل 1990)  |

ابعاد پیچهای محکم، و اش‌های مربوطه

اندازه بر حسب mm

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

## سر میله و میله رزوه

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

اندازه‌ها بر حسب میلی‌متر

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

Din En ISO 13918 - میله برای جوشکاری ستونی با احتراق در پیستون میله پیچ (انتشار دسامبر 1998)

اندازه‌ها بر حسب میلی‌متر

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

## قابلیت تحمل اتصالات پیچی

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

**نیروی مجاز برشی**

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

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

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

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

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

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

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

| ردیف | انکاب | نیروی مجاز کششی $N_{R,d}$ برحسب KN برای هر پیچ میزان |                                                                                                                                                             |             |           |             |            |             |           |             |            |
|------|-------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------|-------------|------------|
|      |       | سطح مقطع                                             |                                                                                                                                                             | درجه مقاومت |           |             |            |             |           |             |            |
|      |       | تنش پذیر                                             | نیروی مجاز برشی $V_{a,R,d}$ برحسب KN برای اتصالات برشی - انکابی<br>تک برش و چندبرشی با پیچهای مناسب ما چنانچه قسمت رزوه نشده<br>میله در سطح برش قرار بگیرد. | سطح برش     |           | درجه مقاومت |            | درجه مقاومت |           | درجه مقاومت |            |
|      |       | Asch<br>mm <sup>2</sup>                              | Asp<br>mm <sup>2</sup>                                                                                                                                      | 4.6<br>kN   | 5.6<br>kN | 8.8<br>kN   | 10.9<br>kN | 4.6<br>kN   | 5.6<br>kN | 8.8<br>kN   | 10.9<br>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 تک برشی - غیرانکابی مقادیر جدول باید در 0.88 ضرب شوند.

## نیروهای وارد بر سطح داخلی دیواره سوراخها

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

| پیچها (با مقاومتهای مختلف)، باقی اسمی سوراخ $\Delta d = 2.0\text{mm}$ |           |                              |            |            |            |             |             |             |             |  |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| فاصله                                                                 | mm        | فاصله سوراخ در جهت نیروی $e$ |            |            |            |             |             |             |             |  |
|                                                                       |           | M 12*                        | M 16       | M 20       | M 22       | M 24        | M 27        | M 30        | M 36        |  |
| $e_2 = 1.2 d_L$                                                       | $1.5 d_L$ | 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        | 52.6 78.8                    | 70.2 105.1 | 87.7 131.3 | 90.7 135.8 | 89.3 133.7  | 87.0 130.1  | 84.4 126.3  |             |  |
|                                                                       | 85        |                              | 70.2 105.1 | 87.7 131.3 | 96.5 144.5 | 96.6 144.6  | 94.3 141.1  | 91.8 137.4  | 86.4 129.3  |  |
|                                                                       | 90        |                              | 70.2 105.1 | 87.7 131.3 | 96.5 144.5 | 103.8 155.4 | 101.6 152.1 | 99.2 148.4  | 93.9 140.4  |  |
|                                                                       | 95        |                              | 70.2 105.1 | 87.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 108.9 163.1 | 106.5 159.5 | 101.3 151.6 |  |
|                                                                       | 100       |                              | 70.2 105.1 | 87.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 116.2 174.0 | 113.9 170.5 | 108.8 162.8 |  |
|                                                                       | 105       |                              | 70.2 105.1 | 87.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 118.4 177.3 | 121.3 181.6 | 116.2 173.9 |  |
|                                                                       | 110       |                              |            | 87.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 118.4 177.3 | 128.6 192.6 | 123.6 185.1 |  |
|                                                                       | 115       |                              |            | 87.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 118.4 177.3 | 131.6 197.0 | 131.1 196.2 |  |
|                                                                       | 120       |                              |            | 87.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 118.4 177.3 | 131.6 197.0 | 138.5 207.4 |  |
|                                                                       | 125       |                              |            | 87.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 118.4 177.3 | 131.6 197.0 | 146.0 218.6 |  |
|                                                                       | 130       |                              |            | 87.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 118.4 177.3 | 131.6 197.0 | 153.4 229.7 |  |
|                                                                       | 135       |                              |            |            | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 118.4 177.3 | 131.6 197.0 | 157.9 236.4 |  |
| فاصله سوراخ از لبه قطعه در جهت نیروی $e_1$                            |           |                              |            |            |            |             |             |             |             |  |
| 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  |            |            |             |             |             |             |  |
|                                                                       | 35        | 42.5 64.1                    | 42.6 64.2  | 34.7 52.4  | 34.2 51.6  |             |             |             |             |  |
|                                                                       | 40        | 49.4 74.4                    | 49.6 74.9  | 42.0 63.3  | 41.5 62.6  | 41.0 61.8   | 40.1 60.5   |             |             |  |
|                                                                       | 45        | 52.1 78.5                    | 49.2 74.2  | 48.8 73.6  | 48.3 72.9  | 47.5 71.7   | 46.6 70.4   |             |             |  |
|                                                                       | 50        |                              | 56.7 85.5  | 56.4 85.1  | 56.1 84.6  | 55.7 84.0   | 54.9 82.9   | 54.1 81.6   |             |  |
|                                                                       | 55        |                              | 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   |  |
|                                                                       | 60        |                              | 69.5 104.7 | 70.9 106.9 | 70.7 106.6 | 70.4 106.1  | 69.8 105.2  | 69.0 104.1  | 67.3 101.5  |  |
|                                                                       | 65        |                              |            | 78.1 117.8 | 78.0 117.6 | 77.7 117.2  | 77.2 116.4  | 76.5 115.4  | 74.8 112.9  |  |
|                                                                       | 70        |                              |            | 85.4 128.7 | 85.3 128.6 | 85.1 128.3  | 84.6 127.6  | 84.0 126.6  | 82.4 124.2  |  |
|                                                                       | 75        |                              |            | 86.8 130.9 | 92.6 139.6 | 92.4 139.4  | 92.0 138.7  | 91.4 137.9  | 89.9 135.6  |  |
|                                                                       | 80        |                              |            |            | 95.5 144.0 | 99.8 150.4  | 99.4 149.9  | 98.9 149.1  | 97.5 147.0  |  |
|                                                                       | 85        |                              |            |            |            | 104.2 157.1 | 106.8 161.1 | 106.4 160.4 | 105.0 158.3 |  |
|                                                                       | 90        |                              |            |            |            |             | 114.3 172.3 | 113.8 171.6 | 112.5 169.7 |  |
|                                                                       | 95        |                              |            |            |            |             | 117.2 176.7 | 121.3 182.9 | 120.1 181.1 |  |
|                                                                       | 100       |                              |            |            |            |             |             | 128.8 194.1 | 127.6 192.4 |  |
|                                                                       | 105       |                              |            |            |            |             |             | 130.3 196.4 | 135.2 203.8 |  |
|                                                                       | 110       |                              |            |            |            |             |             |             | 142.7 215.2 |  |
|                                                                       | 115       |                              |            |            |            |             |             |             | 150.3 226.5 |  |
|                                                                       |           |                              |            |            |            |             |             |             | 156.3 235.6 |  |

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

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

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

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

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

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

# نیروهای وارد بر سطح داخلی دیواره سوراخها

بر حسب KN برای اتصالات SL-,SLV-,GV- به ضخامت 10 میلیمتر و فولاد ساختمانی (St37) S 235 با  $3mm \leq t \leq 40mm$  (طبق V1.R.d

Din 18800 قسمت اول انتشار نوامبر 1990)

| پیچها (بامقاومتیهای مختلف) با لقی اسمی سوراخ $\Delta d = 0.1mm$ |                                                                    |            |            |            |             |             |             |             |  |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| فاصله<br>mm                                                     | فاصله سوراخ در جهت نیروی c                                         |            |            |            |             |             |             |             |  |
|                                                                 | M 12                                                               | M 16       | M 20       | M 22       | M 24        | M 27        | M 30        | M 36        |  |
| $e_2 = 1.2 d_L$                                                 | 15.6 19.5                                                          | 20.4 25.5  | 25.2 31.5  | 27.6 34.5  | 30.0 37.5   | 33.6 42.0   | 37.2 46.5   | 44.4 55.5   |  |
| $e_3 = 2.4 d_L$                                                 | 31.2 39.0                                                          | 40.6 51.0  | 50.4 63.0  | 55.2 69.0  | 60.0 75.0   | 67.2 84.0   | 74.4 93.0   | 86.6 111.0  |  |
| $e =$                                                           |                                                                    |            |            |            |             |             |             |             |  |
| 30                                                              | 30.1 45.1                                                          |            |            |            |             |             |             |             |  |
| 35                                                              | 37.4 56.0                                                          |            |            |            |             |             |             |             |  |
| 40                                                              | 44.7 66.6                                                          | 41.3 61.6  |            |            |             |             |             |             |  |
| 45                                                              | 51.9 77.7                                                          | 46.7 72.9  |            |            |             |             |             |             |  |
| 50                                                              | 52.6 76.6                                                          | 56.1 64.0  | 52.6 76.6  | 50.7 75.7  |             |             |             |             |  |
| 55                                                              | 52.6 76.6                                                          | 63.5 95.1  | 60.0 69.8  | 56.2 87.0  | 56.2 64.1   |             |             |             |  |
| 60                                                              | 52.6 76.6                                                          | 70.2 105.1 | 67.5 101.0 | 65.7 96.3  | 63.6 95.4   |             |             |             |  |
| 65                                                              | 52.6 76.6                                                          | 70.2 105.1 | 75.0 112.3 | 73.2 109.5 | 71.3 106.7  | 66.4 102.3  |             |             |  |
| 70                                                              | 52.6 76.6                                                          | 70.2 105.1 | 62.5 123.5 | 60.7 120.6 | 76.9 118.0  | 76.0 113.7  | 73.0 109.2  |             |  |
| 75                                                              | 52.6 76.6                                                          | 70.2 105.1 | 67.7 131.3 | 66.2 132.1 | 66.4 129.3  | 63.6 125.1  | 60.6 120.6  |             |  |
| 80                                                              |                                                                    | 70.2 105.1 | 67.7 131.3 | 95.7 143.4 | 93.9 140.6  | 91.1 136.4  | 68.2 132.0  |             |  |
| 85                                                              |                                                                    | 70.2 105.1 | 67.7 131.3 | 96.5 144.5 | 101.5 152.0 | 96.7 147.6  | 95.6 143.4  | 69.9 134.4  |  |
| 90                                                              |                                                                    | 70.2 105.1 | 67.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 106.3 159.1 | 103.4 154.6 | 97.5 145.9  |  |
| 95                                                              |                                                                    | 70.2 105.1 | 67.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 113.9 170.5 | 111.0 166.2 | 105.1 157.3 |  |
| 100                                                             |                                                                    | 70.2 105.1 | 87.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 116.4 177.3 | 116.6 177.6 | 112.6 166.6 |  |
| 105                                                             |                                                                    |            | 67.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 116.4 177.3 | 126.2 169.0 | 120.4 160.3 |  |
| 110                                                             |                                                                    |            | 67.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 116.4 177.3 | 131.6 197.0 | 126.1 191.7 |  |
| 115                                                             |                                                                    |            | 67.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 116.4 177.3 | 131.6 197.0 | 135.7 203.2 |  |
| 120                                                             |                                                                    |            | 67.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 116.4 177.3 | 131.6 197.0 | 143.4 214.6 |  |
| 125                                                             | به حداکثر فاصله $e_1$ جهت جلوگیری از بارشدگی از لبه کردن توجه شود. |            | 67.7 131.3 | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 116.4 177.3 | 131.6 197.0 | 151.0 226.1 |  |
| 130                                                             |                                                                    |            |            | 96.5 144.5 | 105.3 157.6 | 116.4 177.3 | 131.6 197.0 | 157.9 236.4 |  |
| فاصله<br>mm                                                     | فاصله سوراخ در جهت نیروی $e_1$                                     |            |            |            |             |             |             |             |  |
|                                                                 | M 12                                                               | M 16       | M 20       | M 22       | M 24        | M 27        | M 30        | M 36        |  |
| $e_2 = 1.2 d_L$                                                 | 15.6 19.5                                                          | 20.4 25.5  | 25.2 31.5  | 27.6 34.5  | 30.0 37.5   | 33.6 42.0   | 37.2 46.5   | 44.4 55.5   |  |
| $e_3 = 2.4 d_L$                                                 | 31.2 39.0                                                          | 40.6 51.0  | 50.4 63.0  | 55.2 69.0  | 60.0 75.0   | 67.2 84.0   | 74.4 93.0   | 86.6 111.0  |  |
| $e_1 =$                                                         |                                                                    |            |            |            |             |             |             |             |  |
| 15                                                              | 16.8 25.4                                                          |            |            |            |             |             |             |             |  |
| 20                                                              | 24.2 36.5                                                          | 23.0 34.7  |            |            |             |             |             |             |  |
| 25                                                              | 31.5 47.5                                                          | 30.5 46.0  | 29.2 44.1  |            |             |             |             |             |  |
| 30                                                              | 38.9 56.6                                                          | 36.0 57.3  | 36.6 55.5  | 36.1 54.5  | 35.4 53.4   |             |             |             |  |
| 35                                                              | 46.2 69.7                                                          | 45.5 66.6  | 44.4 66.9  | 43.7 65.9  | 43.0 64.9   | 42.0 63.3   |             |             |  |
| 40                                                              | 52.1 78.8                                                          | 53.0 79.9  | 51.9 78.3  | 51.3 77.4  | 50.7 76.5   | 49.7 74.9   | 46.6 73.3   |             |  |
| 45                                                              |                                                                    | 60.5 91.2  | 59.5 89.6  | 59.0 88.9  | 56.3 88.0   | 57.3 86.5   | 56.3 84.9   | 54.0 61.5   |  |
| 50                                                              |                                                                    | 66.0 102.5 | 67.1 101.2 | 66.6 100.4 | 66.0 99.5   | 65.0 98.0   | 64.0 96.5   | 61.6 93.2   |  |
| 55                                                              |                                                                    | 69.5 104.7 | 74.7 112.6 | 74.2 111.9 | 73.6 111.0  | 72.7 109.6  | 71.7 106.1  | 69.5 104.9  |  |
| 60                                                              |                                                                    |            | 62.3 124.1 | 61.6 123.3 | 61.3 122.5  | 60.4 121.2  | 79.4 119.7  | 77.3 116.5  |  |
| 65                                                              |                                                                    |            | 66.8 130.9 | 69.4 134.6 | 66.9 134.1  | 66.0 132.6  | 67.1 131.3  | 65.0 126.2  |  |
| 70                                                              |                                                                    |            |            | 95.5 144.0 | 96.6 145.6  | 95.7 144.3  | 94.6 142.9  | 92.6 139.9  |  |
| 75                                                              |                                                                    |            |            |            | 104.2 157.1 | 103.4 155.9 | 102.5 154.6 | 100.5 151.6 |  |
| 80                                                              |                                                                    |            |            |            |             | 111.1 167.5 | 110.2 166.2 | 108.3 163.2 |  |
| 85                                                              |                                                                    |            |            |            |             | 117.9 177.6 | 116.0 177.6 | 114.0 174.9 |  |
| 90                                                              |                                                                    |            |            |            |             |             | 125.6 169.4 | 123.6 166.6 |  |
| 95                                                              |                                                                    |            |            |            |             |             | 130.3 196.4 | 131.5 196.3 |  |
| 100                                                             |                                                                    |            |            |            |             |             |             | 139.3 209.9 |  |
| 105                                                             |                                                                    |            |            |            |             |             |             | 147.0 221.6 |  |
| 110                                                             |                                                                    |            |            |            |             |             |             | 154.6 233.3 |  |
| 115                                                             |                                                                    |            |            |            |             |             |             | 156.3 235.6 |  |
| 120                                                             |                                                                    |            |            |            |             |             |             | 156.3 235.6 |  |
| 125                                                             |                                                                    |            |            |            |             |             |             | 156.3 235.6 |  |
| 130                                                             |                                                                    |            |            |            |             |             |             | 156.3 235.6 |  |

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

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

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

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

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

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

# نیروهای وارده بر سطح داخلی دیواره سوراخها

$V_{1,R,d}$  بر حسب KN برای اتصالات -SLP, -SLVP, -GVP به ضخامت 10 میلیمتر و فولاد ساختمانی (St37) S 235 با  $3mm \leq t \leq 40mm$  (طبق Din 18800 قسمت اول انتشار نوامبر 1990)

| پیچها ( با مقاومتهای مختلف) با لقی اسمی سوراخ $\Delta d \leq 0.3mm$ |          |                              |                                                       |            |             |             |             |             |             |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|--|--|
| فاصله                                                               | mm       | فاصله سوراخ در جهت نیروی $e$ |                                                       |            |             |             |             |             |             |  |  |  |
|                                                                     |          | M 12                         | M 16                                                  | M20        | M 22        | M 24        | M 27        | M 30        | M 36        |  |  |  |
| $e_2 = 1.2 d_L$                                                     | $1.5d_L$ | 15.6 19.5                    | 20.4 25.5                                             | 25.2 31.5  | 27.6 34.5   | 30.0 37.5   | 33.6 42.0   | 37.2 46.5   | 44.4 55.5   |  |  |  |
| $e_3 = 2.4 d_L$                                                     | $3.0d_L$ | 31.2 39.0                    | 40.8 51.0                                             | 50.4 63.0  | 55.2 69.0   | 60.0 75.0   | 67.2 84.0   | 74.4 93.0   | 88.8 111.0  |  |  |  |
| $e =$                                                               | 30       | 32.7 48.9                    |                                                       |            |             |             |             |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 35       | 40.5 60.6                    |                                                       |            |             |             |             |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 40       | 48.4 72.4                    | 43.9 65.7                                             |            |             |             |             |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 45       | 56.2 84.2                    | 51.8 77.5                                             |            |             |             |             |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 50       | 57.0 85.4                    | 59.6 89.3                                             | 55.2 82.5  | 53.0 79.2   |             |             |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 55       | 57.0 85.4                    | 67.5 101.0                                            | 63.0 94.3  | 60.8 91.0   | 58.6 87.6   |             |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 60       | 57.0 85.4                    | 74.6 111.6                                            | 70.9 106.1 | 68.7 102.7  | 66.4 99.4   |             |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 65       | 57.0 85.4                    | 74.6 111.6                                            | 78.7 117.9 | 76.5 114.5  | 74.3 111.2  | 71.0 106.1  |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 70       | 57.0 85.4                    | 74.6 111.6                                            | 86.6 129.7 | 84.4 126.3  | 82.1 122.9  | 78.8 117.9  | 75.5 112.9  |             |  |  |  |
|                                                                     | 75       | 57.0 85.4                    | 74.6 111.6                                            | 92.1 137.9 | 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      |                              |                                                       | 92.1 137.9 | 100.9 151.0 | 109.6 164.2 | 122.8 183.9 | 135.9 203.6 | 131.6 197.0 |  |  |  |
|                                                                     | 115      |                              |                                                       | 92.1 137.9 | 100.9 151.0 | 109.6 164.2 | 122.8 183.9 | 135.9 203.6 | 139.5 208.8 |  |  |  |
|                                                                     | 120      |                              |                                                       | 92.1 137.9 | 100.9 151.0 | 109.6 164.2 | 122.8 183.9 | 135.9 203.6 | 147.3 220.6 |  |  |  |
|                                                                     | 125      |                              | جهت جلوگیری از تپه حداکثر فاصله<br>لبه کردن توجه شود. | 92.1 137.9 | 100.9 151.0 | 109.6 164.2 | 122.8 183.9 | 135.9 203.6 | 155.2 232.4 |  |  |  |
|                                                                     | 130      |                              |                                                       |            | 100.9 151.0 | 109.6 164.2 | 122.8 183.9 | 135.9 203.6 | 162.3 243.0 |  |  |  |
| فاصله سوراخ در جهت نیروی $e_1$                                      |          |                              |                                                       |            |             |             |             |             |             |  |  |  |
| فاصله                                                               | mm       | M 12                         | M 16                                                  | M 20       | M 22        | M 24        | M 27        | M 30        | M 36        |  |  |  |
| $e_2 = 1.2 d_L$                                                     | $1.5d_L$ | 15.6 19.5                    | 20.4 25.5                                             | 25.2 31.5  | 27.6 34.5   | 30.0 37.5   | 33.6 42.0   | 37.2 46.5   | 44.4 55.5   |  |  |  |
| $e_3 = 2.4 d_L$                                                     | $3.0d_L$ | 31.2 39.0                    | 40.8 51.0                                             | 50.4 63.0  | 55.2 69.0   | 60.0 75.0   | 67.2 84.0   | 74.4 93.0   | 88.8 111.0  |  |  |  |
| $e_1 =$                                                             | 15       | 18.2 27.5                    |                                                       |            |             |             |             |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 20       | 26.2 39.5                    |                                                       |            |             |             |             |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 25       | 34.1 51.5                    | 24.4 36.9                                             | 30.7 46.3  |             |             |             |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 30       | 42.1 63.5                    | 32.4 48.9                                             | 38.6 58.3  | 37.7 56.9   | 36.9 55.6   |             |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 35       | 50.1 75.5                    | 40.4 60.9                                             | 46.6 70.3  | 45.7 68.9   | 44.8 67.6   | 43.5 65.7   |             |             |  |  |  |
|                                                                     | 40       | 56.4 85.1                    | 48.3 72.9                                             | 54.5 82.3  | 53.7 80.9   | 52.8 79.6   | 51.5 77.7   | 50.2 75.7   |             |  |  |  |
|                                                                     | 45       |                              | 56.3 84.9                                             | 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       |                              | 64.3 96.9                                             | 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       |                              | 72.2 108.9                                            | 78.4 118.3 | 77.6 116.9  | 76.7 115.6  | 75.4 113.7  | 74.1 111.7  | 71.5 107.8  |  |  |  |
|                                                                     | 60       |                              | 73.8 111.3                                            | 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       |                              |                                                       | 91.2 137.5 | 93.5 140.9  | 92.6 139.6  | 91.3 137.7  | 90.0 135.7  | 87.4 131.8  |  |  |  |
|                                                                     | 70       |                              |                                                       |            | 99.9 150.5  | 100.6 151.6 | 99.3 149.7  | 98.0 147.7  | 95.3 143.8  |  |  |  |
|                                                                     | 75       |                              |                                                       |            |             | 108.5 163.8 | 107.2 161.7 | 105.9 159.7 | 103.3 155.8 |  |  |  |
|                                                                     | 80       |                              |                                                       |            |             |             | 115.2 173.7 | 113.9 171.7 | 111.3 167.8 |  |  |  |
|                                                                     | 85       |                              |                                                       |            |             |             | 121.6 183.3 | 121.9 183.7 | 119.2 179.8 |  |  |  |
|                                                                     | 90       |                              |                                                       |            |             |             |             | 129.8 195.7 | 127.2 191.8 |  |  |  |
|                                                                     | 95       |                              |                                                       |            |             |             |             | 134.6 202.9 | 135.2 203.8 |  |  |  |
|                                                                     | 100      |                              |                                                       |            |             |             |             |             | 143.1 215.8 |  |  |  |
|                                                                     | 105      |                              |                                                       |            |             |             |             |             | 151.1 227.8 |  |  |  |
|                                                                     | 110      |                              |                                                       |            |             |             |             |             | 159.1 239.8 |  |  |  |
|                                                                     | 115      |                              |                                                       |            |             |             |             |             | 160.6 242.2 |  |  |  |

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

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

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

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

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

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

## فولاد سازه‌های فولادی

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

| ( تاریخ انتشار ) Din استانداردهای قدیم                                                                   | ( تاریخ انتشار ) Din                          | انواع فولادها و پروفیل‌ها                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17100 (Januar 1980)                                                                                      | EN 10025 (Marl 1994)                          | فولادهای ساختمانی عمومی                                                                             |
| 17102 (Oktober 1983)                                                                                     | EN 10113 (April 1993)<br>Teile 1 bis 3        | فولادهای ساختمانی دانه ریز                                                                          |
| SEW 087 (Januar 1981)                                                                                    | EN 10155 (August 1993)                        | فولادهای ساختمانی ضد آب و نفوذ هوا                                                                  |
| 17440 (Juli 1985)<br>17441                                                                               | EN 10088 (August 1995)<br>Teile 1 bis 3       | فولادهای ضد زنگ                                                                                     |
| 17200 (Marl 1987)                                                                                        | EN 10083 (Oktober 1996)<br>Teile 1 und 2 + A1 | فولادهای بهسازی شده                                                                                 |
| 17100 (Januar 1980), 17120 (Juni 1984)<br>17121 (Juni 1984), 17123 (Mai 1986)<br>17124, 17125 (Mai 1986) | EN 10210 (September 1994)<br>Teil1            | پروفیل‌های تو خالی، گرم تولید شده<br>( گرد، مربع، مستطیل، فولادهای ساختمانی،<br>فولادهای دانه ریز ) |
| 17119 (Juni 1984)                                                                                        | EN 10219 (November 1997)<br>Teil1             | پروفیل‌های تو خالی، سرد تولید شده ( مانند گرم<br>تولید شده )                                        |

در جدول صفحه 54، در کنار حروف اختصاری و شماره فولادها طبق انتشار معتبر فعلی، نام فولادها طبق استاندارد Din قدیم ذکر شده است.

فولاد برای ورق‌ها و تسمه‌های پهن در صفحات 42 و 43 ملاحظه شود. فولادهای ریل، جرتیل در صفحه 28 ملاحظه شود.

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

( صفحه 57 ملاحظه شود )

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

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

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

| خصوصیات پیچ‌های آماده طبق Din EN ISO 898، قسمت اول ( انتشار نوامبر 1999 )<br>مهره‌های مربوط طبق Din EN 20898 قسمت دوم ( انتشار فوریه 1994 ) |                                      |                                      |             |                                         |                                 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|---------------------------------|--|
| درجه مقاومتی پیچها                                                                                                                          | مقاومت کششی $f_u$<br>$\text{N/mm}^2$ | مقاومت کششی $f_y$<br>$\text{N/mm}^2$ | حدادقל اسمی | کرنش در حد<br>مسیختگی<br>$L_0 = 5d_0\%$ | در جه مقاومتی<br>مهره‌های مربوط |  |
| 3.6                                                                                                                                         | 300                                  | 330                                  | 180         | 25                                      | 5                               |  |
| 4.6                                                                                                                                         | 400                                  | 400                                  | 240         | 22                                      | 5                               |  |
| 5.6                                                                                                                                         | 500                                  | 500                                  | 300         | 20                                      | 5                               |  |
| 5.8                                                                                                                                         | 500                                  | 520                                  | 400         | 10                                      | 5                               |  |
| 8.8                                                                                                                                         | 800                                  | 830                                  | 640         | 12                                      | 8                               |  |
| 10.9                                                                                                                                        | 1000                                 | 1040                                 | 900         | 9                                       | 10                              |  |

| ملاحظات                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | کار شیار ضربه ای <sup>4)</sup><br>min.<br>27 J<br>bei | کرنش حد<br>میکشنگی<br>حدافل<br>Lo =<br>5 do <sup>6)</sup><br>% | تنش حد<br>جاری شدن<br>حدافل | مقاومت کششی | علامتهای اختصاری                      |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |                                                                |                             |             | nach<br>EN 10027-1<br>und<br>CR 10260 | nach<br>EN 10027-2<br>und<br>CR 10260 |
| 1- برای تولیدات با ضخامت از 3 تا 100 mm برای ضخامتهای کمتر مقادیر بزرگتر، برای ضخامتهای بیشتر از 100 تا 250 mm به اندازه 50 N/mm <sup>2</sup> مقادیر کمتر است.                                                                                                                                                              |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 2- فقط در ضخامتهای اسمی $\geq 25$ میلیمتر قابل تحول است.                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 3- فقط در ضخامتهای 16 mm برای بیشتر از 16 تا 40 به اندازه 10 N/mm <sup>2</sup> و برای بیشتر از 40 تا 63 به اندازه 20 N/mm <sup>2</sup> مقادیر کمتر است. برای ضخامتهای $63 \leq$ برای 80 تا 100 $\leq$ برای 100 تا 150 و برای 200 و برای 250 تا 250 میلیمتر مقادیر هر کدام به ترتیب به اندازه 10 N/mm <sup>2</sup> کمتر است. |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 4- آزمایش طولی ایجاد شیار ضربه ای نیز                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 5- برای ضخامتهای $\leq 100$                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 6- این مقادیر برای نمونه های طولی با ضخامت از 3 تا $\geq 40$ به مقدار 215 N/mm <sup>2</sup> معتبر است.                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 7- کار ایجاد شیار ضربه ای حداقل 40J در 20-درجه سانتیگراد.                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 8- برای فولادهای نورد شده به روش نورد حرارتی Din En 10113 قسمت سوم معتبر است این انواع دارای کد مشخصه M هستند (به جای N)                                                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 9- مقادیر برای ضخامت های 100 تا 100 میلیمتر                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 10- مقادیر برای ضخامت های 16 تا 16 میلیمتر بیشتر از آن به اندازه 16 N/mm <sup>2</sup> مقادیر کمتر است.                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 11- 40J                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 12- 27J                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 13- این اطلاعات برای پروفیل های تو خالی گرم تولید شده طبق Din En 10216-1 (انتشار سپتامبر 1994) و برای پروفیل های تو خالی سرد تولید شده دارای درج جوش طبق Din En 10219-1 (انتشار 1997) معتبر است.                                                                                                                            |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 14- فقط در Din En 10219-1 لمچنین حاوی مقرراتی برای پروفیل های با نامگذاری MH... و MLH... (فرآوری حرارتی تولیدات اولیه) است.                                                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 15- برای ضخامت های $\geq 3$ تا 65 $\leq$ میلیمتر، حداکثر 40mm برای پروفیل های توخالی سرد تولید شده.                                                                                                                                                                                                                         |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 16- برای ضخامت های 16 تا 16 میلیمتر، برای بیشتر از 16 تا 16 میلیمتر به اندازه 10 N/mm <sup>2</sup> و برای بیشتر از 20 میلیمتر تا 65 میلیمتر به اندازه 20 N/mm <sup>2</sup> مقادیر کمتر است.                                                                                                                                 |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 17- جزوه استاندارد حاوی توضیحاتی درباره کار ایجاد شیار ضربه است.                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |
| 18- مقادیری که باید در نمونه های آزمایشی جداگانه رعایت شوند. این مقادیر برای آزمایش بر روی نمونه های چند حام به قطر 30 mm، معادل با قطعاتی به ضخامت 15 mm، معتبر است.                                                                                                                                                       |                                                       |                                                                |                             |             |                                       |                                       |

دستورالعمل انطباق سازه‌های فولادی دستور العمل تولید سازه‌های فولادی، تنظیم توسعه مؤسسه فن آوری ساختمان آلمان (چاپ سوم، دسامبر 1998)، برای هماهنگی و انطباق استانداردهای پایه و تخصصی بر اساس DIN 18800 است که در آن مبانی جدیدی به لحاظ نظارت ساختمان در نظر گرفته شده است. - دستورالعمل‌های طراحی و اجرای تیرهای مرکب فولادی (انتشار مارچ 1981)، با مقررات تکمیلی (انتشار مارچ 1984 و ژوئن 1991)

DIN 1072 - پلهای راه‌های و جاده‌ها، بارگذاری (انتشار دسامبر 1985)  
- با پیوست 1 توضیحات (انتشار مه 1988)

DIN 2310 - برشکاری با حرارت، قسمت 6 (انتشار ژوئن 2003)

DIN 4099 - (انتشار آگوست 2003)

DIN 4118 - داربست انتقال و برج انتقال برای معدن بارگذاری، اساس محاسبات و اجرا (انتشار ژوئن 1981)

DIN 4119 - مخازن استوانه‌ای با کف مسطح، بالای سطح زمین از مصالح فلزی  
قسمت اول - اصول، اجرا، آزمایش (انتشار ژوئن 1979)  
قسمت دوم - محاسبه (انتشار فوریه 1980)

DIN 4131 - دکل آنتن فولادی، محاسبه و اجرا (انتشار نوامبر 1991)

DIN 4132 - دکل کابل جرقفیل فولادی، اصول اساسی محاسبه، تمهیدات ساختمانی و اجرا و با پیوست 1 توضیحات (انتشار فوریه 1981)

DIN 4132 - دودکشهای فولادی، محاسبات استاتیک و اجرا (انتشار نوامبر 1999)

DIN 4141 - انبار در امور ساختمانی، قسمت اول مقررات عمومی (انتشار مه 2003)

DIN 4149 - قسمت اول - ساختمانها در مناطق زلزله خیز آلمان، بارگذاری، طراحی و اجرای ساختمانهای بلند معمولی با پیوست (انتشار آوریل 1981)

DIN 4150 - قسمت اول تاسوم - ارتعاشات درساختمان  
قسمت اول - اصول، بررسیهای اولیه و تعیین مقادیر ارتعاشات (انتشار ژوئن 2001)  
قسمت دوم - تأثیر بر روی افراد داخل ساختمان (انتشار ژوئن 1999)  
قسمت سوم - تأثیر بر تأسیسات ساختمانی (انتشار فوریه 1999)

DIN 4420 - داربست‌های کاری و تجهیزات حفاظتی، قسمت اول تا سوم (انتشار دسامبر 1990)  
قسمت چهارم (انتشار دسامبر 1988)

DIN 4421 - داربست‌های باربر، محاسبه، ساخت و نصب (انتشار آگوست 1982)

DIN EN ISO 14555 - جوشکاری مصالح فلزی به روش قوس الکتریکی (انتشار دسامبر 1998)

DIN 15018 - قسمت اول تا سوم - جرقفیل‌ها، اصول اساسی برای سازه نگهدارنده فولادی (انتشار نوامبر 1984)  
قسمت اول - محاسبه  
قسمت دوم - تدارکات و اجرا  
قسمت سوم - محاسبه جرقفیل‌های متحرک

DIN 15019 - قسمت اول و دوم - جرقفیل‌ها، ایمنی موقعیت استقرار  
قسمت اول - برای همه جرقفیل‌ها به استثناء جرقفیل‌های متحرک راه آهن و جرقفیل‌های شناور (انتشار سپتامبر 1979)  
قسمت دوم - برای جرقفیل‌های متحرک راه آهن، بارگذاری آزمایشی و محاسبه (انتشار ژوئن 1979)

DIN 18202 - (انتشار آوریل 1997)

DIN 18230 - محافظت ساختمان در برابر حریق در ساختمانهای صنعتی  
قسمت اول - طول مدت مقاومت در برابر حریق از نظر محاسبه (انتشار مه 1998)  
قسمت دوم - تعیین وضعیت مواد در برابر حریق در حالت انبار شدگی (طرح دسامبر 1997)  
تعیین مقادیر محاسباتی برای ضریب اشتغال m

DIN EN 10113 - (انتشار آوریل 1993)

- DIN 18299 ATV - مقررات عمومی برای عملیات ساختمانی از هر نوع (انتشار دسامبر 2002)
- DIN 18335 ATV - عملیات ساختمان فولادی (VOB, قسمت C) (انتشار دسامبر 2002)
- DIN 18360 ATV - عملیات ساختمانی فلزی، کارهای آهنگری (VOB, قسمت C) (انتشار دسامبر 2002)
- DIN 18364 ATV - محافظت در برابر خوردگی سازه های فولادی و آلومینیومی (VOB, قسمت C) (انتشار دسامبر 2002)
- DIN 18880 - قسمت اول - سازه های فولادی طراحی و اجرا (انتشار مارچ 1981، جایگزین با انتشار نوامبر 1990) با تغییرات A1 (انتشار فوریه 1996).  
قسمت دوم - سازه های فولادی، پایداری و کماتش ستون های لاغر و سازه های متشکل از آن  
(انتشار نوامبر 1990) با تغییرات A1 (انتشار فوریه 1996)
- قسمت سوم - سازه های فولادی، پایداری و کماتش موضعی صفحات (انتشار نوامبر 1990)، با تغییرات A1 (انتشار فوریه 1996)
- قسمت اول تا سوم - سازه های فولادی (با تغییرات A1) (انتشار فوریه 1996)
- قسمت چهارم - سازه های فولادی، پایداری و کماتش موضعی پوسته ها (انتشار نوامبر 1990)
- قسمت پنجم - سازه های فولادی، سازه های مرکب از فولاد و بتن (انتشار جولای 1999) طراحی و اجرا
- قسمت هفتم - سازه های فولادی، تولید مناسب بودن جهت جوشکاری (انتشار مه 1983) در قسمت بازنگری
- DIN 18801 - ساختمان بلند فولادی، طراحی، ساخت اجرا (انتشار سپتامبر 1983)
- DIN 18806 - قسمت اول - سازه های مرکب، ستون های مرکب (انتشار مارچ 1984)
- DIN 18807 - قسمت اول تا سوم - پروفیل های دوزنق های در سازه ها (با تغییرات A1) (انتشار مه 2001)  
قسمت اول - خواسته های عمومی، تعیین مقادیر ظرفیت باربری از طریق محاسبه  
قسمت دوم - اجرا و ارزیابی آزمایشات ظرفیت باربری  
قسمت سوم - اثبات مقاومت و توصیه های اجرایی
- DIN 18808 - سازه های فولادی، سازه های متشکل تاز پروفیل های توخالی عمدتاً تحت فشار بار ایستا (انتشار اکتبر 1984)
- DIN 18809 - پلهای فولادی راهها و جاده ها، طراحی، ساخت، اجرا (انتشار سپتامبر 1987)
- DIN 55928 - قسمت هشتم (انتشار جولای 1994)  
قسمت نهم (انتشار آگوست 1997)
- DIN EN 287 - قسمت اول - امتحان جوشکارها، جوش به روش ذوب فلز (انتشار آگوست 1997)
- DIN EN 288 - قسمت اول تا سوم - انتخاب و شناسایی روشهای جوشکاری برای مصالح فلزی، در هر مورد با تغییرات A1  
قسمت اول (انتشار سپتامبر 1997)  
قسمت دوم و ششم (انتشار اکتبر 1994)  
قسمت هفتم و هشتم (انتشار آگوست 1995)
- DIN EN 729 - قسمت اول و چهارم - پذیرش از نظر کیفیت فنی جوشکاری، جوشکاری مصالح فلزی به روش ذوب (انتشار نوامبر 1994)
- DIN EN 1337 - (انتشار فوریه 2001)
- DIN V ENV 1993 - قسمت اول - 1- کد اروپایی 3، طراحی و ساخت سازه های فولادی، مقررات کلی طراحی، مقررات طراحی برای ساختمان بلند (انتشار آوریل 1993).
- DIN ENV 1994 - (انتشار فوریه 1994)
- DIN EN 10021 - مشخصات فنی عمومی تهیه و ارسال فولاد و تولیدات فولادی (انتشار جولای 2003)
- DIN EN 10025 - (انتشار مارچ 1994)
- DIN EN 10113 - (انتشار آوریل 1993)
- DIN EN 10155 - (انتشار آگوست 1993)

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

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

DIN EN ISO 1461 - روی اندود کردن فولاد از طریق آبکاری حرارتی ( آبکاری قطعاتی ) ( انتشار فوریه 1999)

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

DIN EN ISO 5817 - ( انتشار دسامبر 2003)

DIN EN ISO 9013 - ( انتشار جولای 2003)

DIN EN ISO 13920 - ( انتشار نوامبر 1996)

DIN EN ISO 14555 - ( انتشار دسامبر 1998)

DIN EN ISO 14712 - ( انتشار مه 1999)

DIN 101 - ( انتشار آگوست 2003)

DIN 103 - ( انتشار آگوست 2003)

DIN 104 - ( انتشار آگوست 2003)

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

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

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

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

دستور العمل‌های انجمن سازه‌های فولادی آلمان DAST

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

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

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

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

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

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

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

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

DAST- Ri 518 - ( انتشار نوامبر 2001)

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

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

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

قسمت اول - شرایط عمومی تهیه و ارسال

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

[S460NL,S460L, S420NL, S420N,S355NL,S355N,S275NL,S275N]

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

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

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

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

فولادی آلمان DSTV

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

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

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

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

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

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

$$\lambda_a = \frac{\pi}{\sqrt{f_{y,k}}} = \text{ضریب باریکی نسبی برای St37} = 92.9$$

$$\text{St52} = 75.9$$

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

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{N}{(E I)_d}} = \text{عدد مشخصه میله}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

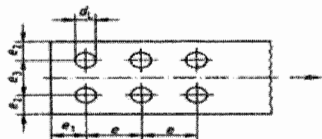
| فولاد        | $\delta_{H.K} \text{ N/mm}^2$ |
|--------------|-------------------------------|
| St 37        | 800                           |
| St 52, GS-52 | 1000                          |
| C35 N        | 950                           |

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

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

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

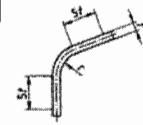
جدول 9- مقادیر حداقل مجاز  $(r/t)$  برای جوشکاری در نواحی سرد تولید شده ( طبق Din18800، قسمت اول انتشار نوامبر 1990)



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

و فاصله سوراخها از یکدیگر  $e_3, e$

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



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

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

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

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

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

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

| ردیف | نوع درز جوش                            | تصویر | بعد محاسباتی جوش $a$                                                    | ردیف | نوع درز جوش                             | تصویر | بعد محاسباتی جوش $a$                                                                                                                                |
|------|----------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | جوش شیار ی $\gamma$ یکطرفه             |       | $a = t_1$                                                               | 9    | جوش شیار I دو طرفه بدون پخ خوردگی لب ها |       | بعد محاسباتی جوش $a$ از طریق آزمایش تعیین شود. ریشه $b$ تابع روش اجرایی است.                                                                        |
| 2    | جوش شیار نیم $\gamma$ دو طرفه (K شیار) |       | $a = t_1$                                                               | 10   | جوش گوشه                                |       | بعد محاسباتی جوش $a$ برابر است با فاصله نقطه ریشه جوش از وتر مثلث متساوی الساقین محافظ شده در جسم جوش (ارتفاع دارد بر وتر)                          |
| 3    | جوش شیار نیم $\gamma$ یکطرفه           |       |                                                                         | 11   | جوش گوشه دو طرفه                        |       | $a = \bar{a} + c$<br>$\bar{a}$ : معادل جوش $a$ طبق تعریف ردیف های 10 و 11 است.<br>$c$ : از طریق آزمایش طبق 18800 Din قسمت هشتم بخش 4.3.2 تعیین شود. |
| 4    | ریشه با جوش پشت                        |       |                                                                         | 12   | جوش گوشه                                |       |                                                                                                                                                     |
| 5    | ریشه با جوش نفوذی                      |       |                                                                         | 13   | جوش گوشه دو طرفه                        |       |                                                                                                                                                     |
| 6    | جوش شیار نیم $\gamma$ یکطرفه           |       | بعد محاسباتی جوش $a$ مساوی فاصله نقطه ریشه جوش از سطح خارجی جسم جوش است | 14   | درز جوش سه ورقی با سطوح جانبی شیبدار    |       | انتقال نیرو<br>از $A$ به $B$<br>$a = t_2$ for $t_2 < t_1$<br>از $c$ به $B$ و $A$                                                                    |
| 7    | جوش شیار نیم $\gamma$ دو طرفه          |       |                                                                         | 15   | جوش شیار نیم $\gamma$ دو طرفه           |       |                                                                                                                                                     |
| 8    | جوش شیار نیم $\gamma$ دو طرفه          |       |                                                                         |      |                                         |       |                                                                                                                                                     |
|      |                                        |       |                                                                         |      |                                         |       |                                                                                                                                                     |

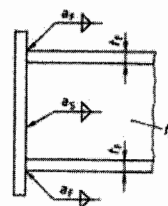
ردیف 1 تا 4 جوش های شیار ی با نفوذ کامل  
 ردیف 5 تا 9 جوش های شیار ی با نفوذ ناقص  
 ردیف 10 تا 13 جوش های گوشه  
 1- اجرا طبق 18800 Din قسمت هفتم، بخش 3.4.3  
 2- در درزهای جوش ردیف های 5 الی 8 در صورتی که زاویه پخ خوردگی کوچکتر از 45 درجه باشد، باید بعد محاسباتی  $a$  به اندازه دو میلیمتر کاسته یا از طریق آزمایش تعیین شود، به استثناء جوش هایی که در وضعیت  $W$  (وضعیت کاسه ای) و  $H$  (وضعیت افقی) با روش جوشکاری در پناه گاز محافظ اجرا می شوند.

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

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

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

| فولاد            | بعد از جوش                             |
|------------------|----------------------------------------|
| St37             | $a_f \geq 0.5h_f$<br>$a_f \geq 0.5h_f$ |
| St 52<br>StE 355 | $a_f \geq 0.7h_f$<br>$a_f \geq 0.7h_f$ |



تصویر 31- اتصال بیر یا اتصال مقطع عرضی عضو با جوش گوشه دو طرفه بدون نیاز به محاسبه و اثبات ایمنی تحمل

جدول 21- مقدار  $\alpha_0$  برای تنش های مجاز جوش ها ( طبق Din 18800 قسمت اول، انتشار نوامبر 1990)

| درزهای جوش طبق جدول 19 | کیفیت جوش        | نوع تنش اعمال شده    | St 37-2<br>USt 37-2, RSt 37-2<br>St37-3 | St52-3<br>SIE 355, WSIE 355<br>TSIE 355, ESIE 355 |                   |
|------------------------|------------------|----------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|
| 1                      | ردیف های 1 تا 4  | همه نوع کیفیت جوش    | فشار                                    | 1.0 <sup>1)</sup>                                 | 1.0 <sup>1)</sup> |
| 2                      |                  | کیفیت جوش اثبات شده  | کشش                                     |                                                   |                   |
| 3                      |                  | کیفیت جوش اثبات نشده |                                         | 0.95                                              | 0.80              |
| 4                      |                  | ردیف های 1 تا 15     | همه نوع کیفیت جوش                       |                                                   |                   |
| 5                      | ردیف های 1 تا 15 |                      | برش                                     |                                                   |                   |

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

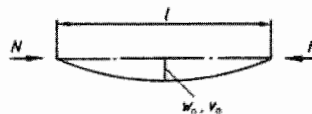
1) این نوع جوشها معمولاً از نظر محاسباتی نیازی به اثبات ندارند زیرا مقاومت قطعه فولادی جوش شده ملاک است.

## 2.2 خمیدگی اولیه

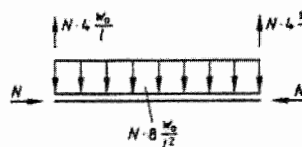
(406) برای تک میله ها، برای میله‌های پروفیلی دارای چهار چوب در و پنجره با نقاط مرکزی غیر قابل انتقال برای میله ها طبق فصل 2.4 ، بند 207، می‌بایست که قاعدتاً خمیدگی طبق تصویر 2 و جدول 3 مد نظر قرار گیرند.

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

|   | نوع میله                                                                                  | دامنه حداکثر $w_0$ |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1 | میله‌های به یک تکه با سطح مقطع که به آن طبق جدول 5 منحنی‌های تنش کمانش طبقه بندی شده است. | //300              |
| 2 | b                                                                                         | //250              |
| 3 | c                                                                                         | //200              |
| 4 | d                                                                                         | //150              |
| 5 | میله‌های چند متر که اگر اثبات آنها طبق قسمت 2-4 انجام شود.                                | //500              |



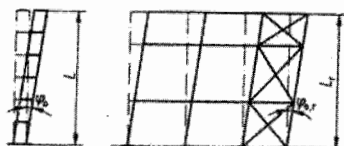
سهمی درجه دوم و یا نیم موج سینوسی شکلیا  
تصویر ۲: خمیدگی به طرف جلو میله



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

## 2.9 چرخش میله

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



در این رابطه :

$$\tau_1 \sqrt{\frac{5}{I}} \text{ ضرب کاهش میله با کشش میله با } L > 65 \text{ متر و در حالی که}$$

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

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

$$\tau_2, \frac{1}{r} \left( 1 + \sqrt{\frac{1}{n}} \right)$$

که باعث چرخش اولیه شده اند.

$L$  و  $L_1$  معادل میله ها یا کشش میله  $\tau_1, \tau_2$  و زاویه  $\varphi$  زاویه چرخش

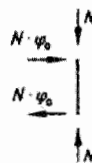
میله ها یا کشش میله  $\tau$ .

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

چرخش سیستم ناکامل ( با خط پر نمایش داده شده ) میله یا پروفیل ها

دارای چهار چوب در و پنجره .

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



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

زاویه چرخش اولیه عبارت است از :

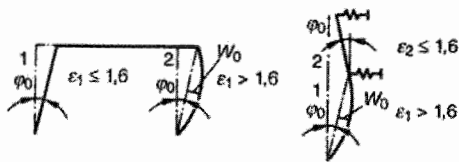
$$(1) \varphi_0 = \frac{1}{200} \tau_1 \tau_2 \text{ - برای میله‌های یک تکه :}$$

- برای میله‌های چند تکه طبق مقادیر 20 و 21 بخش 3-4 :

$$(2) \varphi_0 = \frac{1}{400} \tau_1 \tau_2$$

## 2.4 همزمان خمیدگی و چرخشی

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

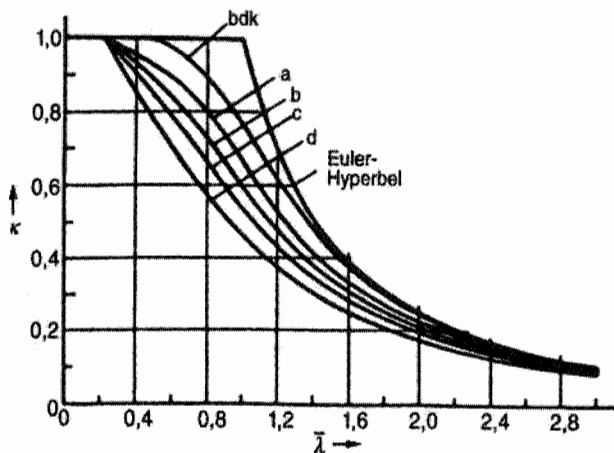


تصویر 8: مثال برای رعایت همزمان خمیدگی و چرخشی

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

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

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



تصویر 10-

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

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

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



## فولاد ضدزنگ

برای اولین بار بعد از سال 1912 آلیاژ فولادی با 18٪ کروم و 8٪ نیکل (در آزمایش ذوب 2) تولید فولاد ضدزنگ با ساختار 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، چهارگوش و ششگوش)، پروفیلهای پرس، پروفیلهای با لیزر جوشکاری شده، پروفیلهای مقعر (بدون درز یا جوشکاری شده) ریل جرقیل (قطار)، فولاد بتنی و مواد پیوندی و قطعات آهنکاری شده. تصویر پروفیلهای پرس و مقعر جوشکاری شده فوق‌الذکر در مدارک 864 در دفترچه اطلاعات فولادهای ضدزنگ پروفیلهای ساختمانی از فولادهای ضدزنگ قسمت اول و پروفیلهای پرس و لوله‌های جوش شده گرفته شده است. و از ارائه دوباره مشخصات جرمها و شرکتهای ارسال کننده در اینجا صرفنظر شده است. در آنجا قدرت پروفیلها و انواع فولادها با تاریخ تولید و طبقه‌بندی 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 امکان‌پذیر نیست و همه اعداد تدوین شده در 14 جدول زیر بر حسب میلیمتر داده شده است.

## پروفیلهای گرم تولید شده

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

### I پروفیل

| 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 |
| 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  |
| 100  | 55   | 5.7 | 5.7 | 120 | 120 | 10  | 12.5 | 160 | 82  | 10  | 12  | 180 | 180 | 15 | 15 | 220 | 210 | 11 | 16  |
| 100  | 100  | 6   | 8   | 140 | 66  | 5.7 | 8.6  | 160 | 160 | 10  | 13  | 200 | 90  | 10 | 14 | 240 | 106 | 15 | 20  |
| 100  | 100  | 6   | 10  | 140 | 73  | 4.7 | 6.9  | 160 | 160 | 12  | 20  | 200 | 100 | 6  | 8  | 240 | 120 | 9  | 10  |
| 120  | 58   | 5.1 | 7.7 | 140 | 73  | 9   | 7    | 160 | 160 | 15  | 15  | 200 | 100 | 10 | 12 | 240 | 120 | 16 | 20  |
| 120  | 64   | 7   | 7   | 140 | 140 | 7   | 12   | 180 | 82  | 9   | 12  | 200 | 100 | 12 | 12 | 250 | 250 | 9  | 14  |



| h   | b   | s  | t  |
|-----|-----|----|----|
| 300 | 150 | 12 | 15 |
| 300 | 300 | 10 | 15 |
| 300 | 300 | 10 | 16 |
| 330 | 160 | 12 | 15 |
| 360 | 170 | 13 | 16 |
| 400 | 180 | 12 | 16 |

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

### پروفیل U متساوی الساقین

| 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; 4.6 | 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     |
| 40 | 35 | 5   | 7      | 80 | 40 | 3-6    | 3-8    | 140 | 60 | 7    | 10    | 180 | 90 | 6-10    | 6-10     | 280 | 95  | 12     | 15     |
| 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     |



| h   | b   | s  | t  |
|-----|-----|----|----|
| 350 | 100 | 15 | 17 |
| 400 | 110 | 15 | 18 |

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

### پروفیل T

| h  | b  | s=t  | h  | b  | s=t   | h  | b  | s=t    | h  | b   | s=t  | h  | b  | s=t  | h   | b   | s=t  |
|----|----|------|----|----|-------|----|----|--------|----|-----|------|----|----|------|-----|-----|------|
| 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   |
| 20 | 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   |

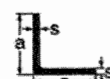


| h   | b   | s=t |
|-----|-----|-----|
| 160 | 160 | 17  |

جدول اصلی شامل 74 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301، 1.4571 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    | a   | b  | s      |
|----|----|------|----|----|------|----|----|------|----|----|------|----|----|------|-----|----|------|-----|----|--------|
| 20 | 10 | 2; 3 | 40 | 20 | 3; 4 | 50 | 30 | 4; 5 | 65 | 50 | 5-10 | 80 | 40 | 6; 8 | 100 | 50 | 6-10 | 120 | 80 | 8-12   |
| 25 | 15 | 3    | 40 | 25 | 4    | 50 | 40 | 5    | 70 | 50 | 6    | 80 | 65 | 6-10 | 100 | 65 | 7-11 | 130 | 65 | 8; 10  |
| 30 | 15 | 3    | 40 | 3  | 5    | 60 | 30 | 5-7  | 75 | 50 | 6-10 | 90 | 60 | 6; 8 | 100 | 75 | 6-10 | 130 | 75 | 6-12   |
| 30 | 20 | 3; 4 | 45 | 30 | 4; 5 | 60 | 40 | 5; 6 | 75 | 55 | 7-10 | 90 | 75 | 7-10 | 120 | 75 | 6    | 130 | 90 | 10; 12 |



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

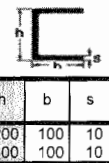
پروفیلهای ویژه، ریلها- کف پوش ها و پروفیلهای ضد لغزش تولید می‌شوند.

## پروفیل‌های سرد

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

پروفیل II، متساوی الساقین، سرد تولید شده

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



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

پروفیل II، غیر متساوی الساقین، سرد تولید شده

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



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

پروفیل C، سرد تولید شده

| h  | b  | a <sub>1</sub> =a <sub>2</sub> | s       | h  | b  | a <sub>1</sub> =a <sub>2</sub> | s    | h    | b  | a <sub>1</sub> =a <sub>2</sub> | s    | h  | b  | a <sub>1</sub> =a <sub>2</sub> | s        | h  | b   | a <sub>1</sub> =a <sub>2</sub> | s    |      |
|----|----|--------------------------------|---------|----|----|--------------------------------|------|------|----|--------------------------------|------|----|----|--------------------------------|----------|----|-----|--------------------------------|------|------|
| 12 | 12 | 2.5                            | 0.6     | 18 | 10 | 3                              | 0.8  | 22   | 10 | 5.25                           | 1.25 | 28 | 15 | 8                              | 2.3; 2.5 | 36 | 36  | 9                              | 2.5  |      |
| 12 | 16 | 2.5                            | 0.6     | 20 | 8  | 4.5                            | 1    | 24   | 10 | 5.5                            | 1.25 | 28 | 15 | 10                             | 3        | 38 | 17  | 10                             | 3    |      |
| 12 | 16 | 3                              | 0.6     | 20 | 8  | 4.75                           | 0.75 | 27   | 15 | 7.5                            | 2.3  | 28 | 28 | 8                              | 2        | 40 | 18  | 11.3                           | 3    |      |
| 12 | 23 | 2.5                            | 0.6     | 20 | 9  | 4                              | 1    | 27.5 | 11 | 7.75                           | 2    | 28 | 30 | 8.5                            | 2        | 43 | 80  | 10                             | 1.5  |      |
| 16 | 6  | 2.5                            | 1       | 20 | 10 | 5                              | 1    | 28   | 11 | 8.5                            | 2    | 30 | 10 | 4.5                            | 1        | 52 | 30  | 11                             | 1.5  |      |
| 16 | 6  | 3                              | 1       | 20 | 12 | 5                              | 1.5  | 28   | 12 | 8                              | 2    | 30 | 10 | 9                              | 1.5      | 60 | 30  | 10                             | 1; 2 |      |
| 16 | 16 | 4.5                            | 0.6-0.9 | 20 | 12 | 10                             | 3    | 28   | 14 | 8                              | 2    | 30 | 15 | 7                              | 1.5      | 60 | 40  | 10                             | 1; 2 |      |
| 16 | 16 | 5                              | 0.8     | 21 | 12 | 5                              | 1.6  | 28   | 14 | 8.5                            | 2    | 36 | 20 | 9                              | 2.3; 2.5 | 68 | 40  | 14                             | 1.5  |      |
|    |    |                                |         |    |    |                                |      |      |    |                                |      |    |    |                                |          |    | 80  | 40                             | 15   | 1; 2 |
|    |    |                                |         |    |    |                                |      |      |    |                                |      |    |    |                                |          |    | 80  | 50                             | 15   | 1; 2 |
|    |    |                                |         |    |    |                                |      |      |    |                                |      |    |    |                                |          |    | 100 | 50                             | 20   | 1; 2 |



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

پروفیل Z، سرد تولید شده

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



جدول اصلی شامل 13 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301 می‌باشد.

زاویه متساوی الساقین، سرد تولید شده

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



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

در اینجا طول لبه a با b نشان داده می‌شود.

زاویه غیر متساوی الساقین، سرد تولید شده

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



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

در اینجا طول لبه a با h نشان داده می‌شود.

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

## پروفیل‌های معقر جوش داده شده

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

پروفیل چهار گوش (مربع)

| B  | T     | B  | T        | B  | T     | B  | T    | B        | T   | B   | T       | B     | T    | B      | T   |
|----|-------|----|----------|----|-------|----|------|----------|-----|-----|---------|-------|------|--------|-----|
| 10 | 1     | 18 | 1-1.5    | 22 | 1-1.5 | 31 | 1.75 | 1-2      | 38  | 1   | 1.2-1.5 | 50    | 8    | 1.25-2 | 100 |
| 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 |
| 15 | 1-1.5 | 19 | 0.5      | 25 | 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 چهار گوش (مستطیل)

| H  | B  | T     | H  | B  | T     | H  | B  | T         | H  | B  | T      | H   | B  | T      | H   | B  | T    |
|----|----|-------|----|----|-------|----|----|-----------|----|----|--------|-----|----|--------|-----|----|------|
| 20 | 10 | 1-1.5 | 30 | 20 | 1-2.5 | 40 | 27 | 1.5       | 51 | 40 | 2      | 80  | 10 | 1.5; 2 | 100 | 30 | 2; 3 |
| 20 | 15 | 1-1.5 | 30 | 25 | 1-2   | 40 | 30 | 1-3       | 60 | 10 | 1.5; 2 | 80  | 20 | 1.5; 2 | 100 | 40 | 2-5  |
| 25 | 10 | 1-1.5 | 35 | 15 | 1-2   | 50 | 10 | 1.25-2    | 60 | 15 | 1.25-2 | 80  | 30 | 2; 3   | 100 | 50 | 2-6  |
| 25 | 12 | 1-1.5 | 35 | 20 | 1-2   | 50 | 15 | 1.25; 1.5 | 60 | 20 | 1.2-2  | 80  | 40 | 1.5-5  | 100 | 60 | 2-6  |
| 25 | 15 | 1-2   | 40 | 10 | 1-2   | 50 | 20 | 1-2       | 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 سول 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 | 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 | 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 | 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   | 49.3  | 0.4-4     | 62.4  | 1.5        | 85    | 1.5; 2  | 125   | 1.25      | 219   | 2; 2.9 |
| 15 | 0.4-2    | 27    | 1; 3       | 40.5  | 0.4-2   | 48.35 | 1.6-3.2   | 62.5  | 1.5; 2     | 88.9  | 1.5-4.9 | 127   | 1-3       | 219.1 | 2-6.3  |
| 16 | 0.4-2    | 28    | 0.4-3      | 41    | 1; 1.5  | 50    | 0.4-4     | 63    | 1.25; 1.5  | 89    | 1-3     | 128   | 1; 1.5    | 244.5 | 3      |
| 17 | 0.4-2    | 29    | 1.5        | 41.27 | 0.4-2   | 50.2  | 0.5       | 63.3  | 1.5        | 92    | 1; 2    | 129   | 1.5; 2    | 253   | 1.5    |
| 17 | 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 | 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 | 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 | 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 | 1-2.3    | 33.4  | 0.8-3.38   | 44.5  | 0.4-3   | 53    | 0.5-2     | 69.7  | 2          | 101.6 | 1-4.05  | 154   | 1-2.5     | 304   | 2      |
| 20 | 0.4-2.6  | 33.7  | 0.4-3.25   | 45    | 0.4-3   | 54    | 0.5-2.5   | 69.8  | 1          | 102   | 1; 2    | 155   | 2.5       | 305   | 2.5    |
| 21 | 1        | 34    | 0.4-2      | 45.2  | 1.35    | 55    | 0.5-2.5   | 70    | 0.6-3      | 103   | 1; 1.5  | 156   | 3         | 306   | 3      |



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

جدول اصلی شامل 1687 پروفیل از انواع فولادهای 1.4301، 1.4306، 1.4401، 1.4401، 1.4541 و 1.4571 می‌باشد. در آنجا قطر D به عنوان قطر خارجی و ضخامت T 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 غیرفعال از اکسید کروم بر روی سطح خارجی آن تشکیل می‌شوند. و در مقابل مولکولهای اکسیژن، مواد مخرب، تغییر رنگ، اکسید شدن ترک‌های ریز، الکترودهای کلر یا گوگرد مقاوم هستند.  
مقاومت خوردگی فولادهای ضد زنگ مستقیم به ترکیبات آلیاژ آنها بستگی دارد. در برخی از آلیاژهای فولاد ضد زنگ خوردگی توسط نماس، خوردگی کریستالهای داخلی توسط جوشکاری و حرارت (مانند 14301 و 14401) 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 استاتیت که این خصوصیات ایده‌آل می‌باشد. دیگر خصوصیات فولادهای ضدزنگ در صفحه 821 مراجعه شود. «خصوصیات فولادهای ضدزنگ» کتاب اطلاعاتی چاپ ویژه صفحه 826 اجازه تولید فولادهای ضدزنگ بنامه شماره 6-30.3-Z در تاریخ دسامبر 2003 می‌باشد که مواد تشکیل دهنده و بخشهای تشکیل شده فولادهای ضدزنگ با ضخامت حداقل 1.5 میلیمتر و بکارگیری مواد با قطر حداقل 6 M مجموعاً 17 نوع فولاد لیست شده است (به اجازه تولید جدول اول مراجعه شود)

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

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

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

عناصر ترکیبی مانند پیچها، مهره و صفحات بر درجه استحکام 50، 70، 80 طبقه‌بندی می‌شوند و کشش موجود  $R_m$  بر حسب  $KN/cm^2$  می‌باشد.

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

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

| انواع فولاد طبق     |                       |        | خوردگی                    |                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------|--------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Din 10088-1, SEW400 |                       |        | درجه مقاومت <sup>1)</sup> | استفاده‌های ویژه و فشار                                                                               |
| Ifd. Nr.            | علامت اختصاری         | شماره  |                           |                                                                                                       |
| 1                   | X2CrNi12              | 1.4003 | کم                        | ملاحی برای فضاهای داخل به استثناء فضاهای مرطوب                                                        |
| 2                   | X6Cr17                | 1.4016 |                           |                                                                                                       |
| 3                   | X5CrNi18-10           | 1.4301 | مجاز                      | طراحی مجاز بدون حدود مقدار کلرید و اکسید گوگرد، بدون اتمسفر صنعتی.                                    |
| 4                   | X2CrNi18-9            | 1.4307 |                           |                                                                                                       |
| 5                   | X3CrNiCu18-9-4        | 1.4567 |                           |                                                                                                       |
| 6                   | X6CrNiTi18-10         | 1.4541 |                           |                                                                                                       |
| 7                   | X2CrNiN18-7           | 1.4318 |                           |                                                                                                       |
| 8                   | X5CrNiMo17-12-2       | 1.4401 | متوسط                     | طراحی با کلرید و فشار اکسید گوگرد و طراحیهای نامجاز <sup>2)</sup>                                     |
| 9                   | X2CrNiMo17-12-2       | 1.4404 |                           |                                                                                                       |
| 10                  | X3CrNiCuMo17-11-3-2   | 1.4578 |                           |                                                                                                       |
| 11                  | X6CrNiMoTi17-12-2     | 1.4571 |                           |                                                                                                       |
| 12                  | X2CrNiMoN17-13-5      | 1.4439 |                           |                                                                                                       |
| 13                  | X2CrNiMoN22-5-3       | 1.4462 | قوی <sup>3)</sup>         | فشار خوردگی بالا توسط کلر و یا کلرید و یا اکسید گوگرد و رطوبت هوا و غلظت بالای مواد خوب <sup>4)</sup> |
| 14                  | X1 NiCrMoCu25-20-5    | 1.4539 |                           |                                                                                                       |
| 15                  | X2CrNiMnMoNb25-18-5-4 | 1.4565 |                           |                                                                                                       |
| 16                  | X1 NiCrMoCuN25-20-7   | 1.4529 |                           |                                                                                                       |
| 17                  | X1CrNiMoCuN20-18-7    | 1.4547 |                           |                                                                                                       |

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

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

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

(4) برای مثال، تونلهای خیابانی، خیابانهای پررفت و آمد با گازهای بدون تسویه، یا بخشهای در آب دریا و همین طور در اتمسفر دریا طبق Din En 12944 قسمت دوم، انتشار جولای 1988، بخش 3.7.4 جدول اصل دربرگیرنده مشخصات در مورد ساختار انواع فولاد (شماره 1 و 2 فریت و شماره 13 فریت-استاتیت و همین طور در مورد فرمهای تولید (صفحه، نوار، میل، پروفیل، پروفیلهای مقرر وسیع) می‌باشد و بر طبق طبقه‌بندی استحکام آنها از همدیگر تفاوت دارند 2350، 275، 460، 690 هر حالیکه پائین ترین درجه استحکام بصورت سرد شدن شکل گرفته است.

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

| درجه بندی استاندارد | نوع فولاد         | محدوده کشش <sup>1)</sup> |     |                        |                   | توان تحمل کشش     | جدول E- مدول راش |                   |                         |         | عدد درجه انقباض   | وزن مخصوص |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|---------------------|-------------------|--------------------------|-----|------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------------|---------|-------------------|-----------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
|                     |                   | بخشهای ساختمانی          |     | جوش کاری <sup>2)</sup> |                   |                   | برای محاسبات     |                   | برای محاسبات            |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     |                   | غیره                     |     | نوار سرد <sup>3)</sup> |                   |                   | برای محاسبات     |                   | برای محاسبات            |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     |                   | fy k                     |     | fu k                   |                   |                   | E<br>G           |                   | E<br>E <sub>sek</sub> y |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| N/mm <sup>2</sup>   |                   | N/mm <sup>2</sup>        |     | N/mm <sup>2</sup>      |                   | N/mm <sup>2</sup> |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| S235                | 1.4567            | -                        | 175 | -                      | -                 | 450               | 170 000          | 200 000           | -                       | -       | 16                | 7.9       |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4578            | 220                      | 190 | 220                    | 190               | 500               |                  |                   | 60 900                  | 63 000  |                   | 10        | 8.0               |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4301            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4307            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4541            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4401            | 240                      | 200 | 240                    | 220               | 450               |                  |                   | 170 000                 | 76 900  |                   | 66 800    | 7.7               |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4404            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4571            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4539            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| 1.4003              | 240               | 240                      | 450 | 70 300                 | 10                | 7.7               |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| 1.4016              | -                 | -                        | -   | 400                    | -                 | -                 | -                | -                 | -                       | -       |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| S275                | 1.4301            | 275                      | 275 | 275                    | 275               | 550               | 170 000          | 200 000           | 170 000                 | 60 900  | 16                | 7.9       |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4307            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   | -                       | -       |                   | 63 000    | 66 800            | 70 300  | 76 000  | 79 700  |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4541            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   | -                       | -       |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4567            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   | 275                     | 275     |                   |           |                   |         |         |         | 275     | 170 000 | 76 900 | 66 800 | 70 300 | 76 000 | 79 700  |        |        |        |
|                     | 1.4578            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4401            | 275                      | 275 | 275                    | 170 000           |                   |                  |                   |                         |         |                   | 76 900    | 66 800            | 70 300  | 76 000  | 79 700  |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4404            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4571            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4539            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4003            | -                        | -   | -                      | -                 |                   |                  |                   | -                       | -       |                   | -         | -                 | -       | -       | -       |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4439            | 290                      | 290 | 290                    | 290               |                   |                  |                   | -                       | -       |                   | -         | -                 | -       | -       | -       |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4529            | 300                      | 300 | 300                    | 300               |                   |                  |                   | -                       | -       |                   | -         | -                 | -       | -       | -       |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4547            | 275                      | -   | 275                    | -                 |                   |                  |                   | 600                     | -       |                   | -         | -                 | -       | -       | -       |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| S355                | 1.4003            | -                        | 355 | -                      | 320               | 600               | 170 000          | 200 000           | 70 300                  | 83 700  | 16                | 7.7       |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4318            | 350                      | 330 | 350                    | 300               |                   |                  |                   | 170 000                 | 60 900  |                   | 63 000    | 66 800            | 70 300  | 76 000  | 79 700  |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4301            | 355                      | 355 | 355                    | 170 000           |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         | 76 900  | 66 800  | 70 300 | 76 000 | 79 700 |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4307            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4541            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4567            | -                        | -   | -                      |                   |                   |                  |                   | -                       | -       |                   | -         | -                 | -       | -       | -       |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4578            | 355                      | 355 | 355                    | 355               |                   |                  |                   | 600                     | 170 000 |                   | 200 000   | 170 000           | 63 000  | 66 800  | 70 300  | 76 000  | 79 700  |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4401            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4404            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4571            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4539            | -                        | -   | -                      | 320               |                   |                  |                   |                         |         |                   |           | -                 | -       | -       | -       | -       | -       | -      |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4529            | 355                      | 355 | 355                    | 355               |                   |                  |                   |                         |         |                   |           | 600               | 170 000 | 200 000 | 170 000 | 63 000  | 66 800  | 70 300 | 76 000 | 79 700 |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4547            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        | -      | -       | -      | -      | -      |
| 1.4567              | -                 |                          |     |                        |                   | -                 | -                | -                 |                         |         | -                 |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        | -      | -       | -      | -      |        |
| 1.4578              | 460               | 460                      | 355 | 355                    | 600               | 170 000           | 200 000          | 170 000           |                         |         | 63 000            |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        | 66 800 | 70 300  | 76 000 | 79 700 |        |
| 1.4401              |                   |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| 1.4404              |                   |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| 1.4539              |                   |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| 1.4571              | 460               | 355                      | 355 | 355                    |                   |                   |                  | 600               |                         |         | 170 000           |           |                   |         |         | 200 000 | 170 000 | 63 000  | 66 800 | 70 300 | 76 000 | 79 700 |         |        |        |        |
| 1.4529              | -                 | -                        | -   | -                      |                   |                   |                  |                   | -                       | -       |                   | -         |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        | -       | -      |        |        |
| 1.4462              | 480 <sup>b)</sup> | 460 <sup>b)</sup>        | -   | 450 <sup>b)</sup>      |                   |                   |                  |                   | -                       | -       |                   | -         |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        | -       | -      | -      | -      |
| 1.4301              | 690               | 690                      | 355 | 355                    |                   |                   |                  |                   | 800                     | 170 000 |                   | 200 000   |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        | 170 000 | 60 900 | 66 800 | 70 300 |
| 1.4307              |                   |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| 1.4539              |                   |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| 1.4529              |                   |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| 1.4401              |                   |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| 1.4404              |                   |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| 1.4571              |                   |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
| 1.4462              |                   |                          |     |                        | 690 <sup>b)</sup> | 450 <sup>b)</sup> | -                |                   |                         |         |                   |           | 450 <sup>b)</sup> | -       | -       |         | -       | -       | -      | -      |        |        |         |        |        |        |
| S690                | 1.4301            | 690                      | 690 | 355                    | 355               | 800               | 170 000          |                   |                         |         |                   |           | 200 000           | 170 000 | 60 900  |         | 66 800  | 70 300  | 76 000 | 79 700 |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4307            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4539            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4529            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4401            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4404            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4571            |                          |     |                        |                   |                   |                  |                   |                         |         |                   |           |                   |         |         |         |         |         |        |        |        |        |         |        |        |        |
|                     | 1.4462            |                          |     |                        |                   |                   |                  | 690 <sup>b)</sup> | 450 <sup>b)</sup>       | -       | 450 <sup>b)</sup> | -         |                   |         |         | -       |         |         |        |        | -      | -      | -       | -      |        |        |

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

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

| انواع فولادها |                        |        |        | 1)  | مشخصات برای پیچها<br>طبق Din En ISO 3506-1 |       |       | مشخصات برای مهر و صفحات<br>طبق Din En ISO 3506-1 +2 |       |       |
|---------------|------------------------|--------|--------|-----|--------------------------------------------|-------|-------|-----------------------------------------------------|-------|-------|
| lid.          | علامت اختصاری          | W.-Nr. | Gruppe |     | درجه بندی استحکام                          |       |       | درجه بندی استحکام                                   |       |       |
| Nr.           |                        |        |        |     | 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 |
|               | 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 |

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

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

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

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

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

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

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

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

محدوده برای تشبیهای درز جوش (مطابق جدول 13)

| فولاد 1.4003 | انواع فولادها استاتی و فولاد 1.4462 | 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 آلیات شده است  |                                 |
|              |                                     |              | ویژگی درز آلیات نشده است |                                 |
| 0.80         | 0.95                                | فشار و کشش   | همه ویژگی درزها          | سطح 5-15                        |
|              |                                     | رانش         |                          | سطح 1-15                        |

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

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

| انواع فولادها    |                  | شماره طبق جدول 1 | شماره طبق جدول 1 | انواع فولادها    |                  | شماره طبق جدول 1 | شماره طبق جدول 1 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| شماره طبق جدول 1 | شماره طبق جدول 1 |                  |                  | شماره طبق جدول 1 | شماره طبق جدول 1 |                  |                  |
| 1                | 1.4003           | 12mm             | 25mm             | 11               | 1.4571           | 30mm             | 45 mm            |
| 3                | 1.4301           | 6mm*)            | 25 mm*)          | 12               | 1.4439           | 12mm             | 25mm             |
| 8                | 1.4401           |                  |                  | 14               | 1.4539           |                  |                  |
| 4                | 1.4307           | 30mm             | 45mm             | 15               | 1.4565           |                  |                  |
| 6                | 1.4541           |                  |                  | 16               | 1.4529           |                  |                  |
| 7                | 1.4318           |                  |                  | 17               | 1.4547           |                  |                  |
| 9                | 1.4404           |                  |                  | 13               | 1.4462           | 30mm             | 45mm             |

\* برای ضخامت های بزرگتر باید استحکام در مقابل خوردگی گریستهای 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 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 30.3-60 z

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

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

| ردیف            | انواع پیچها       | کشیدن NR1 بر حسب KN برای هر پیچ |        |        |                    |        |       |                     |                      |                     |                      |                     |                      |
|-----------------|-------------------|---------------------------------|--------|--------|--------------------|--------|-------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
|                 |                   | درجه بندی استحکام               |        |        |                    |        |       |                     |                      |                     |                      |                     |                      |
|                 |                   | 50                              |        |        |                    |        |       | 70                  |                      | 80                  |                      |                     |                      |
|                 |                   | Ifd. Nr. 3 bis 6 und 8 bis 11   |        |        | Ifd. Nr. 12 bis 16 |        |       | پیچها <sup>1)</sup> | مهرهها <sup>2)</sup> | پیچها <sup>1)</sup> | مهرهها <sup>2)</sup> | پیچها <sup>1)</sup> | مهرهها <sup>2)</sup> |
|                 |                   | 50                              | 70     | 80     | 50                 | 70     | 80    | kN                  | kN                   | kN                  | kN                   | kN                  | kN                   |
| 1 <sup>3)</sup> | M6 <sup>3)</sup>  | 6.85                            | 8.31   | 8.77   | 4.57               | 6.40   | 7.31  | 4.86                | 3.49                 | 10.23               | 7.48                 | 11.69               | 9.96                 |
| 2 <sup>3)</sup> | M8 <sup>3)</sup>  | 12.48                           | 15.14  | 15.97  | 8.32               | 11.65  | 13.31 | 8.68                | 6.35                 | 18.60               | 13.61                | 21.29               | 18.15                |
| 3 <sup>3)</sup> | M10 <sup>3)</sup> | 19.77                           | 23.99  | 25.31  | 13.18              | 18.45  | 21.09 | 13.71               | 10.07                | 29.38               | 21.57                | 33.75               | 28.76                |
| 4               | M12               | 28.74                           | 34.87  | 36.79  | 19.16              | 26.83  | 30.65 | 19.61               | 14.63                | 42.02               | 31.35                | 49.05               | 41.80                |
| 5               | M16               | 53.52                           | 64.94  | 68.51  | 35.68              | 49.95  | 57.09 | 34.88               | 27.24                | 74.75               | 58.39                | 91.35               | 77.85                |
| 6               | M20               | 83.52                           | 101.34 | 106.91 | 55.68              | 77.95  | 89.09 | 54.50               | 42.52                | 116.78              | 91.12                | 142.55              | 121.49               |
| 7               | M22               | 103.30                          | 125.33 |        | 68.86              | 96.41  |       | 65.95               | 52.59                | 141.32              | 112.68               |                     | 150.25               |
| 8               | M24               | 120.34                          | 146.01 |        | 80.23              | 112.32 |       | 78.45               | 61.27                | 168.10              | 131.30               |                     | 175.04               |
| 9               | M27               | 156.48                          |        |        | 104.32             |        |       | 99.45               | 79.66                |                     | 170.71               |                     | 227.16               |
| 10              | M30               | 191.25                          |        |        | 127.50             |        |       | 122.70              | 97.36                |                     | 208.63               |                     | 278.18               |
| 11              | M36               | 278.52                          |        |        | 185.68             |        |       | 176.68              | 141.80               |                     | 303.85               |                     | 405.12               |

- 1) پیچها با محور
  - 2) پیچها با مهره که روی آن جوش داده شده
  - 3) برای بکار گرفتن نیروی کشش SL و یا اتصالات SLP طبق استاندارد Din 18800 قسمت 7 مجاز نیست.
- برای تک برش بدون حمایت کننده، محدوده اتصالات باید (1.1 / 1.25) ضرب شود.
- برای تک آنواع فولادها تمام اندازه‌های صادر شده قابل دسترسی نیست (به صفحه 71 با 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 (فولاد ساختمانی)  $f_{y,x}(S235)$  به صفحه 70 مراجعه شود.

## ویژگیهای برای تولید فولادهای ضدزنگ

جداسازی حرارتی توسط برش حرارتی با استفاده از اکسیژن با مخلوط استیلن، که برای فولادهای آلیاژ پائین مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای فولادهای ضدزنگ مناسب‌ترین طریق برش پلاسما، لیزر و تیغه برنده می‌باشد.

تغییر رنگ فلز در گرم کردن باید کاملاً تمیز باشد در غیر اینصورت سطح برش در حدود فولادهای سرد شکل گرفته باعث سستی می‌شود.

اتصالات جوش از انواع مختلف فولادها، یعنی اتصالات مخلوط مجاز هستند، در اینجا یا با تعویق یا با بالا رفتن تنش‌های جوشکاری بدلیل قابلیت گرمایی متفاوت و ضریب انقباض شیار 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 مفرع انواع فولادها 1.4301 و 1.4401 حداکثر 6 میلیمتر احتیاج نمی‌باشد.

در مورد فولادهای سرد شکل داده شده توسط حرارت جوش محدوده درجه استحکام 50 می‌باشد.

اتصالات پیچها با بکارگیری در هنگام باز و بسته کردن منجر به حرز شدن پیچ می‌شود. که بهتر است از فولادهای سرد شکل گرفته استفاده شود و در صورت استفاده روغن کاری انجام شود.

مقررات و استانداردها.

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

Din En 10088 - فولادهای ضدزنگ (انتشار اگوست 2003)

قسمت اول - فهرست فولادهای ضدزنگ

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

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

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

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

قسمت اول- پیچها

قسمت دوم- مهره‌ها

## جداول پیوست

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

طبق DIN 1025

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

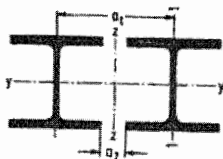
$F$  = سطح مقطع پروفیل بر حسب  $\text{cm}^2$

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

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

$i$  = شعاع مماند (ژیراسیون) بر حسب  $\text{cm}$

$G$  = وزن هر متر 0.785F بر حسب  $\text{kg/m}$

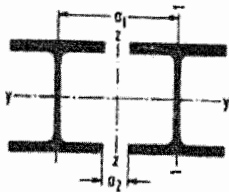


| Profile<br>HE-B/IPB | 2 × 100 |       |       | 2 × 120 |       |       | 2 × 140 |       |       | 2 × 160 |       |       | 2 × 180 |       |       |
|---------------------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|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

| Profile<br>HE-B/IPB | 2 × 300        |                |                | 2 × 320        |                |                | 2 × 340        |                |                | 2 × 360        |                |                | 2 × 400        |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A                   | 298            |                |                | 322            |                |                | 342            |                |                | 362            |                |                | 396            |                |                |
| I <sub>y</sub>      | 50340          |                |                | 61640          |                |                | 13320          |                |                | 86380          |                |                | 115400         |                |                |
| W <sub>y</sub>      | 3360           |                |                | 3860           |                |                | 4320           |                |                | 4800           |                |                | 5760           |                |                |
| i <sub>y</sub>      | 13.00          |                |                | 13.8           |                |                | 14.6           |                |                | 15.5           |                |                | 17.1           |                |                |
| i <sub>l</sub>      | 7.58           |                |                | 7.57           |                |                | 7.53           |                |                | 7.49           |                |                | 7.40           |                |                |
| a <sub>l</sub>      | I <sub>z</sub> | W <sub>z</sub> | i <sub>z</sub> | I <sub>z</sub> | W <sub>z</sub> | i <sub>z</sub> | I <sub>z</sub> | W <sub>z</sub> | i <sub>z</sub> | I <sub>z</sub> | W <sub>z</sub> | i <sub>z</sub> | I <sub>z</sub> | W <sub>z</sub> | i <sub>z</sub> |
| 300                 | 84170          | 2810           | 16.8           | 90930          | 3030           | 16.8           | 96330          | 3210           | 16.8           | 101700         | 3390           | 16.8           | 110700         | 3690           | 16.7           |
| 350                 | 108400         | 3330           | 19.1           | 117100         | 3600           | 19.1           | 124100         | 3820           | 19.1           | 131100         | 4040           | 19.0           | 142900         | 4400           | 19.0           |
| 400                 | 136300         | 3890           | 21.4           | 141300         | 4210           | 21.4           | 156200         | 4460           | 21.4           | 165100         | 4720           | 21.4           | 180000         | 5140           | 21.3           |
| 450                 | 168000         | 4480           | 23.7           | 181500         | 4840           | 23.7           | 192500         | 5130           | 23.7           | 203500         | 5430           | 23.7           | 222100         | 5920           | 23.7           |
| 500                 | 203400         | 5080           | 26.1           | 219700         | 5490           | 26.1           | 233100         | 5830           | 26.1           | 246500         | 6160           | 26.1           | 269100         | 6730           | 26.1           |
| 600                 | 285300         | 6340           | 30.9           | 308300         | 6850           | 30.9           | 327200         | 7270           | 30.9           | 346100         | 7690           | 30.9           | 378000         | 8400           | 30.9           |
| 700                 | 382200         | 7640           | 35.8           | 412900         | 8260           | 35.8           | 438300         | 8770           | 35.8           | 463700         | 9270           | 35.8           | 506700         | 10130          | 35.8           |
| 750                 | 436200         | 8310           | 38.3           | 471300         | 8980           | 38.3           | 500300         | 9530           | 38.2           | 529300         | 10080          | 38.2           | 578500         | 11020          | 38.2           |
| 800                 | 493900         | 8980           | 40.7           | 533700         | 9700           | 40.7           | 566600         | 10300          | 40.7           | 599500         | 10900          | 40.7           | 655200         | 11910          | 40.7           |
| 900                 | 620600         | 10340          | 45.6           | 670500         | 11180          | 45.6           | 711900         | 11870          | 45.6           | 753300         | 12560          | 45.6           | 823500         | 13430          | 45.6           |
| 1000                | 762100         | 11720          | 50.6           | 823500         | 12670          | 50.6           | 874400         | 13450          | 50.6           | 925300         | 14240          | 50.6           | 1012000        | 15560          | 50.5           |

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

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



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

طبق DIN 1025

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

$F$  = سطح مقطع پروفیل بر حسب  $cm^2$

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

$W$  = گشتاور مقاوم بر حسب  $cm^3$

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

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

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

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

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



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

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

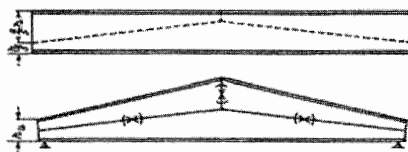
| II<br>PE | اندازه بر حسب میلیمتر |     |         | سطح مقطع عرضی<br>و وزن |              | محورهای خمشی                      |                                   |                      |                                   |                                   |                      | خاکستری<br>بند | د<br>م<br>م<br>م                                                             | II<br>PE |                   |      |    |     |
|----------|-----------------------|-----|---------|------------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------|------|----|-----|
|          |                       |     |         |                        |              | x-x                               |                                   |                      | y-y                               |                                   |                      |                |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          | a                     | b   | t       | F<br>cm <sup>2</sup>   | G<br>Kg/m    | J <sub>x</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>x</sub><br>cm <sup>3</sup> | i <sub>x</sub><br>cm | J <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | i <sub>y</sub><br>cm |                |                                                                              |          | a <sub>1</sub> cm | d mm |    |     |
| 140      | 100                   | 200 | 8<br>10 | 64.8<br>728            | 50.9<br>57.1 | 2 840<br>3 340                    | 364<br>417                        | 6.62<br>8.77         | 1 980<br>2 240                    | 198<br>224                        | 5.52<br>5.55         | 0.45           | 11                                                                           | 140      |                   |      |    |     |
|          | 150                   | 250 | 8<br>10 | 72.8<br>828            | 63.4<br>65.0 | 3 270<br>3 900                    | 420<br>487                        | 6.71<br>6.86         | 4 020<br>4 540                    | 321<br>363                        | 7.43<br>7.40         |                |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          | 200                   | 300 | 8<br>10 | 80.8<br>92.8           | 63.4<br>72.8 | 3 710<br>4 460                    | 476<br>558                        | 6.78<br>6.93         | 6 970<br>7 870                    | 455<br>525                        | 9.29<br>9.21         |                |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          | 250                   | 350 | 8<br>10 | 88.8<br>103            | 69.7<br>80.7 | 4 150<br>5 030                    | 532<br>628                        | 6.84<br>6.99         | 10 930<br>12 360                  | 625<br>705                        | 11.1<br>11.0         |                |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          | 300                   | 400 | 8<br>10 | 96.8<br>113            | 76.0<br>88.5 | 4 590<br>5 590                    | 589<br>699                        | 6.89<br>7.04         | 16 000<br>18 140                  | 800<br>907                        | 12.9<br>12.7         |                |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          | 160                   | 100 | 200     | 8<br>10                | 72.2<br>80.2 | 56.7<br>63.0                      | 4 000<br>4 630                    | 454<br>515           | 7.44<br>7.60                      | 2 210<br>2 470                    | 221<br>247           |                |                                                                              |          | 5.53<br>5.56      | 0.50 | 13 | 160 |
|          |                       | 150 | 250     | 8<br>10                | 80.2<br>90.2 | 63.1<br>70.8                      | 4 560<br>5 350                    | 518<br>595           | 7.54<br>7.70                      | 4 480<br>5 000                    | 358<br>400           |                |                                                                              |          | 7.47<br>7.45      |      |    |     |
|          |                       | 200 | 300     | 8<br>10                | 88.2<br>100  | 69.2<br>78.7                      | 5 130<br>6 080                    | 583<br>675           | 7.62<br>7.79                      | 7 760<br>8 660                    | 517<br>577           |                |                                                                              |          | 9.38<br>9.29      |      |    |     |
|          |                       | 250 | 350     | 8<br>10                | 96.2<br>110  | 75.5<br>86.5                      | 5 690<br>6 800                    | 647<br>756           | 7.69<br>7.86                      | 12 130<br>13 560                  | 693<br>775           |                |                                                                              |          | 11.2<br>11.1      |      |    |     |
|          |                       | 300 | 400     | 8<br>10                | 104<br>120   | 81.8<br>94.4                      | 6 260<br>7 520                    | 711<br>836           | 7.75<br>7.91                      | 17 710<br>19 850                  | 886<br>992           |                |                                                                              |          | 13.0<br>12.9      |      |    |     |
| 180      |                       | 100 | 250     | 8<br>10                | 87.8<br>97.8 | 68.9<br>76.8                      | 6 180<br>7 160                    | 630<br>716           | 8.39<br>8.55                      | 3 480<br>4 000                    | 278<br>320           | 6.30<br>6.40   | 0.55                                                                         | 13       | 180               |      |    |     |
|          |                       | 150 | 300     | 8<br>10                | 95.8<br>108  | 75.2<br>84.6                      | 6 880<br>8 060                    | 702<br>806           | 8.48<br>8.65                      | 6 490<br>7 390                    | 433<br>493           | 8.23<br>8.23   |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          |                       | 200 | 350     | 8<br>10                | 104<br>118   | 81.5<br>92.5                      | 7 590<br>8 960                    | 775<br>896           | 8.55<br>8.72                      | 10 700<br>12 130                  | 611<br>693           | 10.2<br>10.1   |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          |                       | 250 | 400     | 8<br>10                | 112<br>128   | 87.8<br>100                       | 8 300<br>9 870                    | 847<br>987           | 8.62<br>8.79                      | 16 200<br>18 340                  | 810<br>917           | 12.0<br>12.0   |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          |                       | 300 | 450     | 8<br>10                | 120<br>138   | 94.0<br>108                       | 9 010<br>10 770                   | 919<br>1 080         | 8.67<br>8.84                      | 23 110<br>26 140                  | 1 030<br>1 160       | 13.9<br>13.8   |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          | 200                   | 150 | 300     | 8<br>10                | 105<br>117   | 82.4<br>91.8                      | 9 070<br>10 500                   | 840<br>955           | 9.30<br>9.47                      | 7 090<br>7 990                    | 473<br>533           | 8.22<br>8.26   |                                                                              |          |                   | 0.55 | 13 | 200 |
|          |                       | 200 | 350     | 8<br>10                | 113<br>127   | 88.7<br>99.7                      | 9 940<br>11 600                   | 920<br>1 050         | 9.38<br>9.56                      | 11 700<br>13 130                  | 669<br>750           | 10.2<br>10.2   |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          |                       | 250 | 400     | 8<br>10                | 121<br>137   | 95.0<br>108                       | 10 810<br>12 710                  | 1 000<br>1 160       | 9.45<br>9.63                      | 17 720<br>19 860                  | 886<br>993           | 12.1<br>12.0   |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          |                       | 300 | 450     | 8<br>10                | 120<br>147   | 101<br>115                        | 11 670<br>13 810                  | 1 080<br>1 260       | 9.51<br>9.69                      | 25 260<br>28 300                  | 1 120<br>1 260       | 14.0<br>13.9   |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          |                       | 350 | 500     | 8<br>10                | 137<br>157   | 108<br>123                        | 12 540<br>14 910                  | 1 160<br>1 360       | 9.57<br>9.75                      | 34 410<br>38 570                  | 1 380<br>1 540       | 15.8<br>15.7   |                                                                              |          |                   |      |    |     |
| 220      |                       | 150 | 300     | 8<br>10                | 115<br>127   | 90.1<br>99.5                      | 11 780<br>13 480                  | 998<br>1 120         | 10.1<br>10.3                      | 7 770<br>8 670                    | 518<br>578           | 8.23<br>8.27   | 0.55<br>0.60<br>0.55<br>0.60<br>0.55<br>0.60<br>0.55<br>0.60<br>0.55<br>0.60 | 17       | 220               |      |    |     |
|          |                       | 200 | 350     | 8<br>10                | 123<br>137   | 96.4<br>107                       | 12 820<br>14 800                  | 1 090<br>1 230       | 10.2<br>10.4                      | 12 810<br>14 240                  | 732<br>813           | 10.2<br>10.2   |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          |                       | 250 | 400     | 8<br>10                | 131<br>147   | 103<br>115                        | 13 860<br>16 130                  | 1 170<br>1 340       | 10.3<br>10.5                      | 19 360<br>21 510                  | 969<br>1080          | 12.2<br>12.1   |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          |                       | 300 | 450     | 8<br>10                | 139<br>157   | 109<br>123                        | 14 900<br>17 450                  | 1 260<br>1 450       | 10.4<br>10.5                      | 27 590<br>30 630                  | 1230<br>1360         | 14.1<br>14.0   |                                                                              |          |                   |      |    |     |
|          |                       | 350 | 500     | 8<br>10                | 147<br>167   | 115<br>131                        | 15 940<br>18 770                  | 1 350<br>1 560       | 10.4<br>10.6                      | 37 530<br>41 700                  | 1500<br>1670         | 16.0<br>15.8   |                                                                              |          |                   |      |    |     |

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

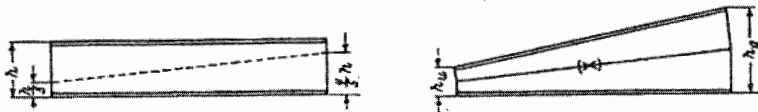
| II<br>PE | اندازه بر حسب میلی‌متر |     |    | سطح مقطع عرضی و وزن  |           | محورهای خمشی                      |                                   |                      |                                   |                                   |                      | ارتفاع مقطع<br>a <sub>i</sub>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

## پروفیل I نیم پهن IPE

(تیرهای شیبدار بام)



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

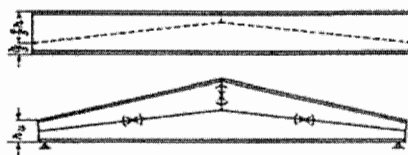


در سوله‌ها، بام‌ها با شیب یک طرفه مورد استفاده قرار می‌گیرد

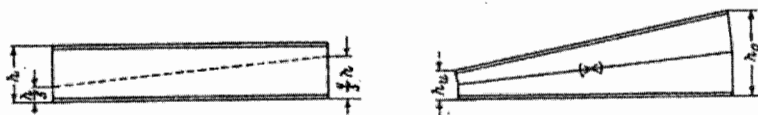
| IPE | b   | s    | t    | r  | مقادیر مربوط به مقطع بزرگتر |                 |                 |                 |                 | مقادیر مربوط به مقطع کوچکتر |                 |                 |                 |
|-----|-----|------|------|----|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------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

# پروفیل I نیم پهن IPB

(تیرهای شیبدار بام)



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



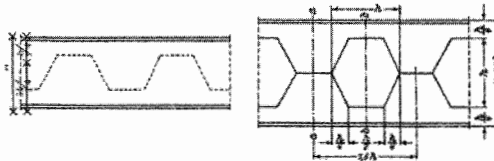
در سوله‌ها، بام‌ها با شیب یک طرفه مورد استفاده قرار می‌گیرد

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

## پروفیل I نیم پهن IPE

### (تیرهای لانه زنبوری)

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



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

# پروفیل های ناودانی 2UNP ( با فاصله داخلی a )

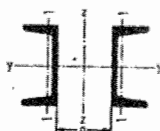
پروفیل U طبق DIN 1026

F = سطح مقطع پروفیل بر حسب  $cm^2$

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

W = گشتاور مقاوم بر حسب  $cm^3$

i = شعاع مائد (ژایرسیون ) بر حسب cm

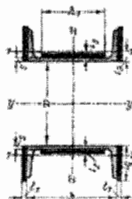


| Profile        | H 80           |                |                | H 100          |                |                | H 120          |                |                | H 140          |                |                | H 160          |                |                | H 180          |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A              | 22.0           |                |                | 27.0           |                |                | 34.0           |                |                | 40.8           |                |                | 48.0           |                |                | 56.0           |                |                |
| I <sub>y</sub> | 212            |                |                | 412            |                |                | 728            |                |                | 1210           |                |                | 1850           |                |                | 2700           |                |                |
| W <sub>y</sub> | 53.0           |                |                | 82.4           |                |                | 121            |                |                | 173            |                |                | 232            |                |                | 300            |                |                |
| i <sub>y</sub> | 3.10           |                |                | 3.91           |                |                | 4.62           |                |                | 5.45           |                |                | 6.21           |                |                | 6.95           |                |                |
| i <sub>z</sub> | 1.33           |                |                | 1.47           |                |                | 1.59           |                |                | 1.75           |                |                | 1.89           |                |                | 2.02           |                |                |
| a              | I <sub>x</sub> | W <sub>x</sub> | i <sub>x</sub> | I <sub>x</sub> | W <sub>x</sub> | i <sub>x</sub> | I <sub>x</sub> | W <sub>x</sub> | i <sub>x</sub> | I <sub>x</sub> | W <sub>x</sub> | i <sub>x</sub> | I <sub>x</sub> | W <sub>x</sub> | i <sub>x</sub> | I <sub>x</sub> | W <sub>x</sub> | i <sub>x</sub> |
| 0              | 85             | 18.9           | 1.96           | 123            | 24.6           | 2.13           | 173            | 31.5           | 2.26           | 250            | 41.7           | 2.47           | 334            | 51.4           | 2.63           | 434            | 62.0           | 2.78           |
| 8              | 114            | 23.3           | 2.18           | 161            | 29.8           | 2.44           | 222            | 37.6           | 2.56           | 314            | 49.1           | 2.77           | 411            | 59.6           | 2.92           | 530            | 71.6           | 3.07           |
| 10             | 122            | 24.4           | 2.35           | 172            | 31.3           | 2.52           | 236            | 39.3           | 2.64           | 332            | 51.5           | 2.85           | 433            | 61.9           | 3.00           | 555            | 74.0           | 3.14           |
| 12             | 131            | 25.7           | 2.43           | 183            | 32.7           | 2.60           | 251            | 41.1           | 2.72           | 350            | 53.0           | 2.93           | 456            | 64.2           | 3.08           | 584            | 76.8           | 3.23           |
| 15             | 145            | 27.6           | 2.57           | 201            | 35.0           | 2.72           | 274            | 43.8           | 2.84           | 380            | 56.3           | 3.05           | 493            | 68.0           | 3.20           | 627            | 80.9           | 3.34           |
| 20             | 171            | 31.1           | 2.79           | 234            | 39.0           | 2.94           | 316            | 48.6           | 3.05           | 434            | 62.0           | 3.26           | 558            | 74.4           | 3.40           | 705            | 88.1           | 3.55           |
| 25             | 199            | 34.6           | 3.01           | 270            | 43.2           | 3.16           | 362            | 53.6           | 3.26           | 493            | 68.0           | 3.48           | 630            | 81.3           | 3.62           | 791            | 95.9           | 3.76           |
| 30             | 230            | 38.3           | 3.23           | 310            | 47.7           | 3.39           | 413            | 59.0           | 3.48           | 556            | 74.1           | 3.69           | 706            | 88.3           | 3.83           | 883            | 104            | 3.97           |
| 35             | 264            | 42.2           | 3.47           | 353            | 52.3           | 3.62           | 468            | 64.6           | 3.71           | 625            | 80.6           | 3.92           | 789            | 95.6           | 4.06           | 982            | 112            | 4.19           |
| 40             | 301            | 46.3           | 3.70           | 399            | 57.0           | 3.84           | 527            | 70.3           | 3.93           | 700            | 87.5           | 4.14           | 878            | 103            | 4.27           | 1090           | 121            | 4.41           |
| 45             | 340            | 50.4           | 3.93           | 449            | 61.9           | 4.08           | 590            | 76.1           | 4.17           | 778            | 94.3           | 4.37           | 974            | 111            | 4.43           | 1200           | 130            | 4.63           |
| 50             | 382            | 54.6           | 4.17           | 501            | 66.8           | 4.31           | 658            | 82.3           | 4.40           | 862            | 101            | 4.60           | 1070           | 119            | 4.73           | 1320           | 139            | 4.86           |
| 60             | 474            | 63.2           | 4.64           | 618            | 77.3           | 4.78           | 806            | 94.8           | 4.87           | 1050           | 117            | 5.06           | 1290           | 136            | 5.19           | 1580           | 158            | 5.32           |
| 70             | 578            | 72.3           | 5.13           | 747            | 87.9           | 5.26           | 971            | 108            | 5.34           | 1250           | 132            | 5.54           | 1540           | 154            | 5.67           | 1870           | 178            | 5.79           |
| 80             | 692            | 81.4           | 5.61           | 890            | 98.9           | 5.74           | 1150           | 121            | 5.82           | 1470           | 147            | 6.00           | 1810           | 172            | 6.14           | 2190           | 199            | 6.25           |
| 90             | 818            | 90.9           | 6.10           | 1050           | 111            | 6.23           | 1350           | 135            | 6.30           | 1720           | 164            | 6.49           | 2100           | 191            | 6.61           | 2540           | 221            | 6.73           |
| 100            | 954            | 100            | 6.58           | 1220           | 122            | 6.72           | 1570           | 150            | 6.79           | 1980           | 180            | 6.97           | 2420           | 210            | 7.10           | 2910           | 243            | 7.21           |
| 110            | 1100           | 110            | 7.08           | 1400           | 133            | 7.20           | 1800           | 164            | 7.28           | 2270           | 197            | 7.46           | 2760           | 230            | 7.58           | 3310           | 265            | 7.69           |
| 120            | 1260           | 120            | 7.57           | 1600           | 145            | 7.70           | 2050           | 178            | 7.76           | 2580           | 215            | 7.95           | 3120           | 250            | 8.06           | 3740           | 288            | 8.17           |
| 130            | 1430           | 130            | 8.06           | 1810           | 157            | 8.19           | 2320           | 193            | 8.26           | 2900           | 232            | 8.43           | 3510           | 270            | 8.55           | 4200           | 311            | 8.66           |
| 140            | 1610           | 140            | 8.55           | 2030           | 169            | 8.67           | 2600           | 208            | 8.75           | 3250           | 250            | 8.93           | 3920           | 290            | 9.04           | 4680           | 334            | 9.14           |
| 150            | 1800           | 150            | 9.05           | 2270           | 182            | 9.17           | 2900           | 223            | 9.24           | 3620           | 268            | 9.42           | 4360           | 311            | 9.53           | 5200           | 359            | 9.64           |
| 160            | 2000           | 160            | 9.54           | 2520           | 194            | 9.66           | 3220           | 239            | 9.73           | 4000           | 286            | 9.90           | 4820           | 332            | 10.0           | 5740           | 383            | 10.1           |
| 180            | 2440           | 181            | 10.5           | 3060           | 219            | 10.6           | 3910           | 270            | 10.7           | 4840           | 323            | 10.9           | 5810           | 375            | 11.0           | 6910           | 432            | 11.1           |
| 200            | 2920           | 202            | 11.5           | 3660           | 244            | 11.6           | 4660           | 301            | 11.7           | 5760           | 360            | 11.9           | 6900           | 418            | 12.0           | 8180           | 481            | 12.1           |
| 220            | 3450           | 223            | 12.5           | 4310           | 269            | 12.6           | 5480           | 332            | 12.7           | 6760           | 398            | 12.9           | 8080           | 462            | 13.0           | 9580           | 532            | 13.1           |
| 240            | 4020           | 244            | 13.5           | 5020           | 295            | 13.6           | 6380           | 365            | 13.7           | 7840           | 436            | 13.9           | 9360           | 506            | 14.0           | 11080          | 583            | 14.1           |
| 250            | 4320           | 254            | 14.0           | 5390           | 308            | 14.1           | 6850           | 381            | 14.2           | 8410           | 455            | 14.4           | 10040          | 528            | 14.5           | 11870          | 609            | 14.6           |
| 260            | 4630           | 265            | 14.5           | 5770           | 321            | 14.6           | 7330           | 396            | 14.7           | 9000           | 474            | 14.9           | 10740          | 551            | 15.0           | 12690          | 635            | 15.1           |
| 280            | 5290           | 286            | 15.5           | 6590           | 347            | 15.6           | 8360           | 429            | 15.7           | 10250          | 513            | 15.9           | 12210          | 596            | 16.0           | 14420          | 687            | 16.0           |
| 300            | 5990           | 307            | 16.5           | 7450           | 373            | 16.6           | 9460           | 461            | 16.7           | 11570          | 551            | 16.8           | 13780          | 641            | 16.9           | 16260          | 739            | 17.0           |
| 320            | 6740           | 329            | 17.5           | 8370           | 399            | 17.6           | 10620          | 494            | 17.7           | 12980          | 590            | 17.8           | 15450          | 687            | 17.9           | 18210          | 792            | 18.0           |
| 350            | 7940           | 361            | 19.0           | 9860           | 438            | 19.1           | 12490          | 543            | 19.2           | 15240          | 649            | 19.3           | 18120          | 755            | 19.4           | 21350          | 871            | 19.5           |
| 380            | 9240           | 393            | 20.5           | 11460          | 478            | 20.6           | 14510          | 592            | 20.7           | 17690          | 708            | 20.8           | 21020          | 824            | 20.9           | 24740          | 952            | 21.0           |
| 400            | 10160          | 415            | 21.5           | 12600          | 504            | 21.6           | 15950          | 625            | 21.7           | 19430          | 747            | 21.8           | 23070          | 871            | 21.9           | 27140          | 1010           | 22.0           |

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

| Profile        | J 300          |                |                | J 320          |                |                | J 350          |                |                | J 380          |                |                | J 400          |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A              | 118            |                |                | 152            |                |                | 155            |                |                | 161            |                |                | 183            |                |                |
| I <sub>y</sub> | 16060          |                |                | 21740          |                |                | 25680          |                |                | 31520          |                |                | 40700          |                |                |
| W <sub>y</sub> | 1070           |                |                | 1360           |                |                | 1470           |                |                | 1660           |                |                | 2040           |                |                |
| i <sub>y</sub> | 11.7           |                |                | 12.1           |                |                | 12.9           |                |                | 14.0           |                |                | 14.9           |                |                |
| i <sub>t</sub> | 2.90           |                |                | 2.81           |                |                | 2.72           |                |                | 2.77           |                |                | 3.04           |                |                |
| a              | I <sub>z</sub> | W <sub>z</sub> | i <sub>z</sub> | I <sub>z</sub> | W <sub>z</sub> | i <sub>z</sub> | I <sub>z</sub> | W <sub>z</sub> | i <sub>z</sub> | I <sub>z</sub> | W <sub>z</sub> | i <sub>z</sub> | I <sub>z</sub> | W <sub>z</sub> | i <sub>z</sub> |
| 0              | 1850           | 185            | 3.97           | 2220           | 222            | 3.82           | 2030           | 203            | 3.62           | 2140           | 210            | 3.65           | 2980           | 271            | 4.04           |
| 10             | 2190           | 209            | 4.32           | 2650           | 252            | 4.18           | 2440           | 232            | 3.97           | 2570           | 240            | 3.99           | 3510           | 305            | 4.38           |
| 12             | 2270           | 214            | 4.40           | 2750           | 259            | 4.25           | 2530           | 239            | 4.04           | 2660           | 246            | 4.06           | 3620           | 312            | 4.45           |
| 15             | 2390           | 222            | 4.51           | 2900           | 270            | 4.37           | 2670           | 248            | 4.15           | 2810           | 256            | 4.18           | 3810           | 324            | 4.56           |
| 20             | 2600           | 236            | 4.70           | 3160           | 287            | 4.56           | 2930           | 266            | 4.35           | 3070           | 274            | 4.37           | 4130           | 344            | 4.75           |
| 25             | 2820           | 251            | 4.90           | 3440           | 306            | 4.76           | 3200           | 284            | 4.54           | 3350           | 293            | 4.56           | 4480           | 366            | 4.95           |
| 30             | 3060           | 266            | 5.11           | 3740           | 325            | 4.96           | 3490           | 303            | 4.75           | 3650           | 312            | 4.76           | 4840           | 387            | 5.14           |
| 35             | 3320           | 283            | 5.31           | 4060           | 346            | 5.17           | 3800           | 323            | 4.95           | 3980           | 333            | 4.97           | 5230           | 410            | 5.34           |
| 40             | 3590           | 299            | 5.53           | 4400           | 367            | 5.38           | 4130           | 344            | 5.16           | 4320           | 354            | 5.18           | 5650           | 435            | 5.56           |
| 45             | 3870           | 316            | 5.74           | 4760           | 389            | 5.60           | 4480           | 366            | 5.38           | 4680           | 376            | 5.39           | 6090           | 460            | 5.77           |
| 50             | 4170           | 334            | 5.96           | 5140           | 411            | 5.82           | 4850           | 388            | 5.59           | 5060           | 399            | 5.61           | 6550           | 485            | 5.98           |
| 60             | 4810           | 370            | 6.40           | 5950           | 458            | 6.26           | 5650           | 435            | 6.04           | 5890           | 446            | 6.05           | 7530           | 538            | 6.41           |
| 70             | 5510           | 408            | 6.85           | 6840           | 507            | 6.71           | 6520           | 483            | 6.48           | 6800           | 496            | 6.50           | 8610           | 594            | 6.86           |
| 80             | 6270           | 448            | 7.30           | 7800           | 557            | 7.16           | 7470           | 534            | 6.94           | 7780           | 548            | 6.95           | 9780           | 652            | 7.31           |
| 90             | 7090           | 489            | 7.76           | 8840           | 610            | 7.63           | 8500           | 586            | 7.41           | 8850           | 602            | 7.41           | 11050          | 713            | 7.77           |
| 100            | 7960           | 531            | 8.23           | 9950           | 663            | 8.09           | 9610           | 641            | 7.87           | 10000          | 658            | 7.88           | 12400          | 775            | 8.23           |
| 110            | 8900           | 574            | 8.70           | 11140          | 719            | 8.56           | 10790          | 696            | 8.34           | 11230          | 715            | 8.35           | 13850          | 839            | 8.70           |
| 120            | 9890           | 618            | 9.17           | 12410          | 776            | 9.04           | 12050          | 753            | 8.82           | 12540          | 774            | 8.82           | 15380          | 905            | 9.17           |
| 130            | 10940          | 663            | 9.65           | 13750          | 833            | 9.51           | 13390          | 812            | 9.29           | 13930          | 834            | 9.311          | 17010          | 972            | 9.64           |
| 140            | 12050          | 709            | 10.1           | 15170          | 892            | 9.99           | 14800          | 871            | 9.77           | 15400          | 895            | 9.78           | 18730          | 1040           | 10.2           |
| 150            | 13220          | 755            | 10.6           | 16660          | 952            | 10.5           | 16290          | 931            | 10.3           | 16950          | 957            | 10.3           | 20550          | 1110           | 10.6           |
| 160            | 14450          | 803            | 11.1           | 18230          | 1010           | 11.0           | 17860          | 992            | 10.7           | 18580          | 1020           | 10.7           | 22450          | 1180           | 11.1           |
| 180            | 17090          | 899            | 12.0           | 21590          | 1140           | 11.9           | 21230          | 1120           | 11.7           | 22080          | 1150           | 11.7           | 26530          | 1330           | 12.0           |
| 200            | 19960          | 998            | 13.0           | 25260          | 1260           | 12.9           | 24910          | 1250           | 12.7           | 25910          | 1280           | 12.7           | 30980          | 1480           | 13.0           |
| 220            | 23060          | 1100           | 14.0           | 29230          | 1390           | 13.9           | 28900          | 1380           | 13.7           | 30050          | 1420           | 13.7           | 35790          | 1630           | 14.0           |
| 240            | 26400          | 1200           | 15.0           | 33510          | 1520           | 14.8           | 33200          | 1510           | 14.6           | 34520          | 1560           | 14.6           | 40930          | 1870           | 15.0           |
| 250            | 28160          | 1250           | 15.5           | 35760          | 1590           | 15.3           | 35460          | 1580           | 15.1           | 36880          | 1620           | 15.1           | 43690          | 1860           | 15.4           |
| 260            | 30000          | 1300           | 15.9           | 38090          | 1660           | 15.8           | 37800          | 1640           | 15.6           | 39310          | 1690           | 15.6           | 46510          | 1940           | 15.9           |
| 280            | 33790          | 1410           | 16.9           | 42970          | 1790           | 16.8           | 42720          | 1780           | 16.6           | 44430          | 1840           | 16.6           | 52420          | 2100           | 16.9           |
| 300            | 37830          | 1510           | 17.9           | 48150          | 1930           | 17.8           | 47950          | 1920           | 17.6           | 49860          | 1980           | 17.6           | 58700          | 2260           | 17.9           |
| 320            | 42110          | 1620           | 18.9           | 53640          | 2060           | 18.8           | 53480          | 2060           | 18.6           | 55620          | 2120           | 18.6           | 65340          | 2420           | 18.9           |
| 350            | 48980          | 1780           | 20.4           | 62440          | 2270           | 20.3           | 62360          | 2270           | 20.1           | 64860          | 2340           | 20.1           | 75990          | 2670           | 20.4           |
| 380            | 56370          | 1940           | 21.9           | 71920          | 2480           | 21.8           | 71940          | 2480           | 21.5           | 74820          | 2560           | 21.6           | 87470          | 2920           | 21.9           |
| 400            | 61590          | 2050           | 22.8           | 78630          | 2620           | 22.7           | 78710          | 2620           | 22.5           | 81870          | 2710           | 22.6           | 95580          | 3080           | 22.0           |
| 450            | 75670          | 2330           | 25.3           | 96700          | 2980           | 25.2           | 96990          | 2980           | 25.0           | 100900         | 3090           | 25.0           | 117400         | 3510           | 25.3           |
| 500            | 91220          | 2610           | 27.8           | 116700         | 3330           | 27.7           | 117200         | 3350           | 27.5           | 121900         | 3460           | 27.5           | 141600         | 3930           | 27.8           |
| 550            | 108200         | 2890           | 30.3           | 138500         | 3690           | 30.2           | 139400         | 3720           | 30.0           | 145000         | 3850           | 30.0           | 168000         | 4360           | 30.3           |
| 600            | 126700         | 3170           | 32.8           | 162300         | 4060           | 32.7           | 163400         | 4090           | 32.5           | 170000         | 4230           | 32.5           | 196800         | 4800           | 32.8           |

پروفیل های ناودانی 2UNP (با فولادهای تسمه تقویتی روی بالها و دیواره)  
فاصله داخلی دو ناودانی برابر با  $a$  است. مقادیری که در ستونهای 3الی 27 جدول داده شده، فقط مربوط به همان ایرسی  $I_x$  تسمه تقویتی است که باید به  $I_x$  دو ناودانی با فاصله  $a$  (طبق جدول صفحه قبل) افزوده شود.



| II  | فولادهای تسمه تقویتی |        |       |               | کل مقطع         |               |                 | یک ناودانی تقویت شده |               |                     |               | با همان ایرسی بر حسب $cm^2$ که بر اساس فاصله دو ناودانی برابر با $a$ از 120 الی 400 میلیمتر متغیر است |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |      |       |
|-----|----------------------|--------|-------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|----------------------|---------------|---------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|------|-------|
|     | محل تقویتی           | اندازه |       | $f$<br>$cm^3$ | $J_x$<br>$cm^4$ | $f$<br>$cm^2$ | $J_x$<br>$cm^3$ | $I_x$<br>$cm$        | $e_1$<br>$cm$ | $J_{(y)}$<br>$cm^4$ | $t_1$<br>$cm$ | 120                                                                                                   | 130   | 140   | 150   | 160   | 180   | 200   | 220   | 240   | 250   | 260    | 280    | 300    | 350    | 400  |       |
|     |                      |        |       |               |                 |               |                 |                      |               |                     |               |                                                                                                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |      |       |
| 200 | بال ها               | $b_1$  | $t_1$ | 38.4          | 4 320           | 120           | 7800            | 8.05                 | 2.39          | 296                 | 3 370         | 3 690                                                                                                 | 4 040 | 4 400 | 4 780 | 5 580 | 6 440 | 7 370 | 8 360 | 8 880 | 9 420 | 10 540 | 11 720 | 14 960 | 18 600 |      |       |
|     |                      | $h_1$  | $s_1$ |               |                 |               |                 |                      |               |                     |               |                                                                                                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |      |       |
|     |                      | 80     | 12    |               |                 |               |                 |                      |               |                     |               |                                                                                                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        | 32.0 | 3 530 |
| 220 | بال ها               | $b_1$  | $t_1$ | 38.4          | 4 320           | 120           | 7800            | 8.05                 | 2.39          | 296                 | 3 370         | 3 690                                                                                                 | 4 040 | 4 400 | 4 780 | 5 580 | 6 440 | 7 370 | 8 360 | 8 880 | 9 420 | 10 540 | 11 720 | 14 960 | 18 600 |      |       |
|     |                      | $h_1$  | $s_1$ |               |                 |               |                 |                      |               |                     |               |                                                                                                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |      |       |
|     |                      | 80     | 12    |               |                 |               |                 |                      |               |                     |               |                                                                                                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        | 32.0 | 3 530 |
| 240 | بال ها               | $b_1$  | $t_1$ | 38.4          | 4 320           | 120           | 7800            | 8.05                 | 2.39          | 296                 | 3 370         | 3 690                                                                                                 | 4 040 | 4 400 | 4 780 | 5 580 | 6 440 | 7 370 | 8 360 | 8 880 | 9 420 | 10 540 | 11 720 | 14 960 | 18 600 |      |       |
|     |                      | $h_1$  | $s_1$ |               |                 |               |                 |                      |               |                     |               |                                                                                                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |      |       |
|     |                      | 80     | 12    |               |                 |               |                 |                      |               |                     |               |                                                                                                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        | 32.0 | 3 530 |
| 260 | بال ها               | $b_1$  | $t_1$ | 38.4          | 4 320           | 120           | 7800            | 8.05                 | 2.39          | 296                 | 3 370         | 3 690                                                                                                 | 4 040 | 4 400 | 4 780 | 5 580 | 6 440 | 7 370 | 8 360 | 8 880 | 9 420 | 10 540 | 11 720 | 14 960 | 18 600 |      |       |
|     |                      | $h_1$  | $s_1$ |               |                 |               |                 |                      |               |                     |               |                                                                                                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |      |       |
|     |                      | 80     | 12    |               |                 |               |                 |                      |               |                     |               |                                                                                                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        | 32.0 | 3 530 |

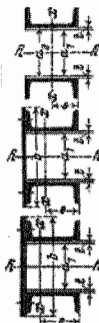
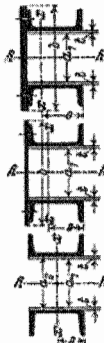
برای معیار بررسی بر حسب  $cm^3$  که بر اساس فاصله دو نایبانی شدهاند. (هـ از 150 الی 500 میلیمتر متغیر است)

| II             | محل تقویت | فولادهای تسیمه تقویتی |                |                |                | کل مقطع        |                |                |                | بک نایلهائی تقویت شده |                |                |       |                |       |                |       |                |       |                |       |                |       |                |       |       |
|----------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|-------|
|                |           | کل تسیمه ها           |                | کل فولادها     |                | f              | J <sub>k</sub> | J <sub>k</sub> | e <sub>1</sub> | J <sub>1</sub> (y)    | t <sub>1</sub> | 150            | 160   | 180            | 200   | 220            | 240   | 250            | 260   | 280            | 300   | 350            | 400   | 450            | 500   |       |
|                |           | b <sub>1</sub>        | t <sub>1</sub> | b <sub>1</sub> | t <sub>1</sub> |                |                |                |                |                       |                |                |       |                |       |                |       |                |       |                |       |                |       |                |       |       |
|                |           | انبار                 |                | انبار          |                | انبار          |                | انبار          |                | انبار                 |                | انبار          |       | انبار          |       | انبار          |       | انبار          |       | انبار          |       | انبار          |       | انبار          |       | انبار |
| h <sub>1</sub> |           | h <sub>1</sub>        |                | h <sub>1</sub> |                | h <sub>1</sub> |                | h <sub>1</sub> |                | h <sub>1</sub>        |                | h <sub>1</sub> |       | h <sub>1</sub> |       | h <sub>1</sub> |       | h <sub>1</sub> |       | h <sub>1</sub> |       | h <sub>1</sub> |       | h <sub>1</sub> |       |       |
| 280            | بال ها    | 100                   | 15             | 100            | 15             | 60.0           | 13060          | 195            | 24130          | 2.93                  | 753            | 2.78           | 7900  | 9870           | 10640 | 12260          | 14000 | 15860          | 17840 | 19940          | 22160 | 24500          | 27000 | 30400          | -     | -     |
|                | دیواره    | 200                   | 12             | 200            | 12             | 40.0           | 1330           | 239            | 30560          | 3.08                  | 907            | 2.76           | 3240  | 3980           | 4430  | 5000           | 5600  | 6250           | 6900  | 7550           | 8200  | 8850           | 9500  | 10150          | -     |       |
|                |           | 200                   | 12             | 200            | 12             | 40.0           | 1330           | 239            | 30560          | 3.08                  | 907            | 2.76           | 3240  | 3980           | 4430  | 5000           | 5600  | 6250           | 6900  | 7550           | 8200  | 8850           | 9500  | 10150          | -     |       |
|                |           | 200                   | 12             | 200            | 12             | 40.0           | 1330           | 239            | 30560          | 3.08                  | 907            | 2.76           | 3240  | 3980           | 4430  | 5000           | 5600  | 6250           | 6900  | 7550           | 8200  | 8850           | 9500  | 10150          | -     |       |
| 300            | بال ها    | 110                   | 15             | 110            | 15             | 66.0           | 16380          | 214            | 30690          | 3.14                  | 981            | 3.02           | 9460  | 11820          | 12690 | 14540          | 16520 | 18630          | 20880 | 23250          | 25760 | 28400          | 31150 | 34000          | 36850 |       |
|                | دیواره    | 220                   | 12             | 220            | 12             | 44.0           | 1770           | 263            | 38770          | 3.31                  | 1190           | 3.01           | 5140  | 6480           | 7290  | 8290           | 9460  | 10800          | 12330 | 13960          | 15690 | 17520          | 19450 | 21480          | -     |       |
|                |           | 220                   | 12             | 220            | 12             | 44.0           | 1770           | 263            | 38770          | 3.31                  | 1190           | 3.01           | 5140  | 6480           | 7290  | 8290           | 9460  | 10800          | 12330 | 13960          | 15690 | 17520          | 19450 | 21480          | -     |       |
|                |           | 220                   | 12             | 220            | 12             | 44.0           | 1770           | 263            | 38770          | 3.31                  | 1190           | 3.01           | 5140  | 6480           | 7290  | 8290           | 9460  | 10800          | 12330 | 13960          | 15690 | 17520          | 19450 | 21480          | -     |       |
| 320            | بال ها    | 110                   | 18             | 110            | 18             | 79.2           | 22640          | 270            | 42400          | 3.19                  | 1170           | 2.95           | 14180 | 17570          | 18930 | 21450          | 24360 | 27640          | 31300 | 34960          | 38620 | 42280          | 45940 | 49600          | 53260 |       |
|                | دیواره    | 220                   | 12             | 220            | 12             | 52.8           | 2130           | 319            | 50390          | 3.33                  | 1340           | 2.90           | 4380  | 5480           | 6160  | 7010           | 7920  | 8880           | 9940  | 11000          | 12060 | 13120          | 14180 | 15240          | -     |       |
|                |           | 220                   | 12             | 220            | 12             | 52.8           | 2130           | 319            | 50390          | 3.33                  | 1340           | 2.90           | 4380  | 5480           | 6160  | 7010           | 7920  | 8880           | 9940  | 11000          | 12060 | 13120          | 14180 | 15240          | -     |       |
|                |           | 220                   | 12             | 220            | 12             | 52.8           | 2130           | 319            | 50390          | 3.33                  | 1340           | 2.90           | 4380  | 5480           | 6160  | 7010           | 7920  | 8880           | 9940  | 11000          | 12060 | 13120          | 14180 | 15240          | -     |       |
| 360            | بال ها    | 120                   | 18             | 120            | 18             | 86.4           | 29270          | 294            | 54060          | 3.19                  | 1390           | 3.07           | 16850 | 19970          | 22750 | 25730          | 28900 | 32260          | 35810 | 39550          | 43490 | 47430          | 51370 | 55310          | 59250 |       |
|                | دیواره    | 280                   | 15             | 280            | 15             | 84.0           | 5490           | 351            | 65150          | 3.35                  | 1620           | 3.04           | 7840  | 9710           | 10720 | 12900          | 15280 | 17860          | 20640 | 23620          | 26810 | 30200          | 33590 | 37080          | 40570 |       |
|                |           | 280                   | 15             | 280            | 15             | 84.0           | 5490           | 351            | 65150          | 3.35                  | 1620           | 3.04           | 7840  | 9710           | 10720 | 12900          | 15280 | 17860          | 20640 | 23620          | 26810 | 30200          | 33590 | 37080          | 40570 |       |
|                |           | 280                   | 15             | 280            | 15             | 84.0           | 5490           | 351            | 65150          | 3.35                  | 1620           | 3.04           | 7840  | 9710           | 10720 | 12900          | 15280 | 17860          | 20640 | 23620          | 26810 | 30200          | 33590 | 37080          | 40570 |       |
| 380            | بال ها    | 120                   | 18             | 120            | 18             | 86.4           | 34410          | 305            | 65150          | 3.19                  | 1390           | 3.07           | 17850 | 20970          | 23750 | 26730          | 29900 | 33260          | 36910 | 40650          | 44390 | 48130          | 51870 | 55610          | 59350 |       |
|                | دیواره    | 300                   | 15             | 300            | 15             | 90.0           | 6750           | 365            | 78050          | 3.29                  | 1680           | 3.04           | 8280  | 10260          | 11340 | 13660          | 16190 | 18940          | 21910 | 25090          | 28490 | 32110          | 35940 | 39870          | 43800 |       |
|                |           | 300                   | 15             | 300            | 15             | 90.0           | 6750           | 365            | 78050          | 3.29                  | 1680           | 3.04           | 8280  | 10260          | 11340 | 13660          | 16190 | 18940          | 21910 | 25090          | 28490 | 32110          | 35940 | 39870          | 43800 |       |
|                |           | 300                   | 15             | 300            | 15             | 90.0           | 6750           | 365            | 78050          | 3.29                  | 1680           | 3.04           | 8280  | 10260          | 11340 | 13660          | 16190 | 18940          | 21910 | 25090          | 28490 | 32110          | 35940 | 39870          | 43800 |       |
| 400            | بال ها    | 120                   | 18             | 120            | 18             | 86.4           | 37700          | 332            | 78270          | 3.15                  | 1650           | 3.15           | 18650 | 21770          | 24550 | 27530          | 30510 | 33490          | 36470 | 39450          | 42430 | 45410          | 48390 | 51370          | 54350 |       |
|                | دیواره    | 320                   | 15             | 320            | 15             | 96.0           | 8190           | 394            | 92900          | 3.35                  | 1880           | 3.09           | 8960  | 10910          | 11970 | 14390          | 17060 | 19910          | 22940 | 26160          | 29560 | 33140          | 36890 | 40720          | 44650 |       |
|                |           | 320                   | 15             | 320            | 15             | 96.0           | 8190           | 394            | 92900          | 3.35                  | 1880           | 3.09           | 8960  | 10910          | 11970 | 14390          | 17060 | 19910          | 22940 | 26160          | 29560 | 33140          | 36890 | 40720          | 44650 |       |
|                |           | 320                   | 15             | 320            | 15             | 96.0           | 8190           | 394            | 92900          | 3.35                  | 1880           | 3.09           | 8960  | 10910          | 11970 | 14390          | 17060 | 19910          | 22940 | 26160          | 29560 | 33140          | 36890 | 40720          | 44650 |       |

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

وزنه اعضای فوقانی و تحتانی خرابهای بزرگ

طبق DIN 102



2UNP 120 ورق تقویتی PL 8

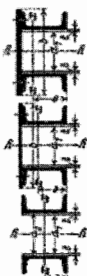
2UNP 140 ورق تقویتی PL 10

| a <sub>1</sub><br>mm | t<br>mm | a <sub>2</sub><br>mm | بها<br>b<br>mm | تعداد | مشخصات کل مقطع       |           | محوهای خمشی          |                                   |                                    |                                   | e<br>cm              |         |
|----------------------|---------|----------------------|----------------|-------|----------------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------|
|                      |         |                      |                |       | F<br>cm <sup>2</sup> | G<br>kg/m | i <sub>x</sub><br>cm | J <sub>x</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>x0</sub><br>cm <sup>3</sup> | J <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | i <sub>y</sub><br>cm | e<br>cm |
|                      |         |                      |                |       |                      |           |                      |                                   |                                    |                                   |                      |         |
| 120                  | 8       | 136                  | 250            | 0     | 34.0                 | 26.7      | 4.62                 | 728                               | 121                                | 2 500                             | 8.58                 | 6.00    |
|                      | 1       | 54.0                 | 42.4           | 4.80  | 149                  | 3 550     | 8.10                 | 8.37                              |                                    |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 74.0                 | 58.1           | 4.83  | 1590                 | 164       | 4 590                | 7.87                              | 9.67                               |                                   |                      |         |
| 140                  | 10      | 140                  | 280            | 0     | 34.0                 | 26.7      | 4.62                 | 728                               | 121                                | 2 600                             | 8.75                 | 6.00    |
|                      | 1       | 56.4                 | 44.3           | 4.77  | 1 280                | 150       | 4 060                | 8.49                              | 8.54                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 78.8                 | 61.9           | 4.55  | 1 630                | 165       | 5 530                | 8.37                              | 9.86                               |                                   |                      |         |
| 140                  | 8       | 156                  | 280            | 0     | 34.0                 | 26.7      | 4.72                 | 728                               | 121                                | 3 090                             | 9.53                 | 6.00    |
|                      | 1       | 56.4                 | 44.3           | 4.77  | 1 280                | 150       | 4 550                | 8.99                              | 8.54                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 78.8                 | 61.9           | 4.55  | 1 630                | 165       | 6 020                | 8.74                              | 9.86                               |                                   |                      |         |
| 160                  | 10      | 160                  | 300            | 0     | 34.0                 | 26.7      | 4.62                 | 728                               | 121                                | 3 220                             | 9.73                 | 6.00    |
|                      | 1       | 56.4                 | 44.3           | 4.77  | 1 280                | 150       | 4 700                | 9.13                              | 8.54                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 78.8                 | 61.9           | 4.55  | 1 630                | 166       | 6 170                | 8.85                              | 9.86                               |                                   |                      |         |
| 160                  | 8       | 176                  | 300            | 0     | 34.0                 | 26.7      | 4.72                 | 728                               | 121                                | 3 760                             | 10.5                 | 6.00    |
|                      | 1       | 58.0                 | 45.5           | 4.74  | 1 300                | 151       | 5 560                | 9.79                              | 8.65                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 82.0                 | 64.4           | 4.50  | 1 660                | 166       | 7 360                | 9.48                              | 9.98                               |                                   |                      |         |
| 180                  | 10      | 180                  | 320            | 0     | 34.0                 | 26.7      | 4.52                 | 728                               | 121                                | 3 910                             | 10.7                 | 6.00    |
|                      | 1       | 58.0                 | 45.5           | 4.74  | 1 300                | 151       | 5 730                | 9.94                              | 8.65                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 82.0                 | 64.4           | 4.50  | 1 660                | 155       | 7 530                | 9.58                              | 9.98                               |                                   |                      |         |
| 180                  | 8       | 196                  | 320            | 0     | 34.0                 | 26.7      | 4.72                 | 728                               | 121                                | 4 500                             | 11.5                 | 6.00    |
|                      | 1       | 59.6                 | 46.8           | 4.72  | 1 330                | 152       | 6 690                | 10.6                              | 8.75                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 85.2                 | 66.9           | 4.45  | 1 680                | 157       | 8 870                | 10.2                              | 10.1                               |                                   |                      |         |
| 180                  | 10      | 200                  | 350            | 0     | 34.0                 | 26.7      | 4.62                 | 728                               | 121                                | 4 660                             | 11.7                 | 6.00    |
|                      | 1       | 59.6                 | 46.8           | 4.72  | 1 330                | 152       | 6 840                | 10.7                              | 8.75                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 85.2                 | 66.9           | 4.45  | 1 680                | 167       | 9 030                | 10.3                              | 10.1                               |                                   |                      |         |

| a <sub>1</sub><br>mm | t<br>mm | a <sub>2</sub><br>mm | بها<br>b<br>mm | تعداد | مشخصات کل مقطع       |           | محوهای خمشی          |                                   |                                    |                                   | e<br>cm              |         |
|----------------------|---------|----------------------|----------------|-------|----------------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------|
|                      |         |                      |                |       | F<br>cm <sup>2</sup> | G<br>kg/m | i <sub>x</sub><br>cm | J <sub>x</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>x0</sub><br>cm <sup>3</sup> | J <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | i <sub>y</sub><br>cm | e<br>cm |
|                      |         |                      |                |       |                      |           |                      |                                   |                                    |                                   |                      |         |
| 120                  | 8       | 136                  | 280            | 0     | 40.8                 | 32.0      | 5.45                 | 1 210                             | 173                                | 3 120                             | 8.74                 | 7.00    |
|                      | 1       | 68.8                 | 54.0           | 5.59  | 2 150                | 214       | 4 950                | 8.48                              | 10.1                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 96.8                 | 76.0           | 5.32  | 2 740                | 234       | 6 780                | 8.37                              | 11.6                               |                                   |                      |         |
| 140                  | 10      | 140                  | 280            | 0     | 40.8                 | 32.0      | 5.45                 | 1 210                             | 173                                | 3 250                             | 8.93                 | 7.00    |
|                      | 1       | 68.8                 | 54.0           | 5.59  | 2 150                | 214       | 5 080                | 8.60                              | 10.1                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 96.8                 | 76.0           | 5.32  | 2 740                | 236       | 6 910                | 8.45                              | 11.6                               |                                   |                      |         |
| 140                  | 8       | 156                  | 300            | 0     | 40.8                 | 32.0      | 5.45                 | 1 210                             | 173                                | 3 850                             | 9.71                 | 7.00    |
|                      | 1       | 70.8                 | 55.6           | 5.55  | 2 180                | 214       | 6 100                | 9.28                              | 10.2                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 101                  | 79.1           | 5.25  | 2 780                | 237       | 8 350                | 9.10                              | 11.8                               |                                   |                      |         |
| 160                  | 10      | 160                  | 300            | 0     | 40.8                 | 32.0      | 5.45                 | 1 210                             | 173                                | 4 000                             | 9.90                 | 7.00    |
|                      | 1       | 70.8                 | 55.6           | 5.55  | 2 180                | 214       | 6 250                | 9.40                              | 10.2                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 101                  | 79.1           | 5.25  | 2 780                | 237       | 8 500                | 9.18                              | 11.8                               |                                   |                      |         |
| 160                  | 8       | 176                  | 320            | 0     | 40.8                 | 32.0      | 5.45                 | 1 210                             | 173                                | 4 670                             | 10.7                 | 7.00    |
|                      | 1       | 72.8                 | 57.1           | 5.52  | 2 220                | 216       | 7 400                | 10.1                              | 10.3                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 105                  | 82.3           | 5.19  | 2 830                | 238       | 10 130               | 9.83                              | 11.9                               |                                   |                      |         |
| 180                  | 10      | 180                  | 320            | 0     | 40.8                 | 32.0      | 5.45                 | 1 210                             | 173                                | 4 840                             | 10.9                 | 7.00    |
|                      | 1       | 72.8                 | 57.1           | 5.52  | 2 220                | 216       | 7 570                | 10.2                              | 10.3                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 105                  | 82.3           | 5.19  | 2 830                | 238       | 10 300               | 9.91                              | 11.9                               |                                   |                      |         |
| 180                  | 8       | 196                  | 350            | 0     | 40.8                 | 32.0      | 5.45                 | 1 210                             | 173                                | 5 570                             | 11.7                 | 7.00    |
|                      | 1       | 75.8                 | 59.5           | 5.45  | 2 260                | 216       | 9 140                | 11.0                              | 10.5                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 111                  | 87.0           | 5.10  | 2 880                | 239       | 12 710               | 10.7                              | 12.1                               |                                   |                      |         |
| 180                  | 10      | 200                  | 350            | 0     | 40.8                 | 32.0      | 5.45                 | 1 210                             | 173                                | 5 760                             | 11.9                 | 7.00    |
|                      | 1       | 75.8                 | 59.5           | 5.46  | 2 260                | 216       | 9 330                | 11.1                              | 10.5                               |                                   |                      |         |
|                      | 2       | 111                  | 87.0           | 5.10  | 2 880                | 239       | 12 900               | 10.8                              | 12.1                               |                                   |                      |         |



| PL 10 2UNP 200 |           |              |       |                |      |                |                |                            |                |                |      |                          |                           | PL 10 2UNP 220 |           |           |              |            |     |                |                |           |           |              |                            |                |                |      |       |     |       |      |      |
|----------------|-----------|--------------|-------|----------------|------|----------------|----------------|----------------------------|----------------|----------------|------|--------------------------|---------------------------|----------------|-----------|-----------|--------------|------------|-----|----------------|----------------|-----------|-----------|--------------|----------------------------|----------------|----------------|------|-------|-----|-------|------|------|
| طول<br>mm      | عرض<br>mm | ارتفاع<br>mm | تعداد | مشخصات کل مقطع |      |                |                | محورهای حش                 |                |                |      | فاصله<br>محور افقی<br>mm | فاصله<br>محور عمودی<br>mm | تعداد          | طول<br>mm | عرض<br>mm | ارتفاع<br>mm | محورهای حش |     |                |                | طول<br>mm | عرض<br>mm | ارتفاع<br>mm |                            |                |                |      |       |     |       |      |      |
|                |           |              |       | F              | G    | i <sub>x</sub> | J <sub>x</sub> | W <sub>x<sub>0</sub></sub> | J <sub>y</sub> | i <sub>y</sub> | e    |                          |                           |                |           |           |              | F          | G   | i <sub>x</sub> | J <sub>x</sub> |           |           |              | W <sub>x<sub>0</sub></sub> | J <sub>y</sub> | i <sub>y</sub> | e    |       |     |       |      |      |
| 140            | 10        | 160          | 0     | 64.4           | 50.6 | 7.70           | 3820           | 382                        | 6750           | 10.2           | 10.0 | 140                      | 10                        | 0              | 74.8      | 58.7      | 8.48         | 5380       | 490 | 8080           | 10.4           | 11.0      | 140       | 10           | 0                          | 74.8           | 58.7           | 8.48 | 5380  | 490 | 8080  | 10.4 | 11.0 |
|                |           |              | 1     | 96.4           | 75.7 | 8.01           | 6180           | 469                        | 9480           | 9.92           | 13.5 |                          |                           | 1              | 110       | 86.2      | 8.82         | 8540       | 682 | 11660          | 10.3           | 14.7      |           |              | 1                          | 110            | 86.2           | 8.82 | 8540  | 682 | 11660 | 10.3 | 14.7 |
|                |           |              | 2     | 128            | 101  | 7.76           | 7730           | 499                        | 12210          | 9.75           | 15.5 |                          |                           | 2              | 145       | 114       | 8.55         | 10590      | 630 | 15230          | 10.3           | 16.8      |           |              | 2                          | 145            | 114            | 8.55 | 10590 | 630 | 15230 | 10.3 | 16.8 |
| 160            | 10        | 180          | 0     | 64.4           | 50.6 | 7.70           | 3820           | 382                        | 8100           | 11.2           | 10.0 | 160                      | 10                        | 0              | 74.8      | 58.7      | 8.48         | 5380       | 490 | 9680           | 11.4           | 11.0      | 160       | 10           | 0                          | 74.8           | 58.7           | 8.48 | 5380  | 490 | 9680  | 11.4 | 11.0 |
|                |           |              | 1     | 99.4           | 78.0 | 7.98           | 6320           | 462                        | 11680          | 10.8           | 13.7 |                          |                           | 1              | 110       | 86.2      | 8.82         | 8540       | 582 | 13250          | 11.0           | 14.7      |           |              | 1                          | 110            | 86.2           | 8.82 | 8540  | 582 | 13250 | 11.0 | 14.7 |
|                |           |              | 2     | 134            | 106  | 7.67           | 7900           | 503                        | 15250          | 10.7           | 15.7 |                          |                           | 2              | 145       | 114       | 8.56         | 10590      | 630 | 16820          | 10.8           | 16.8      |           |              | 2                          | 145            | 114            | 8.56 | 10590 | 630 | 16820 | 10.8 | 16.8 |
| 180            | 10        | 200          | 0     | 64.4           | 50.6 | 7.70           | 3820           | 382                        | 9580           | 12.2           | 10.0 | 180                      | 10                        | 0              | 74.8      | 58.7      | 8.48         | 5380       | 490 | 11420          | 12.4           | 11.0      | 180       | 10           | 0                          | 74.8           | 58.7           | 8.48 | 5380  | 490 | 11420 | 12.4 | 11.0 |
|                |           |              | 1     | 102            | 80.4 | 7.94           | 6460           | 465                        | 14160          | 11.8           | 13.9 |                          |                           | 1              | 113       | 88.6      | 8.79         | 8720       | 586 | 15990          | 11.9           | 14.9      |           |              | 1                          | 113            | 88.6           | 8.79 | 8720  | 586 | 15990 | 11.9 | 14.9 |
|                |           |              | 2     | 140            | 110  | 7.58           | 8060           | 506                        | 18730          | 11.6           | 16.0 |                          |                           | 2              | 151       | 118       | 8.48         | 10830      | 635 | 20560          | 11.7           | 17.1      |           |              | 2                          | 151            | 118            | 8.48 | 10830 | 635 | 20560 | 11.7 | 17.1 |
| 200            | 10        | 220          | 0     | 64.4           | 50.6 | 7.70           | 3820           | 382                        | 11200          | 13.2           | 10.0 | 200                      | 10                        | 0              | 74.8      | 58.7      | 8.48         | 5380       | 490 | 13310          | 13.3           | 11.0      | 200       | 10           | 0                          | 74.8           | 58.7           | 8.48 | 5380  | 490 | 13310 | 13.3 | 11.0 |
|                |           |              | 1     | 102            | 80.4 | 7.94           | 6460           | 465                        | 1770           | 12.4           | 13.9 |                          |                           | 1              | 115       | 90.1      | 8.77         | 8830       | 590 | 18640          | 12.7           | 15.0      |           |              | 1                          | 115            | 90.1           | 8.77 | 8830  | 590 | 18640 | 12.7 | 15.0 |
|                |           |              | 2     | 140            | 110  | 7.58           | 8060           | 506                        | 2340           | 12.0           | 16.0 |                          |                           | 2              | 155       | 122       | 8.42         | 10970      | 638 | 23970          | 12.4           | 17.2      |           |              | 2                          | 155            | 122            | 8.42 | 10970 | 638 | 23970 | 12.4 | 17.2 |
| PL 10 2UNP 240 |           |              |       |                |      |                |                |                            |                |                |      |                          |                           | PL 12 2UNP 240 |           |           |              |            |     |                |                |           |           |              |                            |                |                |      |       |     |       |      |      |
| 140            | 10        | 160          | 0     | 84.6           | 66.4 | 9.22           | 7200           | 600                        | 9350           | 10.5           | 12.0 | 140                      | 10                        | 0              | 84.6      | 66.4      | 9.22         | 7200       | 600 | 9350           | 10.5           | 12.0      | 140       | 10           | 0                          | 84.6           | 66.4           | 9.22 | 7200  | 600 | 9350  | 10.5 | 12.0 |
|                |           |              | 1     | 120            | 93.9 | 9.62           | 11070          | 707                        | 12920          | 10.4           | 15.7 |                          |                           | 1              | 127       | 99.4      | 9.60         | 11660      | 721 | 13640          | 10.4           | 16.2      |           |              | 1                          | 127            | 99.4           | 9.60 | 11660 | 721 | 13640 | 10.4 | 16.2 |
|                |           |              | 2     | 155            | 121  | 9.44           | 13690          | 765                        | 16500          | 10.3           | 17.9 |                          |                           | 2              | 169       | 132       | 9.30         | 14580      | 785 | 17930          | 10.3           | 18.6      |           |              | 2                          | 169            | 132            | 9.30 | 14580 | 785 | 17930 | 10.3 | 18.6 |
| 160            | 10        | 180          | 0     | 84.6           | 66.4 | 9.22           | 7200           | 600                        | 11150          | 11.5           | 12.0 | 160                      | 10                        | 0              | 84.6      | 66.4      | 9.22         | 7200       | 600 | 11160          | 11.5           | 12.0      | 160       | 10           | 0                          | 84.6           | 66.4           | 9.22 | 7200  | 600 | 11160 | 11.5 | 12.0 |
|                |           |              | 1     | 123            | 96.3 | 9.60           | 11300          | 712                        | 15740          | 11.3           | 15.9 |                          |                           | 1              | 130       | 102       | 9.56         | 11900      | 726 | 16650          | 11.3           | 16.4      |           |              | 1                          | 130            | 102            | 9.56 | 11900 | 726 | 16650 | 11.3 | 16.4 |
|                |           |              | 2     | 161            | 126  | 9.38           | 13990          | 771                        | 20310          | 11.3           | 18.2 |                          |                           | 2              | 176       | 138       | 9.20         | 14890      | 790 | 22140          | 11.2           | 18.9      |           |              | 2                          | 176            | 138            | 9.20 | 14890 | 790 | 22140 | 11.2 | 18.9 |
| 180            | 10        | 200          | 0     | 84.6           | 66.4 | 9.22           | 7200           | 600                        | 13150          | 12.5           | 12.0 | 180                      | 10                        | 0              | 84.6      | 66.4      | 9.22         | 7200       | 600 | 13150          | 12.5           | 12.0      | 180       | 10           | 0                          | 84.6           | 66.4           | 9.22 | 7200  | 600 | 13150 | 12.5 | 12.0 |
|                |           |              | 1     | 123            | 96.3 | 9.60           | 11300          | 712                        | 17720          | 12.0           | 15.9 |                          |                           | 1              | 130       | 102       | 9.56         | 11900      | 726 | 18660          | 12.0           | 16.4      |           |              | 1                          | 130            | 102            | 9.56 | 11900 | 726 | 18660 | 12.0 | 16.4 |
|                |           |              | 2     | 161            | 126  | 9.38           | 13990          | 771                        | 22300          | 11.8           | 18.2 |                          |                           | 2              | 176       | 138       | 9.20         | 14890      | 790 | 24120          | 11.7           | 18.9      |           |              | 2                          | 176            | 138            | 9.20 | 14890 | 790 | 24120 | 11.7 | 18.9 |
| 200            | 10        | 220          | 0     | 84.6           | 66.4 | 9.22           | 7200           | 600                        | 15300          | 13.4           | 12.0 | 200                      | 10                        | 0              | 84.6      | 66.4      | 9.22         | 7200       | 600 | 15300          | 13.4           | 12.0      | 200       | 10           | 0                          | 84.6           | 66.4           | 9.22 | 7200  | 600 | 15300 | 13.4 | 12.0 |
|                |           |              | 1     | 125            | 97.8 | 9.58           | 11440          | 715                        | 20640          | 12.9           | 16.0 |                          |                           | 1              | 133       | 104       | 9.54         | 12060      | 729 | 21700          | 12.8           | 16.6      |           |              | 1                          | 133            | 104            | 9.54 | 12060 | 729 | 21700 | 12.8 | 16.6 |
|                |           |              | 2     | 165            | 129  | 9.28           | 14170          | 774                        | 25970          | 12.6           | 18.3 |                          |                           | 2              | 181       | 142       | 9.14         | 15080      | 793 | 28100          | 12.5           | 19.2      |           |              | 2                          | 181            | 142            | 9.14 | 15080 | 793 | 28100 | 12.5 | 19.2 |



ادامه جدول صفحه قبل :

| PL 10 با ورق تقویتی 2UNP 260 |         |                      |            |         |                          |                      |           |                      |                                   |                                    |                                   |                      |      |
|------------------------------|---------|----------------------|------------|---------|--------------------------|----------------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------|
| a <sub>1</sub><br>mm         | t<br>mm | a <sub>2</sub><br>mm | ورق تقویتی |         | فاصله<br>محدود نقل<br>mm | محورهای خمش          |           |                      |                                   |                                    |                                   |                      |      |
|                              |         |                      | تعداد      | b<br>mm |                          | مختصات کل مقطع       |           |                      | مختصات کل مقطع                    |                                    |                                   |                      |      |
|                              |         |                      |            |         |                          | F<br>cm <sup>2</sup> | G<br>kg/m | i <sub>k</sub><br>cm | J <sub>x</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>Kx</sub><br>cm <sup>3</sup> | J <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | i <sub>y</sub><br>cm |      |
| 160                          | 10      | 180                  | 0          | 380     | 160                      | 96.6                 | 75.8      | 9.99                 | 9640                              | 742                                | 13100                             | 11.6                 | 13.0 |
|                              |         |                      | 1          |         |                          | 135                  | 106       | 10.4                 | 14620                             | 870                                | 17670                             | 11.5                 | 16.8 |
|                              |         |                      | 2          |         |                          | 173                  | 136       | 10.2                 | 18010                             | 940                                | 22240                             | 11.3                 | 19.2 |
| 180                          | 10      | 200                  | 0          | 400     | 180                      | 96.6                 | 75.8      | 9.99                 | 9640                              | 742                                | 15390                             | 12.6                 | 13.0 |
|                              |         |                      | 1          |         |                          | 137                  | 107       | 10.4                 | 14800                             | 873                                | 20720                             | 12.3                 | 17.0 |
|                              |         |                      | 2          |         |                          | 177                  | 139       | 10.2                 | 18250                             | 944                                | 26060                             | 12.2                 | 19.3 |
| 200                          | 10      | 220                  | 0          | 420     | 200                      | 96.6                 | 75.8      | 9.99                 | 9640                              | 742                                | 17880                             | 13.6                 | 13.0 |
|                              |         |                      | 1          |         |                          | 139                  | 109       | 10.4                 | 14980                             | 877                                | 24050                             | 13.2                 | 17.1 |
|                              |         |                      | 2          |         |                          | 181                  | 142       | 10.1                 | 18480                             | 947                                | 30220                             | 12.9                 | 19.5 |
| 220                          | 10      | 240                  | 0          | 450     | 220                      | 96.6                 | 75.8      | 9.99                 | 9640                              | 742                                | 20550                             | 14.6                 | 13.0 |
|                              |         |                      | 1          |         |                          | 142                  | 111       | 10.4                 | 15240                             | 882                                | 28150                             | 14.1                 | 17.3 |
|                              |         |                      | 2          |         |                          | 187                  | 146       | 10.0                 | 18810                             | 952                                | 35740                             | 13.8                 | 19.8 |

| PLI2 با ورق تقویتی 2UNP 280 |         |                      |            |         |                          |                      |           |                      |                                   |                                    |                                   |                      |      |
|-----------------------------|---------|----------------------|------------|---------|--------------------------|----------------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------|
| a <sub>1</sub><br>mm        | t<br>mm | a <sub>2</sub><br>mm | ورق تقویتی |         | فاصله<br>محدود نقل<br>mm | محورهای خمش          |           |                      |                                   |                                    |                                   |                      |      |
|                             |         |                      | تعداد      | b<br>mm |                          | مختصات کل مقطع       |           |                      | مختصات کل مقطع                    |                                    |                                   |                      |      |
|                             |         |                      |            |         |                          | F<br>cm <sup>2</sup> | G<br>kg/m | i <sub>k</sub><br>cm | J <sub>x</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>Kx</sub><br>cm <sup>3</sup> | J <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | i <sub>y</sub><br>cm |      |
| 180                         | 10      | 200                  | 0          | 400     | 180                      | 107                  | 83.7      | 10.9                 | 12560                             | 896                                | 17530                             | 12.8                 | 14.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 155                  | 121       | 11.2                 | 19590                             | 1106                               | 23930                             | 12.4                 | 18.5 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 203                  | 159       | 10.9                 | 24270                             | 1140                               | 30330                             | 12.2                 | 21.2 |
| 200                         | 10      | 220                  | 0          | 420     | 200                      | 107                  | 83.7      | 10.9                 | 12560                             | 896                                | 18070                             | 13.0                 | 14.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 155                  | 121       | 11.2                 | 19590                             | 1060                               | 24470                             | 12.6                 | 18.5 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 203                  | 159       | 10.9                 | 24270                             | 1140                               | 30870                             | 12.3                 | 21.2 |
| 220                         | 10      | 240                  | 0          | 420     | 220                      | 107                  | 83.7      | 10.9                 | 12560                             | 896                                | 20310                             | 13.8                 | 14.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 157                  | 123       | 11.2                 | 19850                             | 1060                               | 27720                             | 13.3                 | 18.7 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 207                  | 163       | 10.9                 | 24570                             | 1150                               | 35130                             | 13.0                 | 21.4 |
| 240                         | 10      | 260                  | 0          | 420     | 240                      | 107                  | 83.7      | 10.9                 | 12560                             | 896                                | 20890                             | 14.0                 | 14.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 157                  | 123       | 11.2                 | 19850                             | 1060                               | 28300                             | 13.4                 | 18.7 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 207                  | 163       | 10.9                 | 24570                             | 1150                               | 35710                             | 13.1                 | 21.4 |
| 260                         | 10      | 280                  | 0          | 420     | 260                      | 107                  | 83.7      | 10.8                 | 12560                             | 896                                | 23300                             | 14.8                 | 14.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 161                  | 126       | 11.2                 | 20200                             | 1070                               | 32420                             | 14.2                 | 18.9 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 215                  | 168       | 10.8                 | 25000                             | 1150                               | 41530                             | 13.9                 | 21.7 |
| 280                         | 10      | 300                  | 0          | 450     | 280                      | 107                  | 83.7      | 10.9                 | 12560                             | 896                                | 23930                             | 15.0                 | 14.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 161                  | 126       | 11.2                 | 20200                             | 1070                               | 33040                             | 14.3                 | 18.9 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 215                  | 168       | 10.8                 | 25000                             | 1150                               | 42150                             | 14.0                 | 21.7 |
| 300                         | 10      | 320                  | 0          | 420     | 300                      | 107                  | 83.7      | 10.9                 | 12560                             | 896                                | 26510                             | 15.8                 | 14.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 164                  | 129       | 11.2                 | 20530                             | 1071                               | 37570                             | 15.1                 | 19.1 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 222                  | 174       | 10.7                 | 25400                             | 1161                               | 48630                             | 14.8                 | 21.9 |
| 320                         | 10      | 340                  | 0          | 480     | 320                      | 107                  | 83.7      | 10.9                 | 12560                             | 896                                | 27170                             | 16.0                 | 14.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 164                  | 129       | 11.2                 | 20530                             | 1070                               | 38230                             | 15.3                 | 19.1 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 222                  | 174       | 10.7                 | 25400                             | 1160                               | 49300                             | 15.0                 | 21.9 |

| PLI2 با ورق تقویتی 2UNP 300 |         |                      |            |         |                          |                      |           |                      |                                   |                                    |                                   |                      |      |
|-----------------------------|---------|----------------------|------------|---------|--------------------------|----------------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------|
| a <sub>1</sub><br>mm        | t<br>mm | a <sub>2</sub><br>mm | ورق تقویتی |         | فاصله<br>محدود نقل<br>mm | محورهای خمش          |           |                      |                                   |                                    |                                   |                      |      |
|                             |         |                      | تعداد      | b<br>mm |                          | مختصات کل مقطع       |           |                      | مختصات کل مقطع                    |                                    |                                   |                      |      |
|                             |         |                      |            |         |                          | F<br>cm <sup>2</sup> | G<br>kg/m | i <sub>k</sub><br>cm | J <sub>x</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>Kx</sub><br>cm <sup>3</sup> | J <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | i <sub>y</sub><br>cm |      |
| 180                         | 10      | 200                  | 0          | 420     | 180                      | 118                  | 92.3      | 11.7                 | 16060                             | 1070                               | 19960                             | 13.0                 | 15.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 168                  | 132       | 12.1                 | 24640                             | 1250                               | 27370                             | 12.8                 | 19.7 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 218                  | 171       | 11.8                 | 30340                             | 1350                               | 34780                             | 12.6                 | 22.5 |
| 200                         | 10      | 220                  | 0          | 420     | 200                      | 118                  | 92.3      | 11.7                 | 16060                             | 1070                               | 20560                             | 13.2                 | 15.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 168                  | 132       | 12.1                 | 24640                             | 1250                               | 27970                             | 12.9                 | 19.7 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 218                  | 171       | 11.8                 | 30340                             | 1350                               | 35380                             | 12.7                 | 22.5 |
| 220                         | 10      | 240                  | 0          | 450     | 220                      | 118                  | 92.3      | 11.7                 | 16060                             | 1070                               | 23060                             | 14.0                 | 15.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 172                  | 136       | 12.1                 | 25060                             | 1260                               | 32170                             | 13.7                 | 19.9 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 226                  | 177       | 11.7                 | 30880                             | 1360                               | 41290                             | 13.5                 | 22.8 |
| 240                         | 10      | 260                  | 0          | 450     | 240                      | 118                  | 92.3      | 11.7                 | 16060                             | 1070                               | 23710                             | 14.2                 | 15.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 172                  | 136       | 12.1                 | 25060                             | 1260                               | 32820                             | 13.8                 | 19.9 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 226                  | 177       | 11.7                 | 30880                             | 1360                               | 41940                             | 13.6                 | 22.8 |
| 260                         | 10      | 280                  | 0          | 450     | 260                      | 118                  | 92.3      | 11.7                 | 16060                             | 1070                               | 26400                             | 15.0                 | 15.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 172                  | 136       | 12.1                 | 25060                             | 1260                               | 35510                             | 14.4                 | 19.9 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 226                  | 177       | 11.7                 | 30880                             | 1360                               | 44630                             | 14.1                 | 22.8 |
| 280                         | 10      | 300                  | 0          | 450     | 280                      | 118                  | 92.3      | 11.7                 | 16060                             | 1070                               | 27100                             | 15.2                 | 15.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 172                  | 136       | 12.1                 | 25060                             | 1260                               | 36210                             | 14.5                 | 19.9 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 226                  | 177       | 11.7                 | 30880                             | 1360                               | 45320                             | 14.2                 | 22.8 |
| 300                         | 10      | 320                  | 0          | 450     | 300                      | 118                  | 92.3      | 11.7                 | 16060                             | 1070                               | 29880                             | 16.0                 | 15.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 175                  | 138       | 12.1                 | 25470                             | 1270                               | 41040                             | 15.3                 | 20.1 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 233                  | 183       | 11.6                 | 31380                             | 1360                               | 52090                             | 15.0                 | 23.0 |
| 320                         | 10      | 340                  | 0          | 480     | 320                      | 118                  | 92.3      | 11.7                 | 16060                             | 1070                               | 30720                             | 16.2                 | 15.0 |
|                             |         |                      | 1          |         |                          | 175                  | 138       | 12.1                 | 25470                             | 1270                               | 41780                             | 15.4                 | 20.1 |
|                             |         |                      | 2          |         |                          | 233                  | 183       | 11.6                 | 31380                             | 1360                               | 52640                             | 15.1                 | 23.0 |

PLI2 با ورق تقویتی 2UNP 280

PLI2 با ورق تقویتی 2UNP 300





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

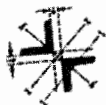
پروفیل U طبق DIN 1026

مشخصات مقطع بر حسب cm تنظیم شده اند.

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

| Profile<br>2U | A<br>cm <sup>2</sup> | i <sub>l</sub><br>cm | y-y<br>برای محور خمش                                                  | مشخصات<br>مقطع                                           | محورهای خمش y-y بر حسب فاصله داخلی<br>خام ها a به mm |                     |                     |                      |                      |                      |                       |                       |                       |                       |
|---------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|               |                      |                      |                                                                       |                                                          | 150                                                  | 160                 | 180                 | 200                  | 220                  | 240                  | 250                   | 260                   | 280                   | 300                   |
| 80            | 22.0                 | 1.33                 | I <sub>y</sub> =212<br>W <sub>y</sub> =53.0<br>i <sub>y</sub> =3.10   | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | 844<br>113<br>6.19                                   | 983<br>123<br>6.68  | 1290<br>143<br>7.66 | 1650<br>165<br>8.66  | 2050<br>186<br>9.65  | 2490<br>208<br>10.6  | 2720<br>218<br>11.1   | 2970<br>228<br>11.6   | 3500<br>250<br>12.6   | 4080<br>272<br>13.6   |
| 100           | 27.0                 | 1.47                 | I <sub>y</sub> =412<br>W <sub>y</sub> =82.4<br>i <sub>y</sub> =3.91   | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | 1010<br>135<br>6.12                                  | 1180<br>148<br>6.61 | 1560<br>173<br>7.60 | 1990<br>199<br>8.58  | 2470<br>225<br>9.56  | 3010<br>251<br>10.6  | 3300<br>264<br>11.1   | 3600<br>277<br>11.5   | 4240<br>303<br>12.5   | 4940<br>330<br>13.5   |
| 120           | 34.0                 | 1.59                 | I <sub>y</sub> =728<br>W <sub>y</sub> =121<br>i <sub>y</sub> =4.62    | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | 1270<br>169<br>6.11                                  | 1480<br>185<br>6.60 | 1950<br>217<br>7.57 | 2490<br>249<br>8.56  | 3090<br>281<br>9.53  | 3760<br>313<br>10.5  | 4130<br>330<br>11.0   | 4510<br>347<br>11.5   | 5310<br>379<br>12.5   | 6190<br>413<br>13.5   |
| 140           | 40.8                 | 1.75                 | I <sub>y</sub> =1210<br>W <sub>y</sub> =173<br>i <sub>y</sub> =5.45   | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | 1470<br>196<br>6.00                                  | 1720<br>215<br>6.49 | 2270<br>252<br>7.46 | 2900<br>290<br>8.43  | 3620<br>329<br>9.42  | 4410<br>368<br>10.4  | 4840<br>387<br>10.9   | 5290<br>407<br>11.4   | 6250<br>446<br>12.4   | 7290<br>486<br>13.4   |
| 160           | 48.0                 | 1.89                 | I <sub>y</sub> =1850<br>W <sub>y</sub> =232<br>i <sub>y</sub> =6.21   | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | 1710<br>228<br>5.97                                  | 1990<br>249<br>6.44 | 2630<br>292<br>7.40 | 3370<br>337<br>8.38  | 4200<br>382<br>9.35  | 5130<br>428<br>10.3  | 5620<br>450<br>10.8   | 6150<br>473<br>11.3   | 7270<br>519<br>12.3   | 8480<br>566<br>13.3   |
| 180           | 56.0                 | 2.02                 | I <sub>y</sub> =2700<br>W <sub>y</sub> =300<br>i <sub>y</sub> =6.95   | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | 1970<br>263<br>5.93                                  | 2300<br>288<br>6.41 | 3040<br>338<br>7.37 | 3880<br>388<br>8.32  | 4840<br>440<br>9.30  | 5920<br>493<br>10.3  | 6500<br>520<br>10.8   | 7100<br>546<br>11.3   | 8400<br>600<br>12.3   | 9810<br>654<br>13.2   |
| 200           | 64.4                 | 2.14                 | I <sub>y</sub> =3820<br>W <sub>y</sub> =382<br>i <sub>y</sub> =7.70   | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | 2240<br>298<br>5.89                                  | 2610<br>326<br>6.36 | 3440<br>382<br>7.31 | 4410<br>441<br>8.27  | 5500<br>500<br>9.24  | 6720<br>560<br>10.2  | 7380<br>591<br>10.7   | 8070<br>621<br>11.2   | 9550<br>682<br>12.2   | 11160<br>744<br>13.2  |
| 220           | 74.8                 | 2.30                 | I <sub>y</sub> =5380<br>W <sub>y</sub> =490<br>i <sub>y</sub> =8.48   | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | -<br>-<br>6.29                                       | 2960<br>370<br>7.33 | 3910<br>434<br>8.19 | 5020<br>502<br>9.16  | 6270<br>570<br>10.1  | 7670<br>639<br>10.6  | 8420<br>674<br>11.1   | 9220<br>702<br>12.1   | 10920<br>780<br>12.1  | 12760<br>851<br>13.1  |
| 240           | 84.6                 | 2.42                 | I <sub>y</sub> =7200<br>W <sub>y</sub> =600<br>i <sub>y</sub> =9.22   | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | -<br>-<br>7.19                                       | -<br>486<br>8.14    | 4370<br>560<br>9.10 | 5600<br>636<br>10.1  | 7000<br>714<br>10.6  | 8570<br>754<br>10.6  | 9420<br>793<br>11.0   | 10310<br>873<br>12.0  | 12220<br>953<br>12.0  | 14290<br>1070<br>12.9 |
| 260           | 96.6                 | 2.56                 | I <sub>y</sub> =9640<br>W <sub>y</sub> =742<br>i <sub>y</sub> =9.99   | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | -<br>-<br>7.12                                       | -<br>544<br>8.06    | 4890<br>627<br>9.01 | 6270<br>714<br>9.97  | 7850<br>801<br>10.5  | 9610<br>845<br>10.9  | 10570<br>890<br>10.9  | 11570<br>980<br>11.9  | 13720<br>1070<br>12.9 | 16070<br>1270<br>13.2 |
| 280           | 107                  | 2.74                 | I <sub>y</sub> =12560<br>W <sub>y</sub> =896<br>i <sub>y</sub> =10.9  | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | -<br>-<br>7.96                                       | -<br>675<br>8.89    | -<br>8450<br>9.84   | 10360<br>863<br>10.3 | 11390<br>911<br>10.3 | 12470<br>959<br>10.8 | 14820<br>1060<br>11.6 | 17370<br>1160<br>12.7 | 20900<br>1270<br>13.2 | 24500<br>1420<br>13.5 |
| 300           | 118                  | 2.90                 | I <sub>y</sub> =16060<br>W <sub>y</sub> =1070<br>i <sub>y</sub> =11.7 | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | -<br>-<br>7.86                                       | -<br>726<br>8.78    | -<br>9500<br>9.84   | 11890<br>826<br>10.2 | 14590<br>930<br>10.7 | 16050<br>982<br>10.4 | 17590<br>1040<br>11.0 | 20900<br>1140<br>11.6 | 24500<br>1250<br>12.5 | 28500<br>1420<br>13.5 |
| 320           | 152                  | 2.81                 | I <sub>y</sub> =21740<br>W <sub>y</sub> =1360<br>i <sub>y</sub> =12.1 | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | -<br>-<br>7.91                                       | -<br>950<br>8.84    | -<br>1080<br>9.81   | 11890<br>826<br>10.2 | 14590<br>930<br>10.7 | 16050<br>982<br>10.4 | 17590<br>1040<br>11.0 | 20900<br>1140<br>11.6 | 24500<br>1250<br>12.5 | 28500<br>1420<br>13.5 |
| 350           | 155                  | 2.72                 | I <sub>y</sub> =25680<br>W <sub>y</sub> =1470<br>i <sub>y</sub> =12.9 | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | -<br>-<br>8.07                                       | -<br>1010<br>9.01   | -<br>1140<br>9.98   | 10070<br>826<br>10.2 | 12570<br>930<br>10.7 | 15390<br>982<br>10.4 | 16910<br>1040<br>11.0 | 18510<br>1140<br>11.6 | 21940<br>1250<br>12.5 | 25680<br>1420<br>13.5 |
| 400           | 183                  | 3.04                 | I <sub>y</sub> =40700<br>W <sub>y</sub> =2040<br>i <sub>y</sub> =14.9 | I <sub>y</sub> =<br>W <sub>y</sub> =<br>i <sub>y</sub> = | -<br>-<br>8.89                                       | -<br>1310<br>9.83   | -<br>1470<br>10.3   | 14450<br>826<br>10.2 | 17690<br>930<br>10.7 | 19450<br>982<br>10.4 | 21300<br>1040<br>11.0 | 25270<br>1250<br>12.5 | 29600<br>1420<br>13.5 | 34500<br>1570<br>14.0 |

| بال حاقہ mm |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        | مشخصات<br>مقطع | Profile<br>2U |
|-------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|---------------|
| 350         | 400   | 450   | 500   | 550    | 600    | 650    | 700    | 750    | 800    | 850    | 900    | 1000   |                |               |
| 5710        | 7630  | 9790  | 12240 | 14970  | 17970  | 21250  | 24800  | 28630  | 32730  | 37110  | 41760  | 51900  | $I_x =$        | 80            |
| 326         | 382   | 435   | 490   | 544    | 599    | 654    | 709    | 763    | 818    | 873    | 928    | 1040   | $W_x =$        |               |
| 16.1        | 18.6  | 21.1  | 23.6  | 26.1   | 28.6   | 31.1   | 33.6   | 36.1   | 38.6   | 41.1   | 43.6   | 48.6   | $i_x =$        |               |
| 6930        | 9250  | 11910 | 14910 | 18240  | 21910  | 25920  | 30270  | 34950  | 39980  | 45330  | 51030  | 63440  | $I_x =$        | 100           |
| 396         | 465   | 529   | 596   | 663    | 730    | 798    | 865    | 932    | 1000   | 1070   | 1130   | 1270   | $W_x =$        |               |
| 16.0        | 18.5  | 21.0  | 23.5  | 26.0   | 28.5   | 31.0   | 33.5   | 36.0   | 38.5   | 41.0   | 43.5   | 48.5   | $i_x =$        |               |
| 8680        | 11600 | 14940 | 18700 | 22890  | 27470  | 32550  | 38010  | 43910  | 50220  | 56960  | 64130  | 79730  | $I_x =$        | 120           |
| 496         | 580   | 664   | 748   | 833    | 916    | 1000   | 1090   | 1170   | 1260   | 1340   | 1430   | 1590   | $W_x =$        |               |
| 16.0        | 18.5  | 21.0  | 23.5  | 25.9   | 28.4   | 30.9   | 33.4   | 35.9   | 38.4   | 40.9   | 43.4   | 48.4   | $i_x =$        |               |
| 10250       | 13710 | 17690 | 22180 | 27180  | 32690  | 38700  | 45230  | 52270  | 59820  | 67880  | 76440  | 95110  | $I_x =$        | 140           |
| 585         | 686   | 786   | 887   | 988    | 1090   | 1190   | 1290   | 1390   | 1500   | 1600   | 1700   | 1900   | $W_x =$        |               |
| 15.9        | 18.3  | 20.8  | 23.3  | 25.8   | 28.3   | 30.8   | 33.3   | 35.8   | 38.3   | 40.8   | 43.3   | 48.3   | $i_x =$        |               |
| 11940       | 16000 | 20660 | 25920 | 31780  | 38230  | 45290  | 52950  | 61210  | 70070  | 79530  | 89580  | 111500 | $I_x =$        | 160           |
| 682         | 800   | 918   | 1040  | 1160   | 1270   | 1390   | 1510   | 1630   | 1750   | 1870   | 1990   | 2230   | $W_x =$        |               |
| 15.8        | 18.3  | 20.7  | 23.2  | 25.7   | 28.2   | 30.7   | 33.2   | 35.7   | 38.2   | 40.7   | 43.2   | 48.2   | $i_x =$        |               |
| 13820       | 18530 | 23950 | 30060 | 36870  | 44380  | 52600  | 61510  | 71120  | 81430  | 92440  | 104200 | 129700 | $I_x =$        | 180           |
| 790         | 927   | 1060  | 1200  | 1340   | 1480   | 1620   | 1760   | 1900   | 2040   | 2170   | 2320   | 2590   | $W_x =$        |               |
| 15.7        | 18.2  | 20.7  | 23.2  | 25.7   | 28.2   | 30.6   | 33.1   | 35.6   | 38.1   | 40.6   | 43.1   | 48.1   | $i_x =$        |               |
| 15750       | 21140 | 27330 | 34330 | 42140  | 50750  | 60160  | 70380  | 81410  | 93240  | 105900 | 119300 | 148600 | $I_x =$        | 100           |
| 900         | 1060  | 1210  | 1370  | 1530   | 1690   | 1850   | 2010   | 2170   | 2330   | 2490   | 2650   | 2970   | $W_x =$        |               |
| 15.6        | 18.1  | 20.6  | 23.1  | 25.6   | 28.1   | 30.6   | 33.1   | 35.6   | 38.1   | 40.6   | 43.0   | 48.0   | $i_x =$        |               |
| 18040       | 24250 | 31400 | 39480 | 48500  | 58450  | 69340  | 81160  | 93920  | 107600 | 122200 | 137800 | 171700 | $I_x =$        | 220           |
| 1030        | 1210  | 1400  | 1580  | 1760   | 1950   | 2130   | 2320   | 2500   | 2690   | 2880   | 3060   | 3440   | $W_x =$        |               |
| 15.5        | 18.0  | 20.5  | 23.0  | 25.5   | 28.0   | 30.4   | 32.9   | 35.4   | 37.9   | 40.4   | 42.9   | 47.9   | $i_x =$        |               |
| 20220       | 27210 | 35260 | 44360 | 54520  | 65740  | 78010  | 91350  | 105700 | 121200 | 137700 | 155300 | 193600 | $I_x =$        | 240           |
| 1160        | 1360  | 1570  | 1770  | 1980   | 2190   | 2400   | 2610   | 2820   | 3030   | 3240   | 3450   | 3870   | $W_x =$        |               |
| 15.5        | 17.9  | 20.4  | 22.9  | 25.4   | 27.9   | 30.4   | 32.9   | 35.3   | 37.9   | 40.3   | 42.8   | 47.8   | $i_x =$        |               |
| 22780       | 30690 | 39820 | 50150 | 61690  | 74430  | 88390  | 103500 | 119900 | 137500 | 156300 | 176300 | 220000 | $I_x =$        | 260           |
| 1300        | 1530  | 1770  | 2010  | 2240   | 2480   | 2720   | 2960   | 3200   | 3440   | 3680   | 3920   | 4400   | $W_x =$        |               |
| 15.4        | 17.8  | 20.3  | 22.8  | 25.3   | 27.8   | 30.2   | 32.7   | 35.2   | 37.7   | 40.2   | 42.7   | 47.7   | $i_x =$        |               |
| 24690       | 33330 | 43310 | 54620 | 67260  | 81240  | 96550  | 113200 | 131200 | 150800 | 171100 | 193100 | 241000 | $I_x =$        | 280           |
| 1410        | 1670  | 1920  | 2180  | 2450   | 2710   | 2970   | 3230   | 3500   | 3770   | 4030   | 4290   | 4820   | $W_x =$        |               |
| 15.2        | 17.6  | 20.1  | 22.6  | 25.1   | 27.6   | 30.0   | 32.5   | 35.0   | 37.5   | 40.0   | 42.5   | 47.5   | $i_x =$        |               |
| 26750       | 36190 | 47090 | 59470 | 73320  | 88640  | 105400 | 123700 | 143400 | 164600 | 187300 | 211400 | 264100 | $I_x =$        | 300           |
| 1530        | 1810  | 2090  | 2380  | 2670   | 2950   | 3240   | 3530   | 3820   | 4110   | 4410   | 4700   | 5280   | $W_x =$        |               |
| 15.1        | 17.5  | 20.0  | 22.4  | 25.0   | 27.4   | 29.9   | 32.4   | 34.9   | 37.3   | 39.9   | 42.3   | 47.3   | $i_x =$        |               |
| 34850       | 47090 | 61230 | 77260 | 95190  | 115000 | 136700 | 160300 | 185800 | 213200 | 242500 | 273700 | 341800 | $I_x =$        | 320           |
| 1990        | 2350  | 2720  | 3090  | 3460   | 3820   | 4210   | 4580   | 4950   | 5330   | 5710   | 6080   | 6840   | $W_x =$        |               |
| 15.1        | 17.6  | 20.1  | 22.5  | 25.1   | 27.5   | 30.0   | 32.5   | 35.0   | 37.5   | 40.0   | 42.4   | 47.4   | $i_x =$        |               |
| 36390       | 49030 | 63600 | 80100 | 98540  | 118900 | 141200 | 165400 | 191600 | 219700 | 249700 | 281700 | 351400 | $I_x =$        | 350           |
| 2080        | 2450  | 2830  | 3200  | 3580   | 3960   | 4350   | 4730   | 5110   | 5490   | 5880   | 6260   | 7030   | $W_x =$        |               |
| 15.3        | 17.8  | 20.3  | 22.7  | 25.2   | 27.8   | 30.2   | 32.7   | 35.2   | 37.6   | 40.2   | 42.6   | 47.6   | $i_x =$        |               |
| 42050       | 56780 | 73800 | 93100 | 114700 | 138600 | 164700 | 193200 | 223900 | 257000 | 292300 | 329900 | 412000 | $I_x =$        | 400           |
| 2400        | 2840  | 3280  | 3720  | 4170   | 4620   | 5070   | 5520   | 5970   | 6430   | 6880   | 7330   | 8240   | $W_x =$        |               |
| 15.2        | 17.6  | 20.1  | 22.6  | 25.0   | 27.5   | 30.0   | 32.5   | 35.0   | 37.5   | 40.0   | 42.5   | 47.4   | $i_x =$        |               |



# پروفیل‌های نبشی 2L ( با فاصله داخلی t )

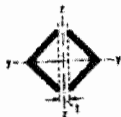
طبق DIN 1028

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

شعاع ماند (زیراسیون)  $\bar{r}$  و  $\bar{r}_1$  همواره کوچکتر از  $\bar{r}_2$  و  $\bar{r}_1$  شعاع ماند حداقل مربوط به یک نبشی است

| Profile<br>L<br>a   s<br>mm | A<br>cm <sup>2</sup> | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | i <sub>y</sub><br>cm | i <sub>1</sub><br>cm | فاصله داخلی t به mm |      |      |       |      |      |      |      |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|------|------|-------|------|------|------|------|
|                             |                      |                                   |                      |                      | 0                   | 8    | 10   | 12    | 15   | 20   | 24   | 30   |
| 35                          | 4                    | 5.33                              | 9.36                 | 1.32                 | 0.68                | 13.2 | 23.4 | 26.5  | 29.9 | 35.2 | 45.2 | 69.3 |
|                             | 5                    | 6.55                              | 11.3                 | 1.31                 | 0.67                | 1.57 | 2.10 | 2.23  | 2.37 | 2.57 | 3.19 | 3.60 |
| 40                          | 4                    | 6.16                              | 14.2                 | 1.52                 | 0.78                | 17.2 | 30.3 | 34.2  | 38.4 | 45.1 | 57.7 | 87.8 |
|                             | 5                    | 7.58                              | 17.2                 | 1.51                 | 0.77                | 1.62 | 2.15 | 2.28  | 2.42 | 2.62 | 3.24 | 3.66 |
| 45                          | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 19.2 | 32.2 | 36.0  | 40.1 | 46.8 | 59.0 | 88.2 |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 1.76 | 2.29 | 2.42  | 2.55 | 2.76 | 3.37 | 3.79 |
| 50                          | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 25.0 | 41.5 | 46.4  | 51.6 | 59.9 | 75.4 | 112  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 1.82 | 2.34 | 2.47  | 2.61 | 2.81 | 3.43 | 3.84 |
| 55                          | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 26.7 | 42.7 | 47.4  | 52.4 | 60.4 | 75.1 | 110  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 1.95 | 2.47 | 2.60  | 2.74 | 2.94 | 3.56 | 3.97 |
| 60                          | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 34.7 | 55.1 | 61.0  | 67.3 | 77.4 | 95.9 | 139  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 2.01 | 2.53 | 2.66  | 2.80 | 3.00 | 3.61 | 4.03 |
| 65                          | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 46.9 | 71.6 | 78.7  | 86.2 | 98.2 | 120  | 171  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 2.21 | 2.73 | 2.86  | 3.00 | 3.20 | 3.81 | 4.22 |
| 70                          | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 58.3 | 88.2 | 96.96 | 106  | 120  | 147  | 208  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 2.26 | 2.78 | 2.92  | 3.05 | 3.25 | 3.86 | 4.28 |
| 75                          | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 70.1 | 106  | 116   | 126  | 143  | 174  | 246  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 2.31 | 2.84 | 2.97  | 3.10 | 3.31 | 3.92 | 4.33 |
| 80                          | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 76.0 | 112  | 122   | 132  | 149  | 180  | 251  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 2.45 | 2.97 | 3.11  | 3.24 | 3.44 | 4.05 | 4.46 |
| 85                          | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 78.9 | 113  | 123   | 133  | 149  | 179  | 246  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 2.60 | 3.12 | 3.25  | 3.38 | 3.58 | 4.19 | 4.60 |
| 90                          | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 97.6 | 139  | 151   | 163  | 183  | 218  | 300  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 2.66 | 3.18 | 3.31  | 3.44 | 3.64 | 4.25 | 4.66 |
| 95                          | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 137  | 194  | 210   | 227  | 253  | 301  | 410  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 2.76 | 3.28 | 3.41  | 3.55 | 3.75 | 4.36 | 4.77 |
| 100                         | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 146  | 203  | 219   | 236  | 262  | 310  | 417  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 2.90 | 3.42 | 3.55  | 3.68 | 3.88 | 4.49 | 4.90 |
| 105                         | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 151  | 207  | 222   | 238  | 264  | 309  | 413  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 3.05 | 3.57 | 3.70  | 3.83 | 4.03 | 4.63 | 5.04 |
| 110                         | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 181  | 246  | 265   | 284  | 313  | 367  | 488  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 3.10 | 3.62 | 3.75  | 3.88 | 4.08 | 4.69 | 5.10 |
| 115                         | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 244  | 329  | 353   | 378  | 417  | 486  | 643  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 3.20 | 3.72 | 3.86  | 3.99 | 4.19 | 4.80 | 5.20 |
| 120                         | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 220  | 294  | 314   | 336  | 369  | 429  | 564  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 3.30 | 3.81 | 3.94  | 4.07 | 4.27 | 4.87 | 5.28 |
| 125                         | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 257  | 343  | 366   | 391  | 429  | 498  | 653  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 3.35 | 3.86 | 4.00  | 4.13 | 4.33 | 4.93 | 5.34 |
| 130                         | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 222  | 293  | 312   | 333  | 364  | 421  | 549  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 3.45 | 3.96 | 4.09  | 4.22 | 4.42 | 5.02 | 5.42 |
| 135                         | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 309  | 406  | 432   | 460  | 503  | 580  | 752  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 3.55 | 4.07 | 4.20  | 4.33 | 4.53 | 5.13 | 5.54 |
| 140                         | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 403  | 525  | 559   | 594  | 648  | 745  | 962  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 3.65 | 4.17 | 4.30  | 4.43 | 4.63 | 5.24 | 5.64 |
| 145                         | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 371  | 475  | 503   | 533  | 579  | 660  | 841  |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 3.89 | 4.40 | 4.53  | 4.66 | 4.86 | 5.46 | 5.86 |
| 150                         | 4                    | 6.99                              | 20.4                 | 1.71                 | 0.88                | 496  | 632  | 669   | 707  | 767  | 873  | 1110 |
|                             | 5                    | 8.61                              | 24.8                 | 1.70                 | 0.87                | 4.00 | 4.51 | 4.64  | 4.77 | 4.97 | 5.57 | 5.98 |

| Profile<br>L |    | فاصله داخلی t به mm  |                                   |                      |                      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------|----|----------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| a<br>mm      | s  | A<br>cm <sup>2</sup> | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | i <sub>y</sub><br>cm | i <sub>z</sub><br>cm | 0     | 8     | 10    | 12    | 15    | 20    | 24    | 30    |
| 100          | 8  | 31.0                 | 460                               | 3.85                 | 1.96                 | 585   | 730   | 770   | 811   | 874   | 986   | 1080  | 1230  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 4.34  | 4.85  | 4.98  | 5.11  | 5.31  | 5.64  | 5.90  | 6.31  |
|              | 10 | 38.3                 | 561                               | 3.83                 | 1.95                 | 756   | 942   | 992   | 1040  | 1120  | 1270  | 1390  | 1580  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 4.44  | 4.96  | 5.09  | 5.22  | 5.42  | 5.75  | 6.01  | 6.42  |
| 110          | 12 | 45.4                 | 655                               | 3.80                 | 1.94                 | 937   | 1160  | 1220  | 1290  | 1380  | 1560  | 1700  | 1930  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 4.54  | 5.06  | 5.19  | 5.32  | 5.52  | 5.85  | 6.12  | 6.52  |
|              | 10 | 42.3                 | 758                               | 4.23                 | 2.16                 | 995   | 1220  | 1280  | 1340  | 1430  | 1600  | 1740  | 1970  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 4.85  | 5.36  | 5.49  | 5.62  | 5.82  | 6.15  | 6.41  | 6.82  |
| 120          | 10 | 46.4                 | 994                               | 4.63                 | 2.36                 | 1280  | 1540  | 1610  | 1680  | 1790  | 1980  | 2150  | 2410  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 5.25  | 5.76  | 5.89  | 6.02  | 6.21  | 6.54  | 6.80  | 7.20  |
|              | 11 | 50.7                 | 1080                              | 4.62                 | 2.35                 | 1420  | 1710  | 1790  | 1870  | 1990  | 2210  | 2390  | 2670  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 5.30  | 5.81  | 5.94  | 6.07  | 6.26  | 6.59  | 6.86  | 7.26  |
| 130          | 12 | 55.1                 | 1170                              | 4.60                 | 2.35                 | 1570  | 1890  | 1980  | 2060  | 2200  | 2430  | 2630  | 2940  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 5.35  | 5.86  | 5.99  | 6.12  | 6.32  | 6.65  | 6.91  | 7.31  |
|              | 12 | 59.9                 | 1500                              | 5.00                 | 2.55                 | 1980  | 2350  | 2440  | 2540  | 2700  | 2970  | 3200  | 3560  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 5.74  | 6.25  | 6.38  | 6.51  | 6.71  | 7.04  | 7.30  | 7.70  |
| 140          | 13 | 69.9                 | 2030                              | 5.39                 | 2.74                 | 2680  | 3140  | 3260  | 3390  | 3580  | 3910  | 4200  | 4640  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 6.19  | 6.70  | 6.83  | 6.96  | 7.16  | 7.48  | 7.75  | 8.15  |
|              | 12 | 69.7                 | 2340                              | 5.80                 | 2.95                 | 2980  | 3460  | 3580  | 3710  | 3920  | 4260  | 4550  | 5010  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 6.53  | 7.04  | 7.17  | 7.30  | 7.50  | 7.82  | 8.09  | 8.48  |
| 150          | 14 | 80.6                 | 2690                              | 5.77                 | 2.94                 | 3550  | 4120  | 4270  | 4420  | 4660  | 5070  | 5410  | 5920  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 6.64  | 7.15  | 7.28  | 7.41  | 7.60  | 7.93  | 8.19  | 8.59  |
|              | 15 | 86.0                 | 2850                              | 5.76                 | 2.93                 | 3850  | 4460  | 4620  | 4780  | 5040  | 5480  | 5850  | 6430  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 6.68  | 7.20  | 7.33  | 7.46  | 7.65  | 7.98  | 8.24  | 8.64  |
| 160          | 15 | 92.1                 | 3490                              | 6.16                 | 3.13                 | 4620  | 5310  | 5490  | 5680  | 5960  | 6460  | 6870  | 7520  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 7.08  | 7.59  | 7.72  | 7.85  | 8.05  | 8.37  | 8.64  | 9.03  |
|              | 17 | 104                  | 3890                              | 6.13                 | 3.12                 | 5340  | 6130  | 6340  | 6550  | 6880  | 7440  | 7910  | 8650  |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 7.18  | 7.69  | 7.82  | 7.95  | 8.15  | 8.48  | 8.74  | 9.14  |
| 180          | 16 | 111                  | 5350                              | 6.95                 | 3.53                 | 6970  | 7900  | 8140  | 8390  | 8770  | 9420  | 9970  | 10810 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 7.93  | 8.45  | 8.57  | 8.70  | 8.90  | 9.22  | 9.48  | 9.88  |
|              | 18 | 124                  | 5930                              | 6.92                 | 3.52                 | 7990  | 9040  | 9310  | 9590  | 10020 | 10760 | 11380 | 12340 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 8.03  | 8.54  | 8.67  | 8.80  | 9.00  | 9.32  | 9.59  | 9.98  |
| 200          | 16 | 124                  | 7450                              | 7.76                 | 3.94                 | 9460  | 10590 | 10890 | 11190 | 11650 | 12440 | 13090 | 14110 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 8.75  | 9.26  | 9.39  | 9.51  | 9.71  | 10.03 | 10.29 | 10.69 |
|              | 18 | 138                  | 8270                              | 7.73                 | 3.93                 | 10820 | 12100 | 12430 | 12770 | 13300 | 14190 | 14930 | 16090 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 8.85  | 9.36  | 9.48  | 9.61  | 9.81  | 10.13 | 10.39 | 10.79 |
|              | 20 | 153                  | 9060                              | 7.70                 | 3.92                 | 12210 | 13650 | 1420  | 14400 | 14980 | 15990 | 16810 | 18100 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 8.94  | 9.45  | 9.58  | 9.71  | 9.91  | 10.23 | 10.49 | 10.89 |
|              | 22 | 167                  | 9830                              | 7.67                 | 3.91                 | 13640 | 15230 | 15650 | 16070 | 16710 | 17820 | 18740 | 20160 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 9.04  | 9.55  | 9.68  | 9.81  | 10.00 | 10.33 | 10.59 | 10.99 |
|              | 24 | 181                  | 10570                             | 7.64                 | 3.90                 | 15100 | 16850 | 17310 | 17770 | 18480 | 19700 | 20700 | 22260 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 9.13  | 9.64  | 9.77  | 9.90  | 10.10 | 10.43 | 10.69 | 11.09 |
|              | 26 | 195                  | 11280                             | 7.60                 | 3.89                 | 16610 | 18510 | 19010 | 19520 | 20290 | 21610 | 22710 | 24410 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 9.22  | 9.74  | 9.87  | 10.00 | 10.20 | 10.52 | 10.79 | 11.18 |
| 250          | 28 | 209                  | 11980                             | 7.57                 | 3.89                 | 18140 | 20210 | 20750 | 21300 | 22130 | 23570 | 24750 | 26590 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 9.32  | 9.83  | 9.96  | 10.09 | 10.29 | 10.62 | 10.88 | 11.28 |
|              | 30 | 223                  | 12650                             | 7.54                 | 3.88                 | 19720 | 21950 | 22530 | 23120 | 24020 | 25570 | 26840 | 28820 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 9.41  | 9.93  | 10.06 | 10.19 | 10.39 | 10.71 | 10.98 | 11.38 |
|              | 18 | 174                  | 16590                             | 9.75                 | 4.94                 | 20580 | 22540 | 23050 | 23570 | 24350 | 25700 | 26810 | 28520 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 10.86 | 11.37 | 11.50 | 11.63 | 11.82 | 12.14 | 12.40 | 12.79 |
|              | 20 | 193                  | 18240                             | 9.72                 | 4.93                 | 23170 | 25360 | 25930 | 26510 | 27390 | 28590 | 30130 | 32040 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 10.96 | 11.47 | 11.60 | 11.72 | 11.92 | 12.24 | 12.50 | 12.89 |
|              | 22 | 211                  | 19840                             | 9.69                 | 4.92                 | 25810 | 28240 | 28870 | 29510 | 30480 | 32140 | 33510 | 35630 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 11.05 | 11.56 | 11.69 | 11.82 | 12.01 | 12.34 | 12.60 | 12.99 |
|              | 24 | 229                  | 21410                             | 9.66                 | 4.91                 | 28510 | 31180 | 31870 | 32570 | 33640 | 35460 | 36960 | 39280 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 11.15 | 11.66 | 11.79 | 11.92 | 12.11 | 12.43 | 12.70 | 13.09 |
| 250          | 26 | 247                  | 22930                             | 9.63                 | 4.90                 | 31260 | 34170 | 34930 | 35690 | 36850 | 38540 | 40470 | 43000 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 11.24 | 11.75 | 11.88 | 12.01 | 12.21 | 12.53 | 12.79 | 13.18 |
|              | 28 | 265                  | 24410                             | 9.59                 | 4.89                 | 34080 | 37230 | 38040 | 38870 | 40130 | 42280 | 44050 | 46780 |
|              |    |                      |                                   |                      |                      | 11.34 | 11.85 | 11.98 | 12.11 | 12.30 | 12.63 | 12.89 | 13.28 |



## پروفیل‌های نبشی 2L (با فاصله داخلی t)

طبق DIN 1028

شعاع ماند (ژی‌راسیون)  $\bar{y}$  همواره کوچکتر از  $\bar{y}_x$  و  $\bar{y}_z$  و شعاع ماند حداقل مربوط به یک نبشی است

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

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

# پروفیل‌های نبشی متقارن 4L

برای ستون‌ها و پایه‌ها

(با ارتفاع کل مقطع h)

برای خرپاها و تیر ورق‌ها



مشخصات مقطع نسبت به محور Y-Y

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

$W =$  گشتاور مقاوم بر حسب  $cm^3$

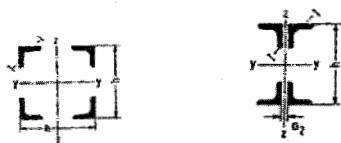
$i =$  شعاع مماند (ژیراسیون) بر حسب cm

$i_1 =$  شعاع مماند حداقل مربوط به یک نبشی



| Profile<br>L |   | A<br>cm <sup>2</sup> | i<br>cm | ارتفاع کل مقطع h بر حسب mm |      |      |      |      |       |       |       |       |
|--------------|---|----------------------|---------|----------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| a            | s |                      |         | 180                        | 210  | 240  | 270  | 300  | 330   | 360   | 390   | 420   |
| mm           |   |                      |         |                            |      |      |      |      |       |       |       |       |
| 45           | 4 | 14.0                 | 0.88    | 868                        | 1230 | 1640 | 2130 | 2670 | 3280  | 3950  | 4690  | 5480  |
|              |   |                      |         | 96.5                       | 117  | 137  | 158  | 178  | 199   | 220   | 240   | 261   |
|              | 5 | 17.2                 | 0.87    | 7.88                       | 9.36 | 10.9 | 12.3 | 13.8 | 15.3  | 16.8  | 18.3  | 19.8  |
|              |   |                      |         | 1060                       | 190  | 2010 | 2600 | 3270 | 4020  | 4840  | 5750  | 6720  |
| 50           |   |                      |         | 117                        | 142  | 167  | 193  | 218  | 244   | 269   | 295   | 320   |
|              |   |                      |         | 7.84                       | 9.32 | 10.8 | 12.3 | 13.8 | 15.3  | 16.8  | 18.3  | 19.8  |
|              | 5 | 19.2                 | 0.97    | 1150                       | 1630 | 2200 | 2850 | 3600 | 4420  | 5340  | 6330  | 7420  |
|              |   |                      |         | 128                        | 156  | 183  | 211  | 240  | 268   | 296   | 325   | 353   |
| 55           |   |                      |         | 7.75                       | 9.22 | 10.7 | 12.2 | 13.7 | 15.2  | 16.7  | 18.2  | 19.7  |
|              | 6 | 22.8                 | 0.97    | 1350                       | 1920 | 2590 | 3360 | 4230 | 5210  | 6290  | 7470  | 8760  |
|              |   |                      |         | 150                        | 183  | 216  | 249  | 282  | 316   | 350   | 383   | 417   |
|              | 7 | 26.3                 | 0.97    | 7.70                       | 9.18 | 10.7 | 12.1 | 13.6 | 15.1  | 16.6  | 18.1  | 19.6  |
| 60           |   |                      |         | 1540                       | 2190 | 2960 | 3850 | 4850 | 5980  | 7220  | 8580  | 10060 |
|              |   |                      |         | 171                        | 209  | 27   | 285  | 324  | 362   | 401   | 440   | 479   |
|              |   |                      |         | 7.66                       | 9.14 | 10.6 | 12.1 | 13.6 | 15.1  | 16.6  | 18.1  | 19.6  |
|              | 6 | 25.2                 | 1.07    | 1460                       | 2080 | 2820 | 3660 | 4630 | 5700  | 6890  | 8190  | 9600  |
| 65           |   |                      |         | 163                        | 199  | 235  | 271  | 308  | 345   | 383   | 420   | 457   |
|              |   |                      |         | 7.62                       | 9.09 | 10.6 | 12.1 | 13.5 | 15.0  | 16.5  | 18.0  | 19.5  |
|              | 5 | 29.3                 | 1.17    | 1340                       | 1900 | 2570 | 3350 | 4230 | 5210  | 6300  | 7500  | 8800  |
|              |   |                      |         | 149                        | 181  | 21   | 248  | 282  | 316   | 350   | 385   | 419   |
| 70           |   |                      |         | 7.58                       | 9.04 | 10.5 | 12.0 | 13.5 | 15.0  | 16.5  | 17.9  | 19.4  |
|              | 6 | 27.6                 | 1.17    | 1570                       | 2240 | 3030 | 3950 | 4990 | 6150  | 7440  | 8860  | 10400 |
|              |   |                      |         | 174                        | 213  | 253  | 292  | 333  | 373   | 414   | 454   | 495   |
|              | 8 | 36.1                 | 1.16    | 7.53                       | 9.00 | 10.5 | 12.0 | 13.4 | 14.9  | 16.4  | 17.9  | 19.4  |
| 75           |   |                      |         | 2000                       | 2870 | 3900 | 5090 | 6440 | 7950  | 9630  | 11470 | 13470 |
|              |   |                      |         | 223                        | 273  | 325  | 377  | 429  | 482   | 535   | 588   | 642   |
|              |   |                      |         | 7.45                       | 8.91 | 10.4 | 11.9 | 13.4 | 14.8  | 16.3  | 17.8  | 19.3  |
|              | 7 | 34.8                 | 1.26    | 1910                       | 2740 | 3720 | 4860 | 6150 | 7600  | 9210  | 10970 | 12900 |
| 80           |   |                      |         | 213                        | 261  | 310  | 360  | 410  | 461   | 512   | 563   | 614   |
|              |   |                      |         | 7.42                       | 8.87 | 10.3 | 11.8 | 13.3 | 14.8  | 16.3  | 17.8  | 19.3  |
|              | 6 | 32.5                 | 1.37    | 1770                       | 2540 | 350  | 4500 | 5700 | 7050  | 8540  | 10180 | 11970 |
|              |   |                      |         | 197                        | 22   | 287  | 333  | 380  | 427   | 475   | 522   | 570   |
| 85           |   |                      |         | 7.39                       | 8.83 | 10.3 | 11.8 | 13.2 | 14.7  | 16.2  | 17.7  | 19.2  |
|              | 7 | 37.6                 | 1.36    | 2030                       | 2900 | 3950 | 5160 | 6550 | 8100  | 9830  | 11720 | 13780 |
|              |   |                      |         | 225                        | 277  | 329  | 383  | 437  | 491   | 546   | 601   | 656   |
|              | 9 | 47.5                 | 1.36    | 7.34                       | 8.79 | 10.3 | 11.7 | 13.2 | 14.7  | 16.2  | 17.7  | 19.1  |
| 90           |   |                      |         | 2500                       | 3600 | 910  | 6440 | 8170 | 10130 | 12290 | 14670 | 17270 |
|              |   |                      |         | 278                        | 343  | 409  | 477  | 545  | 614   | 683   | 752   | 822   |
|              |   |                      |         | 7.26                       | 8.71 | 10.2 | 11.6 | 13.1 | 14.6  | 16.1  | 17.6  | 19.1  |
|              | 7 | 40.5                 | 1.6     | 2140                       | 3070 | 4190 | 5480 | 6960 | 8620  | 10460 | 12480 | 14680 |
| 95           |   |                      |         | 238                        | 293  | 349  | 406  | 464  | 522   | 581   | 640   | 699   |
|              |   |                      |         | 7.28                       | 8.71 | 10.2 | 11.6 | 13.1 | 14.6  | 16.1  | 17.6  | 19.0  |
|              | 8 | 45.9                 | 1.6     | 2400                       | 3450 | 4700 | 6160 | 7830 | 9710  | 11790 | 14070 | 16570 |
|              |   |                      |         | 267                        | 328  | 392  | 457  | 522  | 588   | 655   | 722   | 789   |
| 100          |   |                      |         | 7.23                       | 8.67 | 10.1 | 11.6 | 13.1 | 14.5  | 16.0  | 17.5  | 19.0  |

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



| Profile<br>L |      | بروفیل ارتفاع کل مقطع h بر حسب mm |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|------|-----------------------------------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| a            | s    | A<br>cm <sup>2</sup>              | i<br>cm | 510   | 540    | 570    | 600    | 660    | 720    | 780    | 840    | 900    |
| mm           |      |                                   |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 80           | 6    | 37.4                              | 1.57    | 20580 | 23280  | 26150  | 29190  | 35770  | 43020  | 50950  | 59550  | 68820  |
|              |      |                                   |         | 807   | 862    | 918    | 973    | 1080   | 1200   | 1310   | 120    | 1530   |
|              | 8    | 49.1                              | 1.56    | 23.5  | 25.0   | 26.4   | 27.9   | 30.9   | 33.9   | 36.9   | 39.9   | 42.9   |
|              |      |                                   |         | 26800 | 30330  | 34090  | 38060  | 46670  | 56170  | 66540  | 77800  | 89940  |
|              |      |                                   |         | 1050  | 1120   | 1200   | 1270   | 1420   | 1560   | 1710   | 1850   | 2000   |
|              |      |                                   |         | 23.4  | 24.9   | 26.4   | 27.9   | 30.8   | 33.8   | 36.8   | 39.8   | 42.8   |
| 10           | 60.4 | 1.55                              | 32770   | 37110 | 41720  | 46600  | 57170  | 68830  | 81580  | 95420  | 110300 |        |
|              |      |                                   | 1290    | 1370  | 1460   | 1550   | 1730   | 1910   | 2090   | 2270   | 2450   |        |
|              |      |                                   | 23.3    | 24.8  | 26.3   | 27.8   | 30.8   | 33.7   | 36.7   | 39.7   | 42.7   |        |
|              |      |                                   |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 90           | 7    | 49.0                              | 1.77    | 26380 | 29870  | 33590  | 37520  | 46060  | 55470  | 65770  | 76940  | 89000  |
|              |      |                                   |         | 1030  | 1110   | 1180   | 1250   | 1400   | 1540   | 1690   | 1830   | 1980   |
|              | 9    | 62.1                              | 1.76    | 23.2  | 24.7   | 26.2   | 27.7   | 30.7   | 33.7   | 36.7   | 39.6   | 42.6   |
|              |      |                                   |         | 33190 | 37610  | 42300  | 47280  | 58070  | 69970  | 82990  | 97130  | 114200 |
|              |      |                                   |         | 1300  | 1390   | 1480   | 1580   | 1760   | 1940   | 2130   | 2310   | 2500   |
|              |      |                                   |         | 23.1  | 24.6   | 26.1   | 27.6   | 30.6   | 33.6   | 36.6   | 39.6   | 42.5   |
| 100          | 8    | 62.1                              | 1.96    | 32740 | 37110  | 41770  | 46710  | 57420  | 69240  | 82190  | 96250  | 111400 |
|              |      |                                   |         | 1280  | 1370   | 1470   | 1560   | 1740   | 1920   | 2110   | 2290   | 2480   |
|              | 10   | 76.6                              | 1.95    | 23.0  | 24.5   | 25.9   | 27.4   | 30.4   | 33.4   | 36.4   | 39.4   | 42.4   |
|              |      |                                   |         | 40110 | 45460  | 51220  | 57300  | 70480  | 85040  | 101000 | 118300 | 137000 |
|              |      |                                   |         | 1570  | 1680   | 1800   | 1910   | 2140   | 2360   | 2590   | 2820   | 3040   |
|              |      |                                   |         | 22.9  | 24.4   | 25.9   | 27.3   | 30.3   | 33.3   | 36.3   | 39.3   | 42.3   |
| 12           | 90.9 | 1.94                              | 47220   | 53580 | 60360  | 67540  | 83130  | 100400 | 119200 | 139700 | 161800 |        |
|              |      |                                   | 1850    | 1980  | 2120   | 2250   | 2520   | 2790   | 3060   | 3330   | 3600   |        |
|              |      |                                   | 22.8    | 24.3  | 25.8   | 27.3   | 30.2   | 33.2   | 36.2   | 39.2   | 42.2   |        |
|              |      |                                   |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 110          | 10   | 84.6                              | 2.16    | 43520 | 49400  | 55670  | 62310  | 76750  | 92700  | 110200 | 129200 | 149700 |
|              |      |                                   |         | 1710  | 1830   | 1950   | 2080   | 2330   | 2580   | 2830   | 3080   | 3330   |
|              |      |                                   |         | 22.7  | 24.2   | 25.6   | 27.1   | 30.1   | 33.1   | 36.1   | 39.1   | 42.1   |
| 120          | 10   | 92.7                              | 2.36    | 46890 | 53270  | 60070  | 67290  | 82970  | 100300 | 119300 | 140000 | 162400 |
|              |      |                                   |         | 1840  | 1970   | 2110   | 2240   | 2510   | 2790   | 3060   | 3330   | 3610   |
|              | 11   | 101                               | 2.35    | 22.5  | 24.0   | 25.5   | 26.9   | 29.9   | 32.9   | 35.9   | 38.9   | 41.8   |
|              |      |                                   |         | 51130 | 58100  | 65530  | 73410  | 90550  | 109500 | 130300 | 152900 | 177400 |
|              |      |                                   |         | 2010  | 2150   | 2300   | 2450   | 2740   | 3040   | 3340   | 3640   | 3940   |
|              |      |                                   |         | 22.4  | 23.9   | 25.4   | 26.9   | 29.9   | 32.8   | 35.8   | 38.8   | 41.8   |
| 12           | 110  | 2.35                              | 55290   | 62850 | 70890  | 79440  | 98020  | 118600 | 141100 | 165600 | 192100 |        |
|              |      |                                   | 2170    | 2330  | 2490   | 2650   | 2970   | 3290   | 3620   | 3940   | 4270   |        |
|              |      |                                   | 22.4    | 23.9  | 25.4   | 26.9   | 29.8   | 32.8   | 35.8   | 38.8   | 41.8   |        |
|              |      |                                   |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 130          | 12   | 120                               | 2.55    | 59180 | 67310  | 75980  | 85190  | 105200 | 127400 | 151800 | 178300 | 207000 |
|              |      |                                   |         | 2320  | 2490   | 2670   | 2840   | 3190   | 3540   | 3890   | 4250   | 4600   |
|              |      |                                   |         | 22.2  | 23.7   | 25.2   | 26.7   | 29.6   | 32.6   | 35.6   | 38.6   | 41.6   |
| 140          | 13   | 140                               | 2.74    | 67640 | 77010  | 87000  | 97620  | 120800 | 146400 | 174600 | 205300 | 238500 |
|              |      |                                   |         | 2650  | 2850   | 3050   | 3250   | 3660   | 4070   | 4480   | 4890   | 5300   |
|              |      |                                   |         | 22.0  | 23.5   | 24.9   | 26.4   | 29.4   | 32.4   | 35.3   | 38.3   | 41.3   |
| 150          | 12   | 139                               | 2.95    | 66620 | 75870  | 85750  | 96150  | 119100 | 144500 | 172400 | 202900 | 235800 |
|              |      |                                   |         | 2610  | 2810   | 3010   | 3210   | 3610   | 4010   | 4420   | 4830   | 5240   |
|              | 14   | 161                               | 2.94    | 21.9  | 23.3   | 24.8   | 26.3   | 29.2   | 32.2   | 35.2   | 38.2   | 41.1   |
|              |      |                                   |         | 76500 | 87160  | 98550  | 110700 | 137100 | 166400 | 198600 | 233700 | 271700 |
|              |      |                                   |         | 3000  | 3230   | 3460   | 3690   | 4150   | 4620   | 5090   | 5560   | 6040   |
|              |      |                                   |         | 21.8  | 23.2   | 24.7   | 26.2   | 29.2   | 32.1   | 35.1   | 38.1   | 41.0   |
| 15           | 172  | 2.93                              | 81320   | 92680 | 104800 | 117700 | 15900  | 177100 | 211400 | 28900  | 36430  |        |
|              |      |                                   | 3190    | 3430  | 3680   | 3920   | 4420   | 4920   | 5420   | 5930   | 6430   |        |
|              |      |                                   | 21.7    | 23.2  | 24.7   | 26.2   | 29.1   | 32.1   | 35.1   | 38.0   | 41.0   |        |
|              |      |                                   |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |

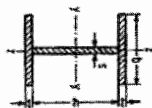
| ارتفاع کل مقطع h بر حسب mm |        |        |        |        |        |        |        |         |         | Profile<br>L |    |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------------|----|
|                            |        |        |        |        |        |        |        |         |         | a            | s  |
| 960                        | 1020   | 1080   | 1140   | 1200   | 1320   | 1440   | 1560   | 1680    | 1880    | mm           |    |
| 79760                      | 89380  | 100700 | 112600 | 125300 | 152600 | 182600 | 215200 | 250600  | 288700  | 80           | 6  |
| 1640                       | 1750   | 1860   | 1980   | 2090   | 2310   | 2540   | 2760   | 2980    | 3210    |              |    |
| 45.9                       | 48.9   | 51.9   | 54.9   | 57.9   | 63.9   | 69.9   | 75.9   | 81.9    | 87.9    |              |    |
| 103000                     | 116900 | 131700 | 147300 | 163900 | 199700 | 239000 | 281800 | 328200  | 378100  |              |    |
| 2150                       | 2290   | 2440   | 2590   | 2730   | 3030   | 3320   | 3610   | 3910    | 4200    |              |    |
| 45.8                       | 48.8   | 51.8   | 54.8   | 57.8   | 63.8   | 69.8   | 75.8   | 81.8    | 87.8    | 10           | 8  |
| 126400                     | 143500 | 161600 | 180900 | 201300 | 245300 | 293600 | 346300 | 403400  | 464700  |              |    |
| 2630                       | 2810   | 2990   | 3170   | 3350   | 3720   | 4080   | 4440   | 4800    | 5160    |              |    |
| 45.7                       | 48.7   | 51.7   | 54.7   | 57.7   | 63.7   | 69.7   | 75.7   | 81.7    | 87.7    |              |    |
| 101900                     | 115800 | 130500 | 146000 | 162500 | 198100 | 237200 | 279800 | 326000  | 375600  |              |    |
| 2120                       | 2270   | 2420   | 2560   | 2710   | 3000   | 3290   | 3590   | 3880    | 4170    | 90           | 7  |
| 45.6                       | 48.6   | 51.6   | 54.6   | 57.6   | 63.6   | 69.6   | 75.6   | 81.6    | 87.6    |              |    |
| 128800                     | 146300 | 164900 | 184600 | 205400 | 250500 | 300000 | 354000 | 412400  | 475300  |              |    |
| 2680                       | 2870   | 3050   | 3240   | 3420   | 3800   | 4170   | 4540   | 4910    | 5280    |              |    |
| 45.5                       | 48.5   | 51.5   | 54.5   | 57.5   | 63.5   | 69.5   | 75.5   | 81.5    | 87.5    |              |    |
| 127700                     | 145100 | 163700 | 183300 | 204100 | 248900 | 298300 | 352100 | 410400  | 473100  | 100          | 8  |
| 2660                       | 2850   | 3030   | 3220   | 3400   | 3770   | 4140   | 4510   | 4890    | 5260    |              |    |
| 45.4                       | 48.4   | 51.4   | 54.3   | 57.3   | 63.3   | 69.3   | 75.3   | 81.3    | 87.3    |              |    |
| 157100                     | 178500 | 201400 | 225600 | 251200 | 306500 | 367400 | 433700 | 505600  | 583000  |              |    |
| 3270                       | 3500   | 3730   | 3960   | 4190   | 4640   | 5100   | 5560   | 6020    | 6480    |              |    |
| 45.3                       | 48.3   | 51.3   | 54.3   | 57.3   | 63.3   | 69.2   | 75.2   | 81.2    | 87.2    | 12           | 10 |
| 185600                     | 211000 | 238000 | 266700 | 297000 | 362600 | 434600 | 513200 | 598400  | 690100  |              |    |
| 3870                       | 4140   | 4410   | 4680   | 4950   | 5490   | 6040   | 6580   | 7120    | 7670    |              |    |
| 45.2                       | 48.2   | 51.2   | 54.2   | 57.2   | 63.2   | 69.2   | 75.2   | 81.2    | 87.1    |              |    |
| 171800                     | 195300 | 220400 | 247000 | 275200 | 336000 | 403000 | 476000 | 555100  | 640400  |              |    |
| 3580                       | 3830   | 4080   | 4330   | 4590   | 5090   | 5600   | 6100   | 6610    | 7120    | 110          | 10 |
| 45.1                       | 48.0   | 51.0   | 54.0   | 57.0   | 63.0   | 69.0   | 75.0   | 81.0    | 87.0    |              |    |
| 186400                     | 212100 | 239500 | 268500 | 299200 | 365600 | 438700 | 518500 | 604900  | 698000  |              |    |
| 3880                       | 4160   | 4430   | 4710   | 4990   | 5540   | 6090   | 6650   | 7200    | 7760    |              |    |
| 44.8                       | 47.8   | 50.8   | 53.8   | 56.8   | 62.8   | 68.8   | 74.8   | 80.8    | 86.8    |              |    |
| 203600                     | 231700 | 261700 | 293400 | 327000 | 399600 | 479600 | 566800 | 661400  | 763200  | 12           | 11 |
| 4240                       | 4540   | 4850   | 5150   | 5450   | 6050   | 6660   | 7270   | 7870    | 8480    |              |    |
| 44.8                       | 47.8   | 50.8   | 53.8   | 56.8   | 62.8   | 68.7   | 74.7   | 80.7    | 86.7    |              |    |
| 220600                     | 251100 | 283600 | 318000 | 354400 | 433200 | 520000 | 614600 | 717200  | 827700  |              |    |
| 4600                       | 4920   | 5250   | 5580   | 5910   | 6560   | 7220   | 7880   | 8540    | 9200    |              |    |
| 44.8                       | 47.7   | 50.7   | 53.7   | 56.7   | 62.7   | 68.7   | 74.7   | 80.7    | 86.7    | 130          | 12 |
| 237800                     | 270800 | 305900 | 343200 | 382700 | 468100 | 562100 | 664800 | 776100  | 896000  |              |    |
| 4950                       | 5310   | 5670   | 6020   | 6380   | 7090   | 7810   | 8520   | 9240    | 9960    |              |    |
| 44.5                       | 47.5   | 50.5   | 53.5   | 56.5   | 62.5   | 68.5   | 74.5   | 80.5    | 86.5    |              |    |
| 274200                     | 312400 | 353100 | 396400 | 442200 | 541300 | 650500 | 769700 | 899000  | 1038000 |              |    |
| 5710                       | 6130   | 6540   | 6950   | 7370   | 8200   | 9030   | 9870   | 10700   | 11540   | 140          | 13 |
| 44.3                       | 47.3   | 50.3   | 53.2   | 56.2   | 62.2   | 68.2   | 74.2   | 80.2    | 86.2    |              |    |
| 271200                     | 309100 | 349600 | 392500 | 438000 | 536400 | 644900 | 763400 | 892000  | 1031000 |              |    |
| 5650                       | 6060   | 6470   | 6890   | 7300   | 8130   | 8960   | 9790   | 10620   | 11450   |              |    |
| 44.1                       | 47.1   | 50.1   | 53.1   | 56.1   | 62.0   | 68.0   | 74.0   | 80.0    | 86.0    |              |    |
| 312700                     | 356500 | 403200 | 452800 | 505400 | 619100 | 744500 | 881500 | 1030000 | 1190000 | 150          | 14 |
| 6510                       | 6990   | 7470   | 7940   | 8420   | 9380   | 10340  | 11300  | 12260   | 13230   |              |    |
| 44.0                       | 47.0   | 50.0   | 53.0   | 56.0   | 62.0   | 67.9   | 73.9   | 79.9    | 85.9    |              |    |
| 333000                     | 379800 | 429600 | 482500 | 538500 | 659900 | 793600 | 939700 | 1098000 | 1269000 |              |    |
| 6940                       | 7450   | 7960   | 8470   | 8980   | 10000  | 11020  | 12050  | 13070   | 14100   |              |    |
| 44.0                       | 47.0   | 50.0   | 53.0   | 55.9   | 61.9   | 67.9   | 73.9   | 79.9    | 85.9    |              |    |



ادامہ جدول صفحہ قبل :

| Profile<br>L<br>a s<br>mm |    | A<br>cm <sup>2</sup> | i<br>cm | ارتفاع کل مقطع ہر حسب mm |        |        |        |        |         |         |         |         |  |
|---------------------------|----|----------------------|---------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--|
|                           |    |                      |         | 720                      | 780    | 840    | 900    | 960    | 1020    | 1080    | 1140    | 1200    |  |
| 160                       | 15 | 184                  | 3.13    | 187300                   | 223800 | 263600 | 306700 | 353200 | 402900  | 456000  | 512400  | 572100  |  |
|                           |    |                      |         | 5200                     | 5740   | 6280   | 6820   | 7360   | 7900    | 8440    | 8990    | 9540    |  |
|                           |    |                      |         | 31.9                     | 34.9   | 37.8   | 40.8   | 43.8   | 46.8    | 49.8    | 52.7    | 55.7    |  |
|                           | 17 | 207                  | 3.12    | 209600                   | 250600 | 295300 | 343700 | 395800 | 451700  | 511300  | 574700  | 641700  |  |
|                           |    |                      |         | 5820                     | 6430   | 7030   | 7640   | 8250   | 8860    | 9470    | 10080   | 10700   |  |
|                           |    |                      |         | 31.8                     | 34.8   | 37.7   | 40.7   | 43.7   | 46.7    | 49.7    | 52.7    | 55.6    |  |
| 180                       | 16 | 222                  | 3.53    | 219300                   | 262500 | 309600 | 360800 | 415900 | 475000  | 538200  | 605300  | 676300  |  |
|                           |    |                      |         | 6090                     | 6730   | 7370   | 8020   | 8670   | 9310    | 9970    | 10620   | 11270   |  |
|                           |    |                      |         | 31.5                     | 34.4   | 37.4   | 40.4   | 43.3   | 46.3    | 49.3    | 52.3    | 55.3    |  |
|                           | 18 | 248                  | 3.52    | 243800                   | 292000 | 344600 | 401600 | 463100 | 529100  | 599500  | 674400  | 753700  |  |
|                           |    |                      |         | 6770                     | 7490   | 8200   | 8920   | 9650   | 10370   | 11100   | 11830   | 12560   |  |
|                           |    |                      |         | 31.4                     | 34.3   | 37.3   | 40.3   | 43.2   | 46.2    | 49.2    | 52.2    | 55.2    |  |
| 200                       | 16 | 247                  | 3.94    | 238900                   | 286300 | 338200 | 394500 | 455300 | 520500  | 590200  | 664300  | 742800  |  |
|                           |    |                      |         | 6640                     | 7340   | 8050   | 8770   | 9490   | 10210   | 10930   | 11650   | 12380   |  |
|                           |    |                      |         | 31.1                     | 34.0   | 37.0   | 40.0   | 42.9   | 45.9    | 48.9    | 51.8    | 54.8    |  |
|                           | 18 | 276                  | 3.93    | 265800                   | 318700 | 376600 | 439400 | 507300 | 580100  | 657800  | 740600  | 828300  |  |
|                           |    |                      |         | 7380                     | 8170   | 8970   | 9770   | 10570  | 11370   | 12180   | 12990   | 13810   |  |
|                           |    |                      |         | 31.0                     | 34.0   | 36.9   | 39.9   | 42.8   | 45.8    | 48.8    | 51.8    | 54.7    |  |
|                           | 20 | 305                  | 3.92    | 292100                   | 350400 | 414200 | 483500 | 558300 | 638600  | 724300  | 815600  | 912400  |  |
|                           |    |                      |         | 8110                     | 8980   | 9860   | 10740  | 11630  | 12520   | 13410   | 14310   | 15210   |  |
|                           |    |                      |         | 30.9                     | 33.9   | 36.8   | 39.8   | 42.8   | 45.7    | 48.7    | 51.7    | 54.7    |  |
|                           | 22 | 334                  | 3.91    | 317800                   | 381400 | 451000 | 526700 | 608300 | 696000  | 789700  | 889300  | 995000  |  |
|                           |    |                      |         | 8830                     | 9780   | 10740  | 11700  | 12670  | 13650   | 14620   | 15600   | 16580   |  |
|                           |    |                      |         | 30.8                     | 33.8   | 36.7   | 39.7   | 42.7   | 45.6    | 48.6    | 51.6    | 54.6    |  |
|                           | 24 | 362                  | 3.90    | 343000                   | 411800 | 487200 | 569100 | 657500 | 752400  | 853800  | 961800  | 1076000 |  |
|                           |    |                      |         | 9530                     | 10560  | 11600  | 12650  | 13700  | 14750   | 15810   | 16870   | 17940   |  |
|                           |    |                      |         | 30.8                     | 33.7   | 36.7   | 39.6   | 42.6   | 45.6    | 48.5    | 51.5    | 54.5    |  |
|                           | 26 | 390                  | 3.89    | 367600                   | 441600 | 522600 | 610600 | 705700 | 807800  | 916900  | 1033000 | 1156000 |  |
|                           |    |                      |         | 10210                    | 11320  | 12440  | 13570  | 14700  | 15840   | 16980   | 18120   | 19270   |  |
|                           |    |                      |         | 30.7                     | 33.6   | 36.6   | 39.6   | 42.5   | 45.5    | 48.5    | 51.4    | 54.4    |  |
|                           | 28 | 418                  | 3.89    | 391700                   | 470700 | 557300 | 651400 | 753000 | 862100  | 978800  | 1103000 | 1235000 |  |
|                           |    |                      |         | 10880                    | 12070  | 13270  | 14470  | 15690  | 16900   | 18130   | 19350   | 20580   |  |
|                           |    |                      |         | 30.6                     | 33.6   | 36.5   | 39.5   | 42.4   | 45.4    | 48.4    | 51.4    | 54.3    |  |
|                           | 30 | 445                  | 3.88    | 415200                   | 499200 | 591300 | 691300 | 799400 | 915500  | 1040000 | 1172000 | 1312000 |  |
|                           |    |                      |         | 11530                    | 12800  | 14080  | 15360  | 16650  | 17950   | 19250   | 20560   | 21860   |  |
|                           |    |                      |         | 30.5                     | 33.5   | 36.4   | 39.4   | 42.4   | 45.3    | 48.3    | 51.3    | 54.3    |  |
| 250                       | 18 | 349                  | 4.94    | 317400                   | 381600 | 452000 | 528700 | 611700 | 701000  | 796500  | 898300  | 1006000 |  |
|                           |    |                      |         | 8820                     | 9780   | 10760  | 11750  | 12740  | 13740   | 14750   | 15760   | 16770   |  |
|                           |    |                      |         | 30.2                     | 33.1   | 36.0   | 38.9   | 41.9   | 44.8    | 47.8    | 50.8    | 53.7    |  |
|                           | 20 | 386                  | 4.93    | 349100                   | 419800 | 497600 | 582200 | 673800 | 772400  | 877800  | 990300  | 1110000 |  |
|                           |    |                      |         | 9700                     | 10770  | 11850  | 12940  | 14040  | 15140   | 16260   | 17370   | 18490   |  |
|                           |    |                      |         | 30.1                     | 33.0   | 35.9   | 38.9   | 41.8   | 44.7    | 47.7    | 50.7    | 53.6    |  |
|                           | 22 | 422                  | 4.92    | 380100                   | 457400 | 542300 | 634800 | 734900 | 842600  | 957900  | 1081000 | 1211000 |  |
|                           |    |                      |         | 10560                    | 11730  | 12910  | 14110  | 15310  | 16520   | 17740   | 18960   | 20190   |  |
|                           |    |                      |         | 30.0                     | 32.9   | 35.8   | 38.8   | 41.7   | 44.7    | 47.6    | 50.6    | 53.6    |  |
|                           | 24 | 459                  | 4.91    | 410600                   | 494300 | 586300 | 686500 | 795000 | 911700  | 1037000 | 1170000 | 1312000 |  |
|                           |    |                      |         | 11400                    | 12670  | 13960  | 15260  | 16560  | 17880   | 19200   | 20530   | 21860   |  |
|                           |    |                      |         | 29.9                     | 32.8   | 35.8   | 38.7   | 41.6   | 44.6    | 47.5    | 50.5    | 53.5    |  |
|                           | 26 | 495                  | 4.90    | 440400                   | 530500 | 629400 | 737300 | 854100 | 979800  | 1114000 | 1258000 | 1410000 |  |
|                           |    |                      |         | 12230                    | 13600  | 14990  | 16380  | 17790  | 19210   | 20640   | 22070   | 23500   |  |
|                           |    |                      |         | 29.8                     | 32.7   | 35.7   | 38.6   | 41.6   | 44.5    | 47.5    | 50.4    | 53.4    |  |
|                           | 28 | 530                  | 4.89    | 469700                   | 566000 | 671800 | 787200 | 912200 | 1047000 | 1191000 | 1344000 | 1507000 |  |
|                           |    |                      |         | 13050                    | 14510  | 16000  | 17490  | 19000  | 20520   | 22050   | 23580   | 25120   |  |
|                           |    |                      |         | 29.8                     | 32.7   | 35.6   | 38.5   | 41.5   | 44.4    | 47.4    | 50.3    | 53.3    |  |

| ارتفاع کل مقطع h بر حسب mm |         |         |          |         |         |         |         |         |         | Profile<br>L |    |
|----------------------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|----|
| 1320                       | 1440    | 1560    | 1680     | 1880    | 1920    | 20      | 2160    | 2280    | 200     | a            | s  |
|                            |         |         |          |         |         |         |         |         |         | mm           |    |
| 701500                     | 844100  | 1000000 | 1169000  | 1352000 | 1547000 | 1756000 | 1978000 | 2214000 | 2463000 | 160          | 15 |
| 10630                      | 11720   | 12820   | 13920    | 15020   | 16120   | 17220   | 18320   | 19420   | 20520   |              | 17 |
| 61.7                       | 67.7    | 73.7    | 79.7     | 85.6    | 91.6    | 97.6    | 104     | 110     | 116     |              |    |
| 787100                     | 947300  | 1123000 | 1313000  | 1518000 | 1738000 | 1972000 | 2222000 | 2487000 | 2767000 | 180          | 16 |
| 11930                      | 13160   | 14390   | 15630    | 16860   | 18100   | 19340   | 20580   | 21820   | 23060   |              | 18 |
| 61.6                       | 67.6    | 73.6    | 79.6     | 85.6    | 91.6    | 97.6    | 104     | 110     | 116     |              |    |
| 830500                     | 1001000 | 1187000 | 1389000  | 1607000 | 1840000 | 2090000 | 2356000 | 2638000 | 2936000 | 200          | 16 |
| 12580                      | 13900   | 15210   | 16530    | 17850   | 19170   | 20490   | 21820   | 23140   | 24460   |              | 18 |
| 61.2                       | 67.2    | 73.2    | 79.2     | 85.2    | 91.1    | 97.1    | 103     | 109     | 115     |              |    |
| 925700                     | 1116000 | 1323000 | 1549000  | 1792000 | 2053000 | 2332000 | 2629000 | 2944000 | 3276000 | 200          | 16 |
| 14030                      | 15490   | 16970   | 18440    | 19910   | 21390   | 22870   | 24340   | 25820   | 27300   |              | 18 |
| 61.1                       | 67.1    | 73.1    | 79.1     | 85.1    | 91.1    | 97.1    | 103     | 109     | 115     |              |    |
| 913300                     | 1102000 | 1308000 | 1531000  | 1773000 | 2033000 | 2310000 | 2605000 | 2918000 | 3248000 | 200          | 16 |
| 13 840                     | 15300   | 16760   | 18230    | 19700   | 21170   | 22650   | 24120   | 25590   | 27070   |              | 18 |
| 60.8                       | 66.8    | 72.7    | 78.7     | 84.7    | 90.7    | 96.7    | 103     | 109     | 115     |              |    |
| 1019000                    | 1229000 | 1459000 | 1709000  | 1979000 | 2269000 | 2579000 | 2909000 | 3258000 | 3628000 | 200          | 16 |
| 15440                      | 17070   | 18710   | 20350    | 21990   | 23640   | 25280   | 26930   | 28580   | 30230   |              | 18 |
| 60.7                       | 66.7    | 72.7    | 78.6     | 84.6    | 90.6    | 96.6    | 103     | 109     | 115     |              |    |
| 1122000                    | 1354000 | 1608000 | 1885000  | 2183000 | 2502000 | 2844000 | 3208000 | 3594000 | 4002000 | 200          | 16 |
| 17010                      | 18810   | 20620   | 22430    | 24250   | 26070   | 27890   | 29710   | 31530   | 33350   |              | 18 |
| 60.6                       | 66.6    | 72.6    | 78.6     | 84.5    | 90.5    | 96.5    | 102     | 108     | 114     |              |    |
| 1224000                    | 1478000 | 1756000 | 2057000  | 2383000 | 2732000 | 3106000 | 3504000 | 3926000 | 4372000 | 200          | 16 |
| 18550                      | 20530   | 22510   | 24490    | 26470   | 28460   | 30450   | 32440   | 34440   | 36430   |              | 18 |
| 60.5                       | 66.5    | 72.5    | 78.5     | 84.5    | 90.4    | 96.4    | 102     | 108     | 114     |              |    |
| 1325000                    | 1600000 | 1900000 | 2227000  | 2580000 | 2959000 | 3364000 | 3795000 | 4253000 | 4736000 | 200          | 16 |
| 20070                      | 22220   | 24360   | 26510    | 28670   | 30820   | 32980   | 35140   | 37300   | 39460   |              | 18 |
| 60.5                       | 66.4    | 72.4    | 78.4     | 84.4    | 90.4    | 96.4    | 102     | 108     | 114     |              |    |
| 1424000                    | 1719000 | 2043000 | 2394000  | 2774000 | 3182000 | 3618000 | 4082000 | 4575000 | 5095000 | 200          | 16 |
| 21570                      | 23880   | 26190   | 28510    | 30830   | 33150   | 35470   | 37800   | 40130   | 42460   |              | 18 |
| 60.4                       | 66.4    | 72.3    | 78.3     | 84.3    | 90.3    | 96.3    | 102     | 108     | 114     |              |    |
| 1521000                    | 1837000 | 2183000 | 2559000  | 2966000 | 3402000 | 3869000 | 4365000 | 4892000 | 5449000 | 200          | 16 |
| 23040                      | 25510   | 27990   | 30470    | 32950   | 35440   | 37930   | 40420   | 42910   | 45400   |              | 18 |
| 60.3                       | 66.3    | 72.3    | 78.2     | 84.2    | 90.2    | 96.2    | 102     | 108     | 114     |              |    |
| 1616000                    | 1953000 | 2321000 | 2721 000 | 3154000 | 3619000 | 4115000 | 4644000 | 5205000 | 5798000 | 200          | 16 |
| 24490                      | 27120   | 29760   | 32400    | 35050   | 37700   | 40350   | 43000   | 45660   | 48320   |              | 18 |
| 60.2                       | 66.2    | 72.2    | 78.2     | 84.2    | 90.1    | 96.1    | 102     | 108     | 114     |              |    |
| 1241000                    | 1502000 | 1787000 | 2097000  | 2433000 | 2793000 | 3179000 | 3590000 | 4026000 | 4487000 | 200          | 16 |
| 18810                      | 20860   | 22910   | 24970    | 27030   | 29100   | 31170   | 33240   | 35310   | 37390   |              | 18 |
| 59.7                       | 65.6    | 71.6    | 77.5     | 83.5    | 89.5    | 95.5    | 101     | 107     | 113     |              |    |
| 1369000                    | 1657000 | 1972000 | 2315000  | 2685000 | 3084000 | 3510000 | 3964000 | 4446000 | 4955000 | 200          | 16 |
| 20750                      | 23010   | 25280   | 27550    | 29840   | 32120   | 34410   | 36700   | 39000   | 41290   |              | 18 |
| 59.6                       | 65.5    | 71.5    | 77.5     | 83.4    | 89.4    | 95.4    | 101     | 107     | 113     |              |    |
| 1495000                    | 1809000 | 2154000 | 2529000  | 2935000 | 3370000 | 3837000 | 4333000 | 4860000 | 5418000 | 200          | 16 |
| 22650                      | 25130   | 27620   | 30110    | 32610   | 35110   | 37610   | 40120   | 42640   | 45150   |              | 18 |
| 59.5                       | 65.5    | 71.4    | 77.4     | 83.4    | 89.3    | 95.3    | 101     | 107     | 113     |              |    |
| 1619000                    | 1960000 | 2334000 | 2741000  | 3181000 | 3654000 | 4160000 | 4699000 | 5271000 | 5876000 | 200          | 16 |
| 2530                       | 27220   | 29920   | 32630    | 3530    | 38060   | 40780   | 43510   | 46230   | 48960   |              | 18 |
| 59.4                       | 65.4    | 71.3    | 77.3     | 83.3    | 89.3    | 95.2    | 101     | 107     | 113     |              |    |
| 1742000                    | 2109000 | 2512000 | 2950000  | 3424000 | 3933000 | 4479000 | 5059000 | 5676000 | 6328000 | 200          | 16 |
| 26390                      | 29290   | 32200   | 35120    | 38040   | 40970   | 43910   | 46850   | 49790   | 52730   |              | 18 |
| 59.3                       | 65.3    | 71.3    | 77.2     | 83.2    | 89.2    | 95.2    | 101     | 107     | 113     |              |    |
| 1862000                    | 2256000 | 2687000 | 3156000  | 3664000 | 4210000 | 4794000 | 516000  | 6076000 | 6775000 | 200          | 16 |
| 28220                      | 31330   | 34450   | 37570    | 40710   | 43850   | 47000   | 50150   | 53300   | 56460   |              | 18 |
| 59.3                       | 65.2    | 71.2    | 77.1     | 83.1    | 89.1    | 95.1    | 101     | 107     | 113     |              |    |



## تیر ورقها

مقاطع I متشکل از ورقهای جوش شده

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

جداول بر اساس

s = ضخامت ورق دیواره

h = ارتفاع متغیر (ستون اول) تنظیم شدهاند.

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

| h<br>mm |      | ج ۳۰۰ ۲۰۰ × ۱۰ mm    |           |                                   |                                   |                      |                                   |                                   |                      |                                   |                                   |                      |           | ج ۳۰۰ ۲۰۰ × ۱۲ mm                 |                                   |                      |                                   |                                   |                      |           |                                   |                                   |                      |                                   |                                   | ج ۳۰۰ ۲۰۰ × ۱۵ mm |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | h<br>mm |  |
|---------|------|----------------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|
|         |      | A<br>cm <sup>2</sup> | G<br>kg/m | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | I <sub>y</sub><br>cm | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | I <sub>y</sub><br>cm | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | A<br>cm <sup>2</sup> | G<br>kg/m | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | I <sub>y</sub><br>cm | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | A<br>cm <sup>2</sup> | G<br>kg/m | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | I <sub>y</sub><br>cm | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 400     | 72.0 | 56.5                 | 21080     | 1000                              | 17.1                              | 1340                 | 134                               | 4.31                              | 80.0                 | 62.8                              | 24840                             | 1160                 | 17.6      | 1600                              | 160                               | 4.47                 | 92.0                              | 72.2                              | 30110                | 1400      | 18.1                              | 2000                              | 200                  | 4.66                              | 400                               |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 450     | 76.0 | 59.7                 | 27240     | 1160                              | 18.9                              | 1340                 | 134                               | 4.19                              | 84.0                 | 65.9                              | 31690                             | 1340                 | 19.4      | 1600                              | 160                               | 4.37                 | 96.0                              | 75.3                              | 38520                | 1610      | 20.0                              | 2000                              | 200                  | 4.57                              | 450                               |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 500     | 80.0 | 62.8                 | 34350     | 1320                              | 20.7                              | 1340                 | 134                               | 4.09                              | 88.0                 | 69.1                              | 39800                             | 1520                 | 21.3      | 1600                              | 160                               | 4.27                 | 100                               | 78.5                              | 48130                | 1820      | 21.9                              | 2000                              | 200                  | 4.48                              | 500                               |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 550     | 84.0 | 65.9                 | 42460     | 1490                              | 22.5                              | 1340                 | 134                               | 3.99                              | 92.0                 | 72.2                              | 49000                             | 1710                 | 23.1      | 1600                              | 160                               | 4.17                 | 104                               | 81.6                              | 58990                | 2030      | 23.8                              | 2000                              | 200                  | 4.39                              | 550                               |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 600     | 88.0 | 69.1                 | 51610     | 1660                              | 24.2                              | 1340                 | 134                               | 3.90                              | 96.0                 | 75.3                              | 59350                             | 1900                 | 24.9      | 1600                              | 160                               | 4.09                 | 108                               | 84.8                              | 71150                | 2260      | 25.7                              | 2000                              | 200                  | 4.31                              | 600                               |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 650     | 92.0 | 72.2                 | 61870     | 1850                              | 25.9                              | 1340                 | 134                               | 3.81                              | 100                  | 78.5                              | 70900                             | 2100                 | 26.6      | 1600                              | 160                               | 4.00                 | 112                               | 87.9                              | 84650                | 2490      | 27.5                              | 2000                              | 200                  | 4.23                              | 650                               |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 700     | 96.0 | 75.4                 | 73280     | 2040                              | 27.6                              | 1340                 | 134                               | 3.73                              | 104                  | 81.6                              | 83710                             | 2310                 | 28.4      | 1600                              | 160                               | 3.93                 | 116                               | 91.1                              | 99560                | 2730      | 29.3                              | 2000                              | 200                  | 4.16                              | 700                               |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 750     | 100  | 78.5                 | 85890     | 2230                              | 29.3                              | 1340                 | 134                               | 3.66                              | 108                  | 84.8                              | 97810                             | 2530                 | 30.1      | 1600                              | 160                               | 3.85                 | 120                               | 94.2                              | 115900               | 2970      | 31.1                              | 2000                              | 200                  | 4.09                              | 750                               |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 800     | 104  | 81.6                 | 99750     | 2430                              | 31.0                              | 1340                 | 134                               | 3.59                              | 112                  | 87.9                              | 113300                            | 2750                 | 31.8      | 1600                              | 160                               | 3.78                 | 124                               | 97.3                              | 133800               | 3220      | 32.9                              | 2000                              | 200                  | 4.02                              | 800                               |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 850     | 108  | 84.8                 | 114900    | 2640                              | 32.6                              | 1340                 | 134                               | 3.52                              | 116                  | 91.1                              | 130100                            | 2980                 | 33.5      | 1600                              | 160                               | 3.72                 | 128                               | 100                               | 153200               | 3460      | 34.6                              | 2000                              | 200                  | 3.96                              | 850                               |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 900     | 112  | 87.9                 | 131400    | 2860                              | 34.3                              | 1340                 | 134                               | 3.46                              | 120                  | 94.2                              | 148400                            | 3210                 | 35.2      | 1600                              | 160                               | 3.66                 | 132                               | 104                               | 174200               | 3750      | 36.3                              | 2000                              | 200                  | 3.90                              | 900                               |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 950     | 116  | 91.1                 | 149300    | 3080                              | 35.9                              | 1340                 | 134                               | 3.40                              | 124                  | 97.3                              | 168200                            | 3450                 | 36.8      | 1600                              | 160                               | 3.60                 | 136                               | 107                               | 196900               | 4020      | 38.1                              | 2000                              | 200                  | 3.84                              | 950                               |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 1000    | 120  | 94.2                 | 168700    | 3310                              | 37.5                              | 1340                 | 134                               | 3.34                              | 128                  | 100                               | 189600                            | 3700                 | 38.5      | 1610                              | 161                               | 3.54                 | 140                               | 110                               | 221200               | 4300      | 39.8                              | 2000                              | 200                  | 3.78                              | 1000                              |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 1100    | 150  | 118                  | 234100    | 4180                              | 39.5                              | 1340                 | 134                               | 2.99                              | 158                  | 124                               | 259300                            | 4610                 | 40.5      | 1610                              | 161                               | 3.19                 | 170                               | 133                               | 297400               | 5260      | 41.8                              | 2010                              | 201                  | 3.43                              | 1100                              |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 1200    | 160  | 126                  | 290400    | 4760                              | 42.6                              | 1340                 | 134                               | 2.89                              | 168                  | 132                               | 320300                            | 5230                 | 43.7      | 1610                              | 161                               | 3.09                 | 180                               | 141                               | 365400               | 5940      | 45.1                              | 2010                              | 201                  | 3.34                              | 1200                              |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 1250    | 165  | 130                  | 321500    | 5060                              | 44.1                              | 1340                 | 134                               | 2.85                              | 173                  | 136                               | 353900                            | 5560                 | 45.2      | 1610                              | 161                               | 3.05                 | 185                               | 145                               | 402800               | 6290      | 46.7                              | 2010                              | 201                  | 3.29                              | 1250                              |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 1300    | 170  | 133                  | 354700    | 5370                              | 45.7                              | 1340                 | 134                               | 2.81                              | 178                  | 140                               | 389700                            | 5890                 | 46.8      | 1610                              | 161                               | 3.00                 | 190                               | 149                               | 442500               | 6650      | 48.3                              | 2010                              | 201                  | 3.25                              | 1300                              |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 1400    | 180  | 141                  | 427500    | 6020                              | 48.7                              | 1350                 | 135                               | 2.73                              | 188                  | 148                               | 467900                            | 6570                 | 49.9      | 1610                              | 161                               | 2.92                 | 200                               | 157                               | 529000               | 7400      | 51.4                              | 2010                              | 201                  | 3.17                              | 1400                              |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| 1500    | 190  | 149                  | 509300    | 6700                              | 51.8                              | 1350                 | 135                               | 2.66                              | 198                  | 156                               | 555600                            | 7290                 | 53.0      | 1610                              | 161                               | 2.85                 | 210                               | 165                               | 625500               | 8180      | 54.6                              | 2010                              | 201                  | 3.09                              | 1500                              |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |

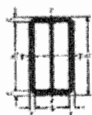


| h    | $s_1 \geq s_2 \leq 10 \text{ mm}$ $s_1 \leq 1500 \text{ mm}$ $s_2 = 12 \text{ mm}$ $h > 1500 \text{ mm}$ |               |               |               |       |               |               |                                   |               |               |               |       |               |               | h   |  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|-------|---------------|---------------|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|-------|---------------|---------------|-----|--|
|      | $s_1 \geq s_2 \leq 10 \text{ mm}$                                                                        |               |               |               |       |               |               | $s_1 \geq s_2 \leq 15 \text{ mm}$ |               |               |               |       |               |               |     |  |
|      | A                                                                                                        | G             | $I_y$         | $W_y$         | $i_y$ | $I_y$         | $W_y$         | A                                 | G             | $I_y$         | $W_y$         | $i_y$ | $I_y$         | $W_y$         |     |  |
| mm   | $\text{cm}^2$                                                                                            | $\text{kg/m}$ | $\text{cm}^4$ | $\text{cm}^3$ | cm    | $\text{cm}^4$ | $\text{cm}^3$ | $\text{cm}^2$                     | $\text{kg/m}$ | $\text{cm}^4$ | $\text{cm}^3$ | cm    | $\text{cm}^4$ | $\text{cm}^3$ | mm  |  |
| 500  | 134                                                                                                      | 105           | 65480         | 2500          | 22.1  | 8580          | 490           | 8.00                              | 155           | 122           | 80060         | 3020  | 22.7          | 10720         | 613 |  |
| 550  | 139                                                                                                      | 109           | 80200         | 2790          | 24.0  | 8580          | 490           | 7.86                              | 160           | 126           | 97680         | 3370  | 24.7          | 10720         | 613 |  |
| 600  | 144                                                                                                      | 113           | 96600         | 3100          | 25.9  | 8580          | 490           | 7.72                              | 165           | 130           | 117300        | 3720  | 26.7          | 10720         | 613 |  |
| 650  | 149                                                                                                      | 117           | 114900        | 3410          | 27.8  | 8580          | 490           | 7.59                              | 170           | 133           | 139000        | 4090  | 28.6          | 10730         | 613 |  |
| 700  | 154                                                                                                      | 121           | 135100        | 3730          | 29.6  | 8580          | 490           | 7.46                              | 175           | 137           | 162800        | 4460  | 30.5          | 10730         | 613 |  |
| 750  | 159                                                                                                      | 125           | 157100        | 4060          | 31.4  | 8580          | 490           | 7.35                              | 180           | 141           | 188800        | 4840  | 32.4          | 10730         | 613 |  |
| 800  | 164                                                                                                      | 129           | 181100        | 4400          | 33.2  | 8580          | 490           | 7.23                              | 185           | 145           | 215200        | 5230  | 34.2          | 10730         | 613 |  |
| 850  | 169                                                                                                      | 133           | 207200        | 4740          | 35.0  | 8580          | 490           | 7.13                              | 190           | 149           | 247600        | 5630  | 36.1          | 10730         | 613 |  |
| 900  | 174                                                                                                      | 137           | 235400        | 5100          | 36.8  | 8580          | 490           | 7.02                              | 195           | 153           | 280500        | 6030  | 37.9          | 10730         | 613 |  |
| 950  | 179                                                                                                      | 141           | 265800        | 5460          | 38.5  | 8580          | 491           | 6.92                              | 200           | 157           | 315900        | 6450  | 39.7          | 10730         | 613 |  |
| 1000 | 184                                                                                                      | 144           | 298400        | 5830          | 40.3  | 8580          | 491           | 6.83                              | 205           | 161           | 353800        | 6870  | 41.5          | 10730         | 613 |  |
| 1100 | 194                                                                                                      | 152           | 370600        | 6590          | 43.7  | 8590          | 491           | 6.65                              | 215           | 169           | 437300        | 7740  | 45.1          | 10730         | 613 |  |
| 1200 | 204                                                                                                      | 160           | 452500        | 7390          | 47.1  | 8590          | 491           | 6.49                              | 225           | 177           | 531500        | 8640  | 48.6          | 10730         | 613 |  |
| 1250 | 209                                                                                                      | 164           | 497200        | 7810          | 48.8  | 8590          | 491           | 6.41                              | 230           | 181           | 582800        | 9110  | 50.3          | 10730         | 613 |  |
| 1300 | 214                                                                                                      | 168           | 544600        | 8230          | 50.4  | 8590          | 491           | 6.33                              | 235           | 184           | 637000        | 9580  | 52.1          | 10730         | 613 |  |
| 1400 | 224                                                                                                      | 176           | 647400        | 9090          | 53.8  | 8590          | 491           | 6.19                              | 245           | 192           | 754300        | 10550 | 55.5          | 10730         | 613 |  |
| 1500 | 234                                                                                                      | 184           | 761400        | 9990          | 57.0  | 8590          | 491           | 6.06                              | 255           | 200           | 883800        | 11550 | 58.9          | 10730         | 613 |  |
| 1750 | 294                                                                                                      | 231           | 1188000       | 13390         | 63.6  | 8600          | 491           | 5.41                              | 315           | 247           | 1354000       | 15120 | 65.6          | 10750         | 614 |  |
| 2000 | 324                                                                                                      | 254           | 1650000       | 16310         | 71.4  | 8600          | 492           | 5.15                              | 345           | 271           | 1966000       | 18380 | 73.5          | 10750         | 614 |  |
| 1100 | 348                                                                                                      | 273           | 2092000       | 18810         | 77.5  | 8610          | 492           | 4.97                              | 369           | 290           | 2353000       | 21100 | 79.8          | 10750         | 614 |  |
| 1500 | 384                                                                                                      | 301           | 2888000       | 22860         | 86.7  | 8610          | 492           | 4.74                              | 405           | 318           | 3223000       | 25480 | 89.2          | 10760         | 615 |  |
| h    | $s_1 \geq s_2 \leq 11 \text{ mm}$                                                                        |               |               |               |       |               |               |                                   |               |               |               |       |               |               | h   |  |
|      | $s_1 \geq s_2 \leq 11 \text{ mm}$                                                                        |               |               |               |       |               |               | $s_1 \geq s_2 \leq 11 \text{ mm}$ |               |               |               |       |               |               |     |  |
|      | A                                                                                                        | G             | $I_y$         | $W_y$         | $i_y$ | $I_y$         | $W_y$         | A                                 | G             | $I_y$         | $W_y$         | $i_y$ | $I_y$         | $W_y$         |     |  |
| mm   | $\text{cm}^2$                                                                                            | $\text{kg/m}$ | $\text{cm}^4$ | $\text{cm}^3$ | cm    | $\text{cm}^4$ | $\text{cm}^3$ | $\text{cm}^2$                     | $\text{kg/m}$ | $\text{cm}^4$ | $\text{cm}^3$ | cm    | $\text{cm}^4$ | $\text{cm}^3$ | mm  |  |
| 500  | 150                                                                                                      | 118           | 72190         | 2720          | 21.9  | 6760          | 450           | 6.71                              | 180           | 141           | 93660         | 3470  | 22.8          | 9010          | 600 |  |
| 550  | 156                                                                                                      | 122           | 88480         | 3050          | 23.8  | 6760          | 451           | 6.58                              | 186           | 146           | 114100        | 3870  | 24.8          | 9010          | 601 |  |
| 600  | 162                                                                                                      | 127           | 106700        | 3390          | 25.7  | 6760          | 451           | 6.46                              | 192           | 151           | 137000        | 4280  | 26.7          | 9010          | 601 |  |
| 650  | 168                                                                                                      | 132           | 127000        | 3730          | 27.5  | 6760          | 451           | 6.34                              | 198           | 155           | 162200        | 4700  | 28.6          | 9010          | 601 |  |
| 700  | 174                                                                                                      | 137           | 149300        | 4090          | 29.3  | 6760          | 451           | 6.23                              | 204           | 160           | 189900        | 5130  | 30.5          | 9010          | 601 |  |
| 750  | 180                                                                                                      | 141           | 173900        | 4460          | 31.1  | 6760          | 451           | 6.13                              | 210           | 165           | 220100        | 5570  | 32.4          | 9010          | 601 |  |
| 800  | 186                                                                                                      | 146           | 200700        | 4840          | 32.8  | 6760          | 451           | 6.03                              | 216           | 170           | 253000        | 6020  | 34.2          | 9010          | 601 |  |
| 850  | 192                                                                                                      | 151           | 229800        | 5220          | 34.6  | 6760          | 451           | 5.93                              | 222           | 174           | 288500        | 6480  | 36.0          | 9010          | 601 |  |
| 900  | 198                                                                                                      | 155           | 261300        | 5620          | 36.3  | 6760          | 451           | 5.84                              | 228           | 179           | 326900        | 6950  | 37.9          | 9010          | 601 |  |
| 950  | 204                                                                                                      | 160           | 295300        | 6030          | 38.0  | 6760          | 451           | 5.76                              | 234           | 184           | 368000        | 7440  | 39.7          | 9010          | 601 |  |
| 1000 | 210                                                                                                      | 165           | 331800        | 6440          | 39.7  | 6760          | 451           | 5.68                              | 240           | 188           | 412200        | 7930  | 41.4          | 9010          | 601 |  |
| h    | $s_1 \geq s_2 \leq 25 \text{ mm}$                                                                        |               |               |               |       |               |               |                                   |               |               |               |       |               |               | h   |  |
|      | $s_1 \geq s_2 \leq 25 \text{ mm}$                                                                        |               |               |               |       |               |               | $s_1 \geq s_2 \leq 25 \text{ mm}$ |               |               |               |       |               |               |     |  |
|      | A                                                                                                        | G             | $I_y$         | $W_y$         | $i_y$ | $I_y$         | $W_y$         | A                                 | G             | $I_y$         | $W_y$         | $i_y$ | $I_y$         | $W_y$         |     |  |
| mm   | $\text{cm}^2$                                                                                            | $\text{kg/m}$ | $\text{cm}^4$ | $\text{cm}^3$ | cm    | $\text{cm}^4$ | $\text{cm}^3$ | $\text{cm}^2$                     | $\text{kg/m}$ | $\text{cm}^4$ | $\text{cm}^3$ | cm    | $\text{cm}^4$ | $\text{cm}^3$ | mm  |  |
| 500  | 150                                                                                                      | 118           | 72190         | 2720          | 21.9  | 6760          | 450           | 6.71                              | 180           | 141           | 93660         | 3470  | 22.8          | 9010          | 600 |  |
| 550  | 156                                                                                                      | 122           | 88480         | 3050          | 23.8  | 6760          | 451           | 6.58                              | 186           | 146           | 114100        | 3870  | 24.8          | 9010          | 601 |  |
| 600  | 162                                                                                                      | 127           | 106700        | 3390          | 25.7  | 6760          | 451           | 6.46                              | 192           | 151           | 137000        | 4280  | 26.7          | 9010          | 601 |  |
| 650  | 168                                                                                                      | 132           | 127000        | 3730          | 27.5  | 6760          | 451           | 6.34                              | 198           | 155           | 162200        | 4700  | 28.6          | 9010          | 601 |  |
| 700  | 174                                                                                                      | 137           | 149300        | 4090          | 29.3  | 6760          | 451           | 6.23                              | 204           | 160           | 189900        | 5130  | 30.5          | 9010          | 601 |  |
| 750  | 180                                                                                                      | 141           | 173900        | 4460          | 31.1  | 6760          | 451           | 6.13                              | 210           | 165           | 220100        | 5570  | 32.4          | 9010          | 601 |  |
| 800  | 186                                                                                                      | 146           | 200700        | 4840          | 32.8  | 6760          | 451           | 6.03                              | 216           | 170           | 253000        | 6020  | 34.2          | 9010          | 601 |  |
| 850  | 192                                                                                                      | 151           | 229800        | 5220          | 34.6  | 6760          | 451           | 5.93                              | 222           | 174           | 288500        | 6480  | 36.0          | 9010          | 601 |  |
| 900  | 198                                                                                                      | 155           | 261300        | 5620          | 36.3  | 6760          | 451           | 5.84                              | 228           | 179           | 326900        | 6950  | 37.9          | 9010          | 601 |  |
| 950  | 204                                                                                                      | 160           | 295300        | 6030          | 38.0  | 6760          | 451           | 5.76                              | 234           | 184           | 368000        | 7440  | 39.7          | 9010          | 601 |  |
| 1000 | 210                                                                                                      | 165           | 331800        | 6440          | 39.7  | 6760          | 451           | 5.68                              | 240           | 188           | 412200        | 7930  | 41.4          | 9010          | 601 |  |



| h   | 400 × 15 mm ورق بال |       |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      | 400 × 20 mm ورق بال |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       | 400 × 25 mm ورق بال |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |      |      | h     |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |       |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |       |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |       |      |       |      |      |      |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |       |      |       |      |      |     |     |        |       |      |       |      |      |      |     |     |        |       |      |       |     |      |     |     |        |       |      |       |      |      |     |     |        |       |      |       |      |      |      |     |     |        |       |      |       |     |      |     |     |        |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |        |       |      |       |     |      |     |     |        |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |        |       |      |       |     |      |     |     |         |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |         |       |      |       |     |      |     |     |         |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |         |       |      |       |     |      |     |     |         |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |         |       |      |       |     |      |     |     |         |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |         |       |      |       |     |      |     |     |         |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |         |       |      |       |     |      |     |     |         |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |
|-----|---------------------|-------|------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|---------------------|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|--------|------|------|-------|---------------------|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|--------|------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|--------|------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|--------|------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|--------|------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|--------|------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|--------|------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|--------|------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|--------|------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|------|------|-------|------|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|------|------|------|-----|-----|--------|------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|------|------|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|------|------|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|-----|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|------|-----|-----|--------|-------|------|-------|-----|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|-----|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|-----|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|-----|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|-----|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|-----|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|---------|-------|------|-------|------|------|------|
|     | mm                  |       |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      | mm                  |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       | mm                  |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |       |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |       |      |       |      |      |     |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |      |      |       |      |      |     |     |        |       |      |       |      |      |      |     |     |        |      |      |       |     |      |     |     |        |       |      |       |      |      |     |     |        |       |      |       |      |      |      |     |     |        |       |      |       |     |      |     |     |        |       |      |       |      |      |     |     |        |       |      |       |      |      |      |     |     |        |       |      |       |     |      |     |     |        |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |        |       |      |       |     |      |     |     |        |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |        |       |      |       |     |      |     |     |         |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |         |       |      |       |     |      |     |     |         |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |         |       |      |       |     |      |     |     |         |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |         |       |      |       |     |      |     |     |         |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |         |       |      |       |     |      |     |     |         |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |     |     |         |       |      |       |     |      |     |     |         |       |      |       |      |      |     |     |         |       |      |       |      |      |      |
| 180 | 141                 | 92090 | 3480 | 22.6 | 16010 | 800 | 9.43 | 220 | 173 | 120700 | 4470 | 23.4 | 21340 | 1070 | 9.85 | 260                 | 204 | 150400 | 5470 | 24.1 | 26670 | 1330 | 10.1 | 500 | 186 | 146 | 112400 | 3880 | 24.6 | 16010 | 800                 | 9.28 | 226 | 177 | 146700 | 4970 | 25.5 | 21340 | 1070 | 9.72 | 266 | 209 | 182100 | 6070 | 26.2 | 26670 | 1330 | 10.0 | 550 | 192 | 151 | 135100 | 4290 | 26.5 | 16010 | 800 | 9.13 | 232 | 182 | 175400 | 5480 | 27.5 | 21340 | 1070 | 9.59 | 272 | 214 | 217000 | 6880 | 28.2 | 26670 | 1330 | 9.90 | 600 | 204 | 160 | 187700 | 5140 | 30.3 | 16010 | 800 | 8.86 | 244 | 192 | 241700 | 6530 | 31.5 | 21340 | 1070 | 9.35 | 284 | 223 | 297200 | 7930 | 32.4 | 26680 | 1330 | 9.69 | 650 | 210 | 165 | 217800 | 5580 | 32.2 | 16010 | 801 | 8.73 | 250 | 196 | 279400 | 7070 | 33.4 | 21340 | 1070 | 9.24 | 290 | 228 | 342600 | 8570 | 34.9 | 26680 | 1330 | 9.59 | 750 | 216 | 170 | 250500 | 6040 | 34.1 | 16010 | 801 | 8.61 | 256 | 201 | 320200 | 7620 | 35.4 | 21340 | 1070 | 9.13 | 296 | 232 | 391600 | 9210 | 36.4 | 26680 | 1330 | 9.49 | 800 | 222 | 174 | 285900 | 6500 | 35.9 | 16010 | 801 | 8.49 | 262 | 206 | 364200 | 8180 | 37.3 | 21340 | 1070 | 9.03 | 302 | 237 | 444300 | 9870 | 38.4 | 26680 | 1330 | 9.40 | 850 | 228 | 179 | 324100 | 6970 | 37.7 | 16018 | 010 | 8.38 | 268 | 210 | 411500 | 8760 | 39.2 | 21340 | 1070 | 8.92 | 308 | 242 | 500800 | 10540 | 40.3 | 26680 | 1330 | 9.31 | 900 | 234 | 184 | 365100 | 7450 | 39.5 | 16010 | 801 | 8.27 | 274 | 215 | 462200 | 9340 | 41.1 | 21350 | 1070 | 8.83 | 314 | 246 | 561200 | 11220 | 42.3 | 26680 | 1330 | 9.22 | 950 | 240 | 188 | 409100 | 7940 | 41.3 | 16010 | 801 | 8.17 | 280 | 220 | 516200 | 9930 | 42.9 | 21350 | 1070 | 8.73 | 320 | 251 | 625400 | 11910 | 44.2 | 26680 | 1330 | 9.13 | 1000 | 252 | 198 | 506100 | 8960 | 44.8 | 16020 | 801 | 7.97 | 292 | 229 | 634900 | 11140 | 46.6 | 21350 | 1070 | 8.55 | 332 | 261 | 766000 | 13320 | 48.0 | 26680 | 1330 | 8.96 | 1100 | 264 | 207 | 615700 | 10010 | 48.3 | 16020 | 801 | 7.79 | 304 | 239 | 768200 | 12390 | 50.3 | 21350 | 1070 | 8.38 | 344 | 270 | 923200 | 14770 | 51.8 | 26680 | 1330 | 8.81 | 1200 | 270 | 212 | 675400 | 10550 | 50.1 | 16020 | 801 | 7.70 | 310 | 243 | 840500 | 13030 | 52.1 | 21350 | 1070 | 8.30 | 350 | 275 | 1008000 | 15510 | 53.7 | 26680 | 1330 | 8.73 | 1150 | 276 | 217 | 738500 | 11110 | 51.7 | 16020 | 801 | 7.62 | 316 | 248 | 916700 | 13680 | 53.9 | 21350 | 1070 | 8.22 | 356 | 279 | 1098000 | 16260 | 55.5 | 26680 | 1330 | 8.66 | 1300 | 288 | 226 | 875100 | 12240 | 55.1 | 16020 | 801 | 7.46 | 328 | 257 | 1081000 | 15010 | 57.4 | 21350 | 1070 | 8.07 | 368 | 289 | 1290000 | 17790 | 59.2 | 26690 | 1330 | 8.51 | 1400 | 300 | 236 | 1026000 | 13410 | 58.5 | 16020 | 801 | 7.31 | 340 | 267 | 1262000 | 16390 | 60.9 | 21350 | 1070 | 7.92 | 380 | 298 | 1500000 | 19360 | 62.8 | 26690 | 1330 | 8.38 | 1500 | 330 | 259 | 1471000 | 16520 | 66.8 | 16030 | 801 | 6.97 | 370 | 290 | 1789000 | 19990 | 69.5 | 21350 | 1070 | 7.60 | 410 | 322 | 2111000 | 23460 | 71.8 | 26690 | 1330 | 8.07 | 1750 | 360 | 283 | 2018000 | 19980 | 74.9 | 16030 | 801 | 6.67 | 400 | 314 | 2430000 | 23850 | 78.0 | 21360 | 1070 | 7.31 | 440 | 345 | 2850000 | 27800 | 80.5 | 26690 | 1330 | 7.79 | 2000 | 384 | 301 | 2537000 | 22750 | 81.3 | 16030 | 802 | 6.46 | 424 | 333 | 3036000 | 27110 | 84.6 | 21360 | 1070 | 7.10 | 464 | 364 | 3540000 | 31470 | 87.3 | 26700 | 1330 | 7.59 | 2200 | 420 | 330 | 3460000 | 27350 | 90.7 | 16040 | 802 | 6.18 | 460 | 361 | 4103000 | 32300 | 94.4 | 21370 | 1070 | 6.82 | 500 | 393 | 4750000 | 37260 | 97.5 | 26700 | 1340 | 7.38 | 2500 |

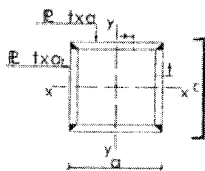
پروفیل‌های I نیم پهن IPE ( با دو ورق تقویتی موازی دیواره )



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

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

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



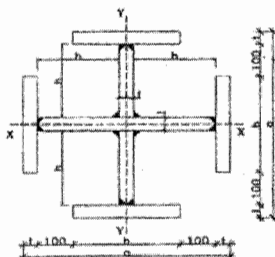
## مقاطع جعبه‌ای BOX (ویژه ستون‌های سازه‌های مرتفع و برج‌ها)

با عملکرد قابی خوب و سهولت جوشکاری اتصالات ستون به ستون

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

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

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



## مقاطع چلیپا ( ستونهای سازه‌های مرتفع و برجها)

با عملکرد قابی خوب و سهولت جوشکاری ورقهای پیوستگی داخلی

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

| a<br>mm | b<br>mm | t<br>mm | h<br>mm | A<br>cm <sup>2</sup> | G<br>kg/m | I <sub>xx</sub> =I <sub>yy</sub><br>cm <sup>4</sup> | W<br>cm <sup>3</sup> | i<br>cm |
|---------|---------|---------|---------|----------------------|-----------|-----------------------------------------------------|----------------------|---------|
| 464     | 240     | 12      | 214     | 219.4                | 172.2     | 40716.1                                             | 1755                 | 13.62   |
| 470     | 240     | 15      | 212.5   | 273.8                | 214.9     | 51394                                               | 2187                 | 13.7    |
| 480     | 240     | 20      | 210     | 364                  | 285.7     | 69649.3                                             | 2902.1               | 13.83   |
| 490     | 240     | 25      | 207.5   | 453.8                | 356.2     | 88490.7                                             | 3611.9               | 13.96   |
| 500     | 240     | 30      | 205     | 543                  | 426.3     | 107932                                              | 4317.3               | 14.1    |
| 510     | 240     | 35      | 202.5   | 631.8                | 495.9     | 127988                                              | 5019.1               | 14.23   |
| 520     | 240     | 40      | 200     | 720                  | 565.2     | 148672                                              | 5718.2               | 14.37   |
| 530     | 240     | 45      | 197.5   | 807.8                | 634.1     | 169998                                              | 6415                 | 14.51   |
| 484     | 260     | 12      | 224     | 233.8                | 183.5     | 48017                                               | 1984.2               | 14.33   |
| 490     | 260     | 15      | 222.5   | 291.8                | 229       | 60585                                               | 2472.9               | 14.41   |
| 500     | 260     | 20      | 220     | 388                  | 304.6     | 82049.3                                             | 3282                 | 14.54   |
| 510     | 260     | 25      | 217.5   | 483.8                | 379.7     | 104174                                              | 4085.3               | 14.67   |
| 520     | 260     | 30      | 215     | 579                  | 454.5     | 126975                                              | 4883.6               | 14.81   |
| 530     | 260     | 35      | 212.5   | 673.8                | 528.9     | 150466                                              | 5678                 | 14.94   |
| 540     | 260     | 40      | 210     | 768                  | 602.9     | 174664                                              | 6469                 | 15.08   |
| 550     | 260     | 45      | 207.5   | 861.8                | 676.5     | 199583                                              | 7257.6               | 15.22   |
| 504     | 280     | 12      | 234     | 248.2                | 19.8      | 56131.2                                             | 2227.4               | 15.04   |
| 510     | 280     | 15      | 232.5   | 309.8                | 243.2     | 70796.1                                             | 2776.3               | 15.12   |
| 520     | 280     | 20      | 230     | 412                  | 323.4     | 95817.3                                             | 3685.3               | 15.25   |
| 530     | 280     | 25      | 227.5   | 513.8                | 403.3     | 121578                                              | 4587.8               | 15.38   |
| 540     | 280     | 30      | 225     | 615                  | 482.8     | 148093                                              | 5484.9               | 15.52   |
| 550     | 280     | 35      | 222.5   | 715.8                | 561.9     | 175381                                              | 6377.5               | 15.65   |
| 560     | 280     | 40      | 220     | 816                  | 640.6     | 203456                                              | 7266.3               | 15.79   |
| 570     | 280     | 45      | 217.5   | 915.8                | 718.9     | 232335                                              | 8152.1               | 15.93   |
| 524     | 300     | 12      | 244     | 262.6                | 206.1     | 65101.6                                             | 2484.8               | 15.75   |
| 530     | 300     | 15      | 242.5   | 327.8                | 257.3     | 82081.1                                             | 3097.4               | 15.83   |
| 540     | 300     | 20      | 240     | 436                  | 342.3     | 111025                                              | 4112                 | 15.96   |
| 550     | 300     | 25      | 237.5   | 543.8                | 426.8     | 140791                                              | 5119.7               | 16.09   |
| 560     | 300     | 30      | 235     | 651                  | 511       | 171396                                              | 6121.3               | 16.23   |
| 570     | 300     | 35      | 232.5   | 757.8                | 594.8     | 202857                                              | 7117.8               | 16.36   |
| 580     | 300     | 40      | 230     | 864                  | 678.2     | 235192                                              | 8110.1               | 16.5    |
| 590     | 300     | 45      | 227.5   | 969.8                | 761.3     | 268418                                              | 9098.9               | 16.64   |
| 544     | 320     | 12      | 254     | 277                  | 217.4     | 74971.5                                             | 2756.3               | 16.45   |
| 550     | 320     | 15      | 252.5   | 345.8                | 271.4     | 94494.2                                             | 3436.2               | 16.53   |
| 560     | 320     | 20      | 250     | 460                  | 361.1     | 127745                                              | 4562.3               | 16.66   |
| 570     | 320     | 25      | 247.5   | 573.8                | 450.4     | 161904                                              | 5680.9               | 16.8    |
| 580     | 320     | 30      | 245     | 687                  | 539.3     | 196990                                              | 6792.8               | 16.93   |
| 590     | 320     | 35      | 242.5   | 799.8                | 627.8     | 233021                                              | 7899                 | 17.07   |
| 600     | 320     | 40      | 240     | 912                  | 715.9     | 270016                                              | 9000.5               | 17.21   |
| 610     | 320     | 45      | 237.5   | 1024                 | 803.6     | 307993                                              | 10098                | 17.34   |
| 564     | 340     | 12      | 264     | 291.4                | 228.7     | 85784.2                                             | 3042                 | 17.16   |
| 570     | 340     | 15      | 262.5   | 363.8                | 285.5     | 108089                                              | 3792.6               | 17.24   |
| 580     | 340     | 20      | 260     | 484                  | 379.9     | 146049                                              | 5036.2               | 17.37   |
| 590     | 340     | 25      | 257.5   | 603.8                | 473.9     | 185008                                              | 6271.5               | 17.51   |
| 600     | 340     | 30      | 255     | 723                  | 567.6     | 224985                                              | 7499.5               | 17.64   |
| 610     | 340     | 35      | 252.5   | 841.8                | 660.8     | 266000                                              | 8721.3               | 17.78   |
| 620     | 340     | 40      | 250     | 960                  | 753.6     | 308072                                              | 9937.8               | 17.91   |
| 630     | 340     | 45      | 247.5   | 1078                 | 846       | 351221                                              | 11150                | 18.05   |

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

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

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

بعد محاسباتی جوش تیر به ورق پیشانی دیواره بال‌ها اندازه بر حسب میلی‌متر

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

| ارتفاع<br>اسمی تیر | قطر بچ | ابعاد ورق پیشانی |    |    | فاصله از لبه   |   | آرایش سوراخها  |                |                |                |                |   |                |                | بعد محاسباتی جوش تیر<br>به ورق پیشانی |        |
|--------------------|--------|------------------|----|----|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|----------------|---------------------------------------|--------|
|                    |        |                  |    |    |                |   |                |                |                |                |                |   |                |                | بال ها                                | دیواره |
|                    |        | dp               | hp | bp | a <sub>2</sub> | u | e <sub>3</sub> | e <sub>4</sub> | w <sub>1</sub> | w <sub>2</sub> | w <sub>3</sub> | c | a <sub>5</sub> | a <sub>2</sub> |                                       |        |

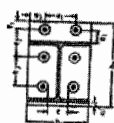
| HE-A | اندازه بر حسب میلیمتر |    |     |     |    |    |     |    |     |    |     |  |   |   |
|------|-----------------------|----|-----|-----|----|----|-----|----|-----|----|-----|--|---|---|
| 120  | 16                    | 20 | 135 | 120 | 35 |    | 45  | 45 | 70  | 25 | 40  |  | 4 | 3 |
| 140  | 16                    | 20 | 155 | 140 | 40 |    | 55  | 50 | 70  | 35 | 40  |  | 4 | 3 |
| 160  | 20                    | 25 |     |     | 50 |    | 55  | 60 | 90  | 35 | 53  |  | 5 | 3 |
|      | 16                    | 20 | 175 | 160 | 40 |    | 75  | 50 | 80  | 40 | 50  |  | 4 | 3 |
| 180  | 24                    | 30 |     |     | 50 |    | 75  | 60 | 110 | 35 | 66  |  | 5 | 3 |
|      | 20                    | 25 | 195 | 180 | 50 | 10 | 75  | 60 | 90  | 45 | 53  |  | 5 | 3 |
|      | 16                    | 20 |     |     | 40 |    | 95  | 50 | 90  | 45 | 60  |  | 4 | 3 |
| 200  | 24                    | 30 |     |     | 60 |    | 70  | 70 | 110 | 45 | 66  |  | 5 | 3 |
|      | 20                    | 25 | 210 | 200 | 50 |    | 90  | 60 | 100 | 50 | 63  |  | 5 | 3 |
|      | 16                    | 20 |     |     | 40 |    | 110 | 50 | 100 | 50 | 70  |  | 4 | 3 |
| 220  | 24                    | 30 | 250 | 220 | 60 |    | 90  | 80 |     | 55 | 66  |  | 5 | 4 |
|      | 20                    | 25 |     |     | 50 |    | 110 | 70 | 110 |    | 73  |  | 5 | 4 |
| 240  | 27                    | 40 |     |     | 75 |    | 80  | 95 | 130 | 55 | 80  |  | 6 | 4 |
|      | 24                    | 30 | 270 | 240 | 65 |    | 100 | 85 | 120 | 60 | 76  |  | 5 | 4 |
|      | 20                    | 25 |     |     | 55 |    | 120 | 75 | 120 | 60 | 83  |  | 5 | 4 |
| 260  | 27                    | 40 |     |     | 75 |    | 100 | 95 |     |    | 80  |  | 6 | 4 |
|      | 24                    | 30 | 290 | 260 | 65 | 20 | 120 | 85 | 130 | 65 | 86  |  | 5 | 4 |
|      | 20                    | 25 |     |     | 55 |    | 140 | 75 |     |    | 93  |  | 5 | 4 |
| 280  | 30                    | 40 |     |     | 75 |    | 120 | 95 |     |    | 84  |  | 6 | 4 |
|      | 27                    | 40 | 310 | 280 | 75 |    | 120 | 95 | 140 | 70 | 90  |  | 6 | 4 |
|      | 24                    | 30 |     |     | 65 |    | 140 | 85 |     |    | 96  |  | 5 | 4 |
| 300  | 30                    | 40 |     |     | 75 |    | 140 | 95 |     |    | 94  |  | 6 | 4 |
|      | 27                    | 40 | 330 | 300 | 75 |    | 140 | 95 | 150 | 75 | 100 |  | 6 | 4 |
|      | 24                    | 30 |     |     | 65 |    | 160 | 85 |     |    | 106 |  | 5 | 4 |

| HE-B |    |    |     |     |    |    |     |     |     |    |     |  |   |   |
|------|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|--|---|---|
| 120  | 16 | 20 | 140 | 120 | 40 |    | 40  | 50  | 70  | 25 | 40  |  | 5 | 4 |
| 140  | 16 | 20 | 160 | 140 | 45 |    | 50  | 55  | 70  | 35 | 40  |  | 5 | 4 |
| 160  | 20 | 25 |     |     | 55 | 10 | 50  | 65  | 90  | 35 | 53  |  | 6 | 4 |
|      | 16 | 20 | 180 | 160 | 45 |    | 70  | 55  | 80  | 40 | 50  |  | 5 | 4 |
| 180  | 24 | 30 |     |     | 65 |    | 50  | 75  | 110 | 35 | 66  |  | 6 | 4 |
|      | 20 | 25 | 200 | 180 | 55 |    | 70  | 65  | 90  | 45 | 53  |  | 6 | 4 |
| 200  | 24 | 30 |     |     | 65 |    | 70  | 85  | 110 | 45 | 66  |  | 6 | 5 |
|      | 20 | 25 | 240 | 200 | 55 |    | 90  | 75  | 100 | 50 | 63  |  | 6 | 5 |
| 220  | 24 | 30 |     |     | 65 |    | 90  | 85  |     |    | 66  |  | 6 | 5 |
|      | 20 | 25 | 260 | 220 | 55 |    | 110 | 75  | 110 | 55 | 73  |  | 6 | 4 |
| 240  | 27 | 40 |     |     | 80 |    | 80  | 100 | 130 | 55 | 80  |  | 7 | 5 |
|      | 24 | 30 | 280 | 240 | 70 |    | 100 | 90  | 120 | 60 | 76  |  | 6 | 5 |
| 260  | 30 | 40 |     |     | 80 |    | 100 | 100 |     |    | 74  |  | 7 | 5 |
|      | 27 | 40 | 300 | 260 | 80 | 20 | 100 | 100 | 130 | 65 | 80  |  | 7 | 5 |
|      | 24 | 30 |     |     | 70 |    | 120 | 90  |     |    | 86  |  | 6 | 5 |
| 280  | 30 | 40 |     |     | 80 |    | 120 | 100 |     |    | 84  |  | 7 | 5 |
|      | 27 | 40 | 320 | 280 | 80 |    | 120 | 100 | 140 | 70 | 90  |  | 7 | 5 |
| 300  | 30 | 40 |     |     | 80 |    | 140 | 100 |     |    | 94  |  | 8 | 6 |
|      | 27 | 40 | 340 | 300 | 80 |    | 140 | 100 | 150 | 75 | 100 |  | 7 | 5 |

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

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

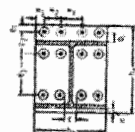
| آرایش سوراخ ها    | قطر پیچ | ابعاد ورق پیشانی |     |     | فاصله از لبه   |    | آرایش سوراخها  |                |                |                |                |    |                | بعد محاسباتی جوش<br>تیر به ورق پیشانی |  |
|-------------------|---------|------------------|-----|-----|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|---------------------------------------|--|
|                   |         | dp               | hp  | bp  | a <sub>2</sub> | u  | c <sub>3</sub> | c <sub>4</sub> | w <sub>1</sub> | w <sub>2</sub> | w <sub>3</sub> | c  | a <sub>f</sub> | a <sub>2</sub>                        |  |
| اندازه به میلیمتر |         |                  |     |     |                |    |                |                |                |                |                |    |                |                                       |  |
| HE-A              |         |                  |     |     |                |    |                |                |                |                |                |    |                |                                       |  |
| 450               | 30      | 45               |     | 370 | 80             |    | 280            | 110            | 140            | 70             | 45             | 84 | 11             | 5                                     |  |
|                   | 27      | 45               | 500 | 350 | 80             |    | 280            | 110            | 140            | 65             | 40             | 90 | 10             | 5                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 70             |    | 300            | 100            | 120            | 55             | 35             | 76 | 9              | 5                                     |  |
| 500               | 30      | 45               |     | 370 | 85             |    | 320            | 115            | 140            | 70             | 45             | 84 | 11             | 5                                     |  |
|                   | 27      | 45               | 550 | 350 | 85             |    | 320            | 115            | 140            | 65             | 40             | 90 | 10             | 5                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 75             | 30 | 340            | 105            | 120            | 55             | 35             | 76 | 9              | 4                                     |  |
| 550               | 30      | 45               |     | 370 | 85             |    | 370            | 115            | 140            | 70             | 45             | 84 | 12             | 6                                     |  |
|                   | 27      | 45               | 600 | 350 | 85             |    | 370            | 115            | 140            | 65             | 40             | 90 | 11             | 5                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 75             |    | 390            | 105            | 120            | 55             | 35             | 76 | 10             | 4                                     |  |
| 600               | 30      | 45               |     | 370 | 85             | 1  | 420            | 115            | 140            | 70             | 45             | 84 | 12             | 6                                     |  |
|                   | 27      | 45               | 650 | 350 | 85             |    | 420            | 115            | 140            | 65             | 40             | 90 | 11             | 5                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 75             |    | 440            | 105            | 120            | 55             | 35             | 76 | 10             | 4                                     |  |
| HE-B              |         |                  |     |     |                |    |                |                |                |                |                |    |                |                                       |  |
| 200               | 24      | 35               |     | 290 | 65             |    | 70             | 85             | 110            | 55             | 35             | 66 | 7              | 5                                     |  |
|                   | 20      | 30               | 240 | 240 | 55             |    | 90             | 75             | 90             | 45             | 30             | 53 | 7              | 5                                     |  |
|                   | 16      | 25               |     | 200 | 45             |    | 110            | 65             | 70             | 40             | 25             | 40 | 6              | 5                                     |  |
| 220               | 24      | 35               |     | 290 | 65             |    | 90             | 85             | 110            | 55             | 35             | 66 | 8              | 5                                     |  |
|                   | 20      | 30               | 260 | 240 | 55             |    | 110            | 75             | 90             | 45             | 30             | 53 | 7              | 5                                     |  |
|                   | 27      | 45               |     | 340 | 80             |    | 80             | 100            | 130            | 65             | 40             | 80 | 9              | 5                                     |  |
| 240               | 24      | 35               | 280 | 290 | 70             |    | 100            | 90             | 110            | 55             | 35             | 66 | 8              | 5                                     |  |
|                   | 20      | 30               |     | 240 | 60             |    | 120            | 80             | 90             | 45             | 30             | 53 | 7              | 5                                     |  |
|                   | 30      | 45               |     | 360 | 80             |    | 100            | 100            | 130            | 70             | 45             | 74 | 9              | 5                                     |  |
| 260               | 27      | 45               | 300 | 340 | 80             |    | 100            | 100            | 130            | 65             | 40             | 80 | 9              | 5                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 290 | 70             |    | 120            | 90             | 110            | 55             | 35             | 66 | 8              | 5                                     |  |
|                   | 20      | 30               |     | 260 | 60             |    | 140            | 80             | 90             | 55             | 30             | 53 | 7              | 5                                     |  |
| 280               | 30      | 45               |     | 370 | 80             |    | 120            | 100            | 140            | 70             | 45             | 84 | 10             | 5                                     |  |
|                   | 27      | 45               | 320 | 350 | 80             |    | 120            | 100            | 140            | 65             | 40             | 90 | 9              | 5                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 70             | 20 | 140            | 90             | 120            | 55             | 35             | 76 | 8              | 5                                     |  |
| 300               | 20      | 30               |     | 280 | 60             |    | 160            | 80             | 100            | 60             | 30             | 63 | 7              | 5                                     |  |
|                   | 30      | 45               |     | 370 | 80             |    | 140            | 100            | 140            | 70             | 45             | 84 | 10             | 6                                     |  |
|                   | 27      | 45               | 340 | 350 | 80             |    | 140            | 100            | 140            | 65             | 40             | 90 | 9              | 6                                     |  |
| 320               | 24      | 35               |     | 300 | 70             |    | 160            | 90             | 120            | 55             | 35             | 76 | 8              | 6                                     |  |
|                   | 20      | 30               |     | 300 | 60             |    | 180            | 80             | 100            | 65             | 35             | 63 | 8              | 6                                     |  |
|                   | 30      | 45               |     | 370 | 80             |    | 160            | 100            | 140            | 70             | 45             | 84 | 10             | 6                                     |  |
| 340               | 27      | 45               | 360 | 350 | 80             |    | 160            | 100            | 140            | 65             | 40             | 90 | 10             | 6                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 70             |    | 180            | 90             | 120            | 55             | 35             | 76 | 9              | 6                                     |  |
|                   | 30      | 45               |     | 370 | 80             |    | 180            | 100            | 140            | 70             | 45             | 84 | 10             | 6                                     |  |
| 360               | 27      | 45               | 380 | 350 | 80             |    | 180            | 100            | 140            | 65             | 40             | 90 | 10             | 6                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 70             |    | 200            | 90             | 120            | 55             | 35             | 76 | 9              | 6                                     |  |
|                   | 30      | 45               |     | 370 | 85             |    | 190            | 105            | 140            | 70             | 45             | 84 | 11             | 6                                     |  |
| 400               | 27      | 45               | 400 | 350 | 85             |    | 190            | 105            | 140            | 65             | 40             | 90 | 10             | 6                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 75             |    | 210            | 95             | 120            | 55             | 35             | 76 | 9              | 6                                     |  |
|                   | 30      | 45               |     | 370 | 85             |    | 230            | 115            | 140            | 70             | 45             | 84 | 11             | 6                                     |  |
| 450               | 27      | 45               | 460 | 350 | 85             |    | 230            | 115            | 140            | 65             | 40             | 90 | 10             | 6                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 75             |    | 250            | 105            | 120            | 55             | 35             | 76 | 9              | 5                                     |  |
|                   | 30      | 45               |     | 370 | 85             |    | 280            | 115            | 140            | 70             | 45             | 84 | 12             | 6                                     |  |
| 500               | 27      | 45               | 510 | 350 | 85             |    | 280            | 115            | 140            | 65             | 40             | 90 | 11             | 6                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 75             |    | 300            | 105            | 120            | 55             | 35             | 76 | 10             | 5                                     |  |
|                   | 30      | 45               |     | 370 | 90             | 30 | 320            | 120            | 140            | 70             | 45             | 84 | 12             | 6                                     |  |
| 550               | 27      | 45               | 560 | 350 | 90             |    | 320            | 120            | 140            | 65             | 40             | 90 | 11             | 6                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 80             |    | 340            | 110            | 120            | 55             | 35             | 76 | 10             | 5                                     |  |
|                   | 30      | 45               |     | 370 | 90             |    | 310            | 120            | 140            | 70             | 45             | 84 | 13             | 6                                     |  |
| 600               | 27      | 45               | 610 | 350 | 90             |    | 310            | 120            | 140            | 65             | 40             | 90 | 12             | 5                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 80             |    | 390            | 110            | 120            | 55             | 35             | 76 | 11             | 4                                     |  |
|                   | 30      | 45               |     | 370 | 90             |    | 420            | 120            | 140            | 70             | 45             | 84 | 13             | 6                                     |  |
|                   | 27      | 45               | 660 | 350 | 90             |    | 420            | 120            | 140            | 65             | 40             | 90 | 12             | 5                                     |  |
|                   | 24      | 35               |     | 300 | 80             |    | 440            | 110            | 120            | 55             | 35             | 76 | 11             | 4                                     |  |

| ارتفاع<br>اسمی تیر | قطر پیچ | ابعاد ورق پیشانی      |     |     | فاصله از لبه |    | ارایش سوراخها |     |     |     |  |     | بعد محاسباتی جوش<br>تیر به ورق پیشانی<br>دیواره بال ها |                 |                 |    |
|--------------------|---------|-----------------------|-----|-----|--------------|----|---------------|-----|-----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|----|
|                    |         | dp                    | hp  | bp  | a2           | u  | e3            | e4  | w1  | w2  | w3                                                                                | c   | dp                                                     | hp              | af              | a2 |
| HE-A               |         | اندازه بر حسب میلیمتر |     |     |              |    |               |     |     |     |                                                                                   |     |                                                        |                 |                 |    |
| 120                | 16      | 20                    | 180 | 120 | 30           | 11 | 15            | 65  | 40  | 70  |                                                                                   | 15  | 40                                                     | 4               | 3 <sup>1)</sup> |    |
| 140                | 16      | 20                    | 200 | 140 | 30           | 12 | 15            | 70  | 50  | 70  |                                                                                   | 35  | 40                                                     | 5               | 3 <sup>1)</sup> |    |
| 160                | 16      | 20                    | 220 | 160 | 30           | 13 | 15            | 70  | 70  | 80  |                                                                                   | 40  | 50                                                     | 5               | 3 <sup>1)</sup> |    |
| 180                | 16      | 20                    | 235 | 180 | 30           | 9  | 15            | 70  | 90  | 90  |                                                                                   | 45  | 60                                                     | 5               | 3 <sup>1)</sup> |    |
| 200                | 20      | 20                    | 270 | 200 | 40           | 10 | 30            | 90  | 90  | 100 |                                                                                   | 63  | 5                                                      | 3 <sup>1)</sup> |                 |    |
|                    | 16      | 20                    | 155 |     | 30           |    | 15            | 70  | 110 |     | 50                                                                                | 70  | 5                                                      | 3               |                 |    |
| 220                | 20      | 20                    | 300 | 220 | 40           |    | 30            | 90  | 110 | 110 |                                                                                   | 73  | 6                                                      | 4 <sup>1)</sup> |                 |    |
|                    | 16      | 20                    | 285 |     | 30           |    | 15            | 70  | 130 |     | 55                                                                                | 80  | 5                                                      | 3               |                 |    |
| 240                | 24      | 15                    | 335 | 240 | 50           |    | 35            | 115 | 100 | 120 |                                                                                   | 76  | 6                                                      | 4 <sup>1)</sup> |                 |    |
|                    | 20      | 20                    | 320 |     | 40           |    | 30            | 95  | 120 |     | 60                                                                                | 83  | 6                                                      | 4               |                 |    |
|                    | 16      | 20                    | 305 |     | 30           |    | 15            | 75  | 140 |     |                                                                                   | 90  | 5                                                      | 3               |                 |    |
| 260                | 24      | 15                    | 355 | 260 | 50           |    | 35            | 115 | 120 | 130 |                                                                                   | 86  | 7                                                      | 4 <sup>1)</sup> |                 |    |
|                    | 20      | 20                    | 340 |     | 40           |    | 30            | 95  | 140 |     | 65                                                                                | 93  | 7                                                      | 4               |                 |    |
|                    | 16      | 20                    | 315 |     | 30           |    | 15            | 75  | 160 |     |                                                                                   | 100 | 4                                                      | 3               |                 |    |
| 280                | 24      | 15                    | 375 | 280 | 50           |    | 35            | 115 | 140 | 140 |                                                                                   | 96  | 7                                                      | 4 <sup>1)</sup> |                 |    |
|                    | 20      | 20                    | 360 |     | 40           |    | 30            | 95  | 160 |     | 70                                                                                | 103 | 6                                                      | 3               |                 |    |
|                    | 16      | 20                    | 5   |     | 30           |    | 15            | 75  | 180 |     |                                                                                   | 110 | 4                                                      | 3               |                 |    |
| 300                | 27      | 30                    | 410 | 300 | 60           | 20 | 40            | 135 | 140 | 150 |                                                                                   | 110 | 7                                                      | 4 <sup>1)</sup> |                 |    |
|                    | 24      | 15                    | 395 |     | 50           |    | 35            | 115 | 160 |     | 75                                                                                | 106 | 7                                                      | 4               |                 |    |
|                    | 20      | 20                    | 380 |     | 40           |    | 30            | 95  | 180 |     |                                                                                   | 113 | 6                                                      | 3               |                 |    |
| 320                | 27      | 30                    | 430 | 300 | 60           |    | 40            | 135 | 160 | 150 |                                                                                   | 110 | 8                                                      | 5 <sup>1)</sup> |                 |    |
|                    | 24      | 15                    | 415 |     | 50           |    | 35            | 115 | 180 |     | 75                                                                                | 106 | 8                                                      | 4               |                 |    |
|                    | 20      | 20                    | 400 |     | 40           |    | 30            | 95  | 200 |     |                                                                                   | 113 | 6                                                      | 3               |                 |    |
| 340                | 30      | 30                    | 455 | 300 | 60           |    | 45            | 140 | 170 | 150 |                                                                                   | 94  | 9                                                      | 5 <sup>1)</sup> |                 |    |
|                    | 27      | 30                    | 450 |     | 60           |    | 40            | 140 | 170 |     | 75                                                                                | 100 | 9                                                      | 5               |                 |    |
|                    | 24      | 15                    | 435 |     | 50           |    | 35            | 120 | 190 |     |                                                                                   | 106 | 8                                                      | 4               |                 |    |
|                    | 20      | 20                    | 420 |     | 40           |    | 30            | 100 | 210 |     |                                                                                   | 113 | 6                                                      | 3               |                 |    |
| 360                | 30      | 30                    | 475 | 300 | 60           |    | 45            | 140 | 190 | 150 |                                                                                   | 94  | 9                                                      | 5 <sup>1)</sup> |                 |    |
|                    | 27      | 30                    | 470 |     | 60           |    | 40            | 140 | 190 |     | 75                                                                                | 100 | 9                                                      | 4               |                 |    |
|                    | 24      | 15                    | 455 |     | 50           |    | 35            | 120 | 210 |     |                                                                                   | 106 | 8                                                      | 3               |                 |    |
|                    | 20      | 20                    | 440 |     | 40           |    | 30            | 100 | 230 |     |                                                                                   | 113 | 6                                                      | 3               |                 |    |
| 400                | 30      | 30                    | 515 | 300 | 60           |    | 45            | 140 | 230 | 150 |                                                                                   | 94  | 10                                                     | 5 <sup>1)</sup> |                 |    |
|                    | 27      | 30                    | 510 |     | 60           |    | 40            | 140 | 230 |     | 75                                                                                | 100 | 10                                                     | 4               |                 |    |
|                    | 24      | 15                    | 495 |     | 50           |    | 35            | 120 | 250 |     |                                                                                   | 106 | 8                                                      | 3               |                 |    |
|                    | 20      | 20                    | 480 |     | 40           |    | 30            | 100 | 270 |     |                                                                                   | 113 | 6                                                      | 3               |                 |    |
| 450                | 30      | 30                    | 575 | 300 | 60           |    | 45            | 140 | 280 | 150 |                                                                                   | 94  | 11                                                     | 4               |                 |    |
|                    | 27      | 30                    | 570 |     | 60           |    | 40            | 140 | 280 |     | 75                                                                                | 100 | 10                                                     | 3               |                 |    |
|                    | 24      | 15                    | 555 |     | 50           |    | 35            | 120 | 300 |     |                                                                                   | 106 | 8                                                      | 3               |                 |    |
|                    | 20      | 20                    | 540 |     | 40           |    | 30            | 100 | 320 |     |                                                                                   | 113 | 6                                                      | 3               |                 |    |
| 500                | 30      | 30                    | 615 | 300 | 60           |    | 45            | 145 | 320 | 150 |                                                                                   | 94  | 12                                                     | 4               |                 |    |
|                    | 27      | 30                    | 620 |     | 60           |    | 40            | 145 | 320 |     | 75                                                                                | 100 | 10                                                     | 3               |                 |    |
|                    | 24      | 25                    | 605 |     | 50           |    | 35            | 115 | 340 |     |                                                                                   | 106 | 8                                                      | 3               |                 |    |
|                    | 20      | 20                    | 590 |     | 40           |    | 30            | 105 | 360 |     |                                                                                   | 113 | 6                                                      | 3               |                 |    |
| 550                | 30      | 30                    | 675 | 300 | 60           |    | 45            | 145 | 370 | 150 |                                                                                   | 94  | 12                                                     | 3               |                 |    |
|                    | 27      | 30                    | 670 |     | 60           |    | 40            | 145 | 370 |     | 75                                                                                | 100 | 10                                                     | 3               |                 |    |
|                    | 24      | 15                    | 655 |     | 50           |    | 35            | 125 | 390 |     |                                                                                   | 106 | 8                                                      | 3               |                 |    |
| 600                | 30      | 30                    | 715 | 300 | 60           |    | 45            | 145 | 420 | 150 |                                                                                   | 94  | 12                                                     | 3               |                 |    |
|                    | 27      | 30                    | 720 |     | 60           |    | 40            | 145 | 420 |     | 75                                                                                | 100 | 10                                                     | 3               |                 |    |
|                    | 24      | 15                    | 705 |     | 50           |    | 35            | 125 | 440 |     |                                                                                   | 106 | 8                                                      | 3               |                 |    |

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

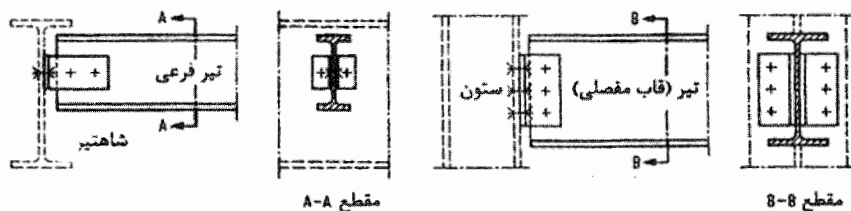
1) ورق دیواره تیر در محاوره بال کششی در طولی برابر با  $b/2$  باید به ورق پیشانی با جوش به بعد محاسباتی  $a_2 = s/2$  پهنای بال تیر و  $s$  ضخامت ورق دیواره تیر است.

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



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

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



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

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

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

W = اتصال با دو نبشی دیواره

H = پیچهای بسیار محکم درجه مقاومتی 10.9

16 = اندازه قطر پیچ M16

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

| قطر پیچ<br>M 16                                           | قطر پیچ<br>M 20        | قطر پیچ<br>M 24         |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| نبشی ها<br>L 150.75.9                                     | نبشی ها<br>L 180.90.12 | نبشی ها<br>L 200.100.12 |
| IWH 16 21<br>                                             | IWH 20 21<br>          | IWH 24 21<br>           |
| نبشی ها<br>L 90.9                                         | نبشی ها<br>L 100.12    | نبشی ها<br>L 120.12     |
| IWH 16 12<br>                                             | IWH 20 12<br>          | IWH 24 12<br>           |
| DIN 6914 طبق<br>مقاومتی 10.9 و<br>واشر ها طبق<br>DIN 6916 | IWH 20 13<br>          | IWH 24 13<br>           |

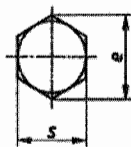
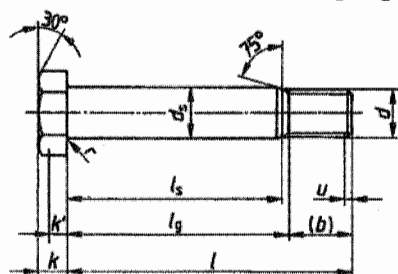
ضخامت دیواره تیر =  $S_T$

جدول طول پیچها به میلیمتر

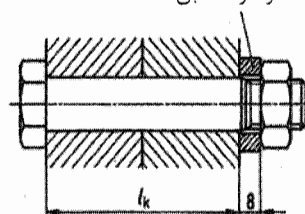
| پیچ<br>D | پروفیل                   | ضخامت دیواره $S_T$ | Imm |
|----------|--------------------------|--------------------|-----|
| M16      | L 150.75.9<br>L 90.9     | 40-6.0             | 50  |
|          |                          | 6.2-11.0           | 55  |
|          |                    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

قسمت مهره طبق Din 555 یا ISO 4034

آخر پیچ طبق Din 78-k

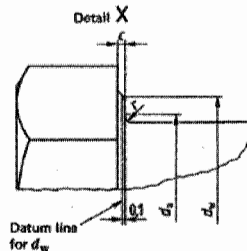
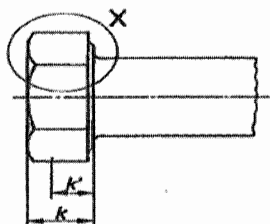


واشر B طبق Din 7989



قسمت انتهایی پیچ u=2p maximum

کل پیچ (سر پیچ)



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

| L           |        |        | L <sub>g</sub> **) و L <sub>g</sub> *) طول |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
|-------------|--------|--------|--------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| اندازه اسمی | min.   | max.   | L <sub>3</sub><br>min.                     | L <sub>3</sub><br>max. | L <sub>5</sub><br>min. | L <sub>5</sub><br>max. | L <sub>5</sub><br>min. | L <sub>5</sub><br>max. | L <sub>8</sub><br>min. | L <sub>8</sub><br>max. | L <sub>8</sub><br>min. | L <sub>8</sub><br>max. | L <sub>10</sub><br>min. | L <sub>10</sub><br>max. | L <sub>10</sub><br>min. | L <sub>10</sub><br>max. | L <sub>15</sub><br>min. | L <sub>15</sub><br>max. |
| 30          | 28.95  | 31.05  | 8.5                                        | 12.88                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 35          | 33.75  | 36.25  | 13.5                                       | 17.88                  | 9.5                    | 14.5                   |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 40          | 38.75  | 41.25  | 18.5                                       | 22.88                  | 14.5                   | 19.5                   | 10                     | 16.25                  |                        |                        |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 45          | 43.76  | 46.25  | 23.5                                       | 27.88                  | 19.5                   | 24.5                   | 15                     | 21.25                  | 13                     | 19.25                  |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 50          | 48.75  | 51.25  | 28.5                                       | 32.88                  | 24.5                   | 29.5                   | 20                     | 26.25                  | 18                     | 24.25                  | 16                     | 23.5                   |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 55          | 53.5   | 56.5   | 33.5                                       | 37.88                  | 29.5                   | 34.5                   | 25                     | 31.25                  | 23                     | 29.25                  | 21                     | 28.5                   |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 60          | 58.5   | 61.5   | 38.5                                       | 42.88                  | 34.5                   | 39.5                   | 30                     | 36.25                  | 28                     | 34.25                  | 26                     | 33.5                   | 23                      | 30.5                    |                         |                         |                         |                         |
| 65          | 63.5   | 66.5   | 43.5                                       | 47.88                  | 39.5                   | 44.5                   | 35                     | 41.25                  | 33                     | 39.25                  | 31                     | 38.5                   | 28                      | 35.5                    |                         |                         |                         |                         |
| 70          | 68.5   | 71.5   | 48.5                                       | 52.88                  | 44.5                   | 49.5                   | 40                     | 46.25                  | 38                     | 44.25                  | 36                     | 43.5                   | 33                      | 40.5                    | 30                      | 38.75                   |                         |                         |
| 75          | 73.5   | 76.5   | 53.5                                       | 57.88                  | 49.5                   | 54.5                   | 45                     | 51.25                  | 43                     | 49.25                  | 41                     | 48.5                   | 38                      | 45.5                    | 35                      | 43.75                   |                         |                         |
| 80          | 78.5   | 81.5   | 58.5                                       | 62.88                  | 54.5                   | 59.5                   | 50                     | 56.25                  | 48                     | 54.25                  | 46                     | 53.5                   | 43                      | 50.5                    | 40                      | 46.75                   |                         |                         |
| 85          | 83.25  | 86.75  | 63.5                                       | 67.88                  | 59.5                   | 64.5                   | 55                     | 61.25                  | 53                     | 59.25                  | 51                     | 58.5                   | 48                      | 55.5                    | 45                      | 53.75                   |                         |                         |
| 90          | 88.25  | 91.75  | 68.5                                       | 72.88                  | 64.5                   | 69.5                   | 60                     | 66.25                  | 56                     | 64.25                  | 56                     | 63.5                   | 63                      | 60.5                    | 50                      | 58.75                   |                         |                         |
| 95          | 93.25  | 96.75  | 73.5                                       | 77.88                  | 69.5                   | 74.5                   | 65                     | 71.25                  | 63                     | 69.25                  | 61                     | 68.5                   | 58                      | 65.5                    | 55                      | 63.75                   |                         |                         |
| 100         | 98.25  | 101.75 | 78.5                                       | 82.88                  | 74.5                   | 79.5                   | 70                     | 76.25                  | 68                     | 74.25                  | 66                     | 73.5                   | 63                      | 70.5                    | 60                      | 68.75                   |                         |                         |
| 105         | 103.25 | 106.75 | 83.5                                       | 87.88                  | 79.5                   | 84.5                   | 75                     | 81.25                  | 73                     | 79.25                  | 71                     | 76.5                   | 68                      | 75.5                    | 65                      | 73.75                   |                         |                         |
| 110         | 108.25 | 111.75 | 88.5                                       | 92.88                  | 84.5                   | 89.5                   | 80                     | 86.25                  | 76                     | 84.25                  | 76                     | 83.5                   | 73                      | 80.5                    | 70                      | 78.75                   |                         |                         |
| 115         | 113.25 | 116.75 | 93.5                                       | 97.66                  | 89.5                   | 94.5                   | 85                     | 91.25                  | 83                     | 89.25                  | 81                     | 86.5                   | 76                      | 85.5                    | 75                      | 83.75                   |                         |                         |
| 120         | 118.25 | 121.75 | 98.5                                       | 102.66                 | 94.5                   | 99.5                   | 90                     | 96.25                  | 88                     | 94.25                  | 86                     | 93.5                   | 83                      | 90.5                    | 80                      | 86.75                   |                         |                         |
| 125         | 123    | 127    |                                            |                        | 99.5                   | 104.5                  | 95                     | 101.25                 | 93                     | 99.25                  | 91                     | 96.6                   | 88                      | 95.5                    | 85                      | 93.75                   |                         |                         |
| 130         | 128    | 132    |                                            |                        | 104.5                  | 109.5                  | 100                    | 106.25                 | 96                     | 104.25                 | 96                     | 103.5                  | 93                      | 100.5                   | 90                      | 98.75                   |                         |                         |
| 135         | 133    | 137    |                                            |                        | 109.5                  | 114.5                  | 105                    | 111.25                 | 103                    | 109.25                 | 101                    | 108.5                  | 98                      | 105.5                   | 95                      | 103.75                  |                         |                         |
| 140         | 138    | 142    |                                            |                        | 114.5                  | 119.5                  | 110                    | 116.25                 | 106                    | 114.25                 | 106                    | 113.5                  | 103                     | 110.5                   | 100                     | 108.75                  |                         |                         |
| 145         | 143    | 147    |                                            |                        | 119.5                  | 124.5                  | 115                    | 121.25                 | 113                    | 119.25                 | 111                    | 116.5                  | 108                     | 115.5                   | 105                     | 113.75                  |                         |                         |
| 150         | 148    | 152    |                                            |                        | 124.5                  | 129.5                  | 120                    | 126.25                 | 116                    | 124.25                 | 116                    | 123.5                  | 113                     | 120.5                   | 110                     | 118.75                  |                         |                         |
| 155         | 151    | 159    |                                            |                        | 129.5                  | 134.5                  | 125                    | 131.25                 | 123                    | 129.25                 | 121                    | 126.5                  | 116                     | 125.5                   | 115                     | 123.75                  |                         |                         |
| 160         | 156    | 164    |                                            |                        | 134.5                  | 139.5                  | 130                    | 136.25                 | 126                    | 134.25                 | 126                    | 133.5                  | 123                     | 130.5                   | 120                     | 128.75                  |                         |                         |
| 165         | 161    | 169    |                                            |                        |                        |                        | 135                    | 141.25                 | 133                    | 139.25                 | 131                    | 136.5                  | 128                     | 135.5                   | 125                     | 133.75                  |                         |                         |
| 170         | 166    | 174    |                                            |                        |                        |                        | 140                    | 146.25                 | 138                    | 144.25                 | 136                    | 143.5                  | 133                     | 140.5                   | 130                     | 138.75                  |                         |                         |
| 175         | 171    | 179    |                                            |                        |                        |                        | 145                    | 151.25                 | 143                    | 149.25                 | 141                    | 148.5                  | 138                     | 145.5                   | 135                     | 143.75                  |                         |                         |
| 180         | 176    | 184    |                                            |                        |                        |                        | 150                    | 156.25                 | 148                    | 154.25                 | 146                    | 153.5                  | 143                     | 150.5                   | 140                     | 146.75                  |                         |                         |
| 185         | 180.4  | 189.6  |                                            |                        |                        |                        |                        |                        | 153                    | 159.25                 | 151                    | 158.5                  | 148                     | 155.5                   | 145                     | 153.75                  |                         |                         |
| 190         | 185.4  | 194.6  |                                            |                        |                        |                        |                        |                        | 158                    | 164.25                 | 156                    | 163.6                  | 153                     | 160.5                   | 150                     | 158.75                  |                         |                         |
| 195         | 190.4  | 199.6  |                                            |                        |                        |                        |                        |                        | 163                    | 169.25                 | 161                    | 168.5                  | 158                     | 165.5                   | 155                     | 163.75                  |                         |                         |
| 200         | 195.4  | 204.6  |                                            |                        |                        |                        |                        |                        | 168                    | 174.25                 | 166                    | 173.5                  | 163                     | 170.5                   | 160                     | 168.75                  |                         |                         |

\*) L<sub>g</sub> min. = L<sub>g</sub> max. - 2.5 P

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

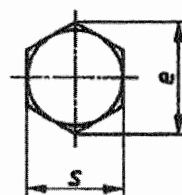
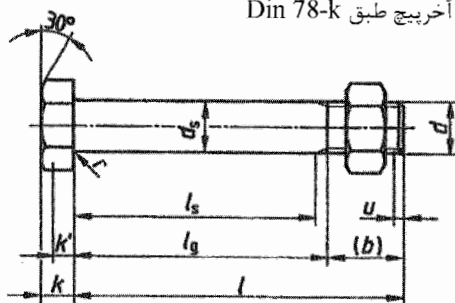
1) P = گام

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

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

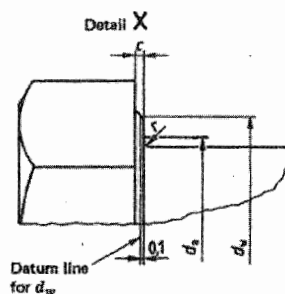
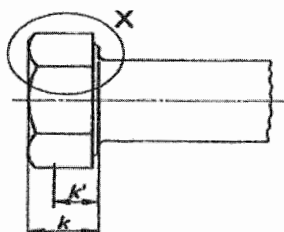
مهره شش گوش طبق Din 555

آخر پیچ طبق Din 78-k



قسمت انتهایی پیچ u=2P Maximum

گل پیچ (سر پیچ)

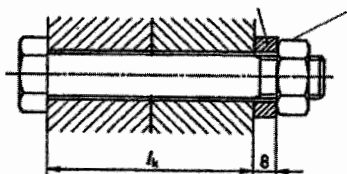


| اندازه پیچ (d)       | M12              | M16   | M20   | M22   | M24              | M27   | M30   |
|----------------------|------------------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|
| P <sup>1)</sup>      | 1.75             | 2     | 2.5   | 2.5   | 3                | 3     |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

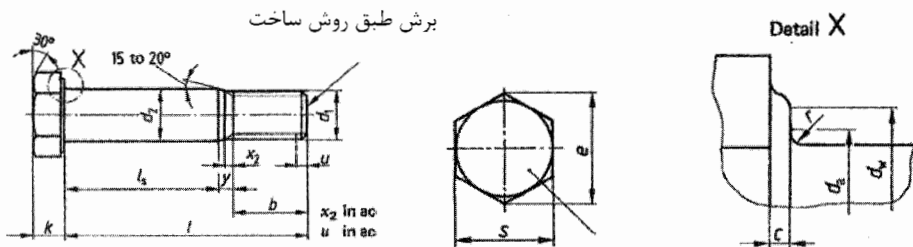
| L           |        |        | L <sub>s</sub> *) و L <sub>g</sub> **) طول |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                      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

\*) L<sub>s</sub> min. = L<sub>g</sub> max. - 3P  
 \*\*) L<sub>g</sub> max. = L - اندازه اسمی - b  
 1) P = گام

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



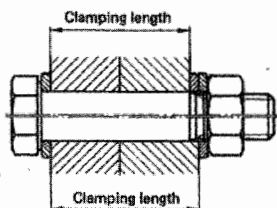
| (d) اندازه پیچ | M12           | M16        | M20        | M22        | M24        | M27        | M30        |
|----------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| (L) طول        | طول گیر $L_k$ |            |            |            | 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



$X_2 = \text{Din 76 Part 1}$   
 $u = \text{Din 78}$

| اندازه پیچ $d_1$ |            | M 12 <sup>2)</sup> | M 16  | M 20 <sup>2)</sup> | M 22  | M 24 | M 27  | M 30  |
|------------------|------------|--------------------|-------|--------------------|-------|------|-------|-------|
| $d_2$            | bll        | 13                 | 17    | 21                 | 23    | 25   | 28    | 31    |
| b                |            | 18.5               | 22    | 26                 | 28    | 29.5 | 32.5  | 35    |
| c                | min.       | 0.4                | 0.4   | 0.4                | 0.4   | 0.4  | 0.4   | 0.4   |
|                  | max.       | 0.6                | 0.6   | 0.8                | 0.8   | 0.8  | 0.8   | 0.8   |
| $d_0$            | max.       | 15.2               | 19.2  | 24                 | 26    | 28   | 32    | 35    |
| $d_0$ 1)         | min.       | 19                 | 25    | 32                 | 34    | 39   | 43.5  | 47.5  |
| e                | min.       | 22.78              | 29.56 | 37.29              | 39.55 | 45.2 | 50.85 | 55.37 |
| k                |            | 8                  | 10    | 13                 | 14    | 15   | 17    | 19    |
| r                | min.       | 0.8                | 0.8   | 1.2                | 1.2   | 1.2  | 1.5   | 1.5   |
| s                |            | 6                  | 27    | 34                 | 36    | 41   | 46    | 50    |
| y                | max.       | 6.5                | 7.5   | 8.5                | 8.5   | 10   | 10    | 11.5  |
| طول $L$          |            | طول $L_s \pm 1$    |       |                    |       |      |       |       |
|                  | Per. dev.  |                    |       |                    |       |      |       |       |
| 40               | $\pm 1.25$ | 15                 |       |                    |       |      |       |       |
| 45               |            | 20                 | 15.5  |                    |       |      |       |       |
| 50               |            | 25                 | 20.5  | 15.5               |       |      |       |       |

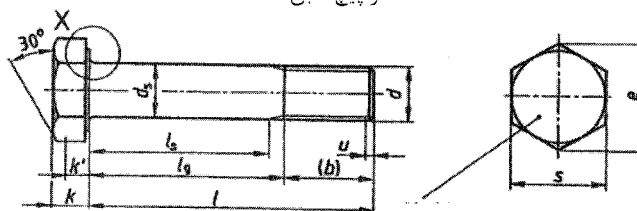
| d <sub>1</sub> اندازه بروج |           | M 12               | M 16  | M20   | M22   | M24   | M27   | M30   |
|----------------------------|-----------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| L طول                      | Per. dev. | L <sub>s</sub> طول |       |     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



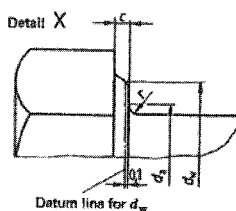
| اندازه پیچ $d_1$ | M 12     | M 16       | M20        | M22        | M24        | M27        | M30        |
|------------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| طول L            | طول گیر  |            |            |            |          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

| د اندازه پیچ $d_1$ | M 12                           | M 16 | M20 | M22 | M24 | M27  | M30  |
|--------------------|--------------------------------|------|-----|-----|-----|------|------|
| L طول              | وزن ( $7.85 \text{ kg/dm}^3$ ) |      |     |     |     |      |      |
| 40                 | 58                             |      |     |     |     |      |      |
| 45                 | 63                             | 116  |     |     |     |      |      |
| 50                 | 68                             | 124  |     |     |     |      |      |
| 55                 | 74                             | 132  |     |     |     |      |      |
| 60                 | 78                             | 141  |     |     |     |      |      |
| 65                 | 83                             | 150  | 250 |     |     |      |      |
| 70                 | 89                             | 159  | 263 | 325 |     |      |      |
| 75                 | 95                             | 168  | 277 | 344 | 423 |      |      |
| 80                 | 100                            | 176  | 290 | 363 | 442 | 585  |      |
| 85                 | 106                            | 185  | 304 | 382 | 461 | 609  | 772  |
| 90                 | 111                            | 194  | 317 | 402 | 480 | 633  | 801  |
| 95                 | 116                            | 203  | 331 | 421 | 499 | 657  | 831  |
| 100                | 123                            | 212  | 344 | 440 | 519 | 681  | 860  |
| 105                | 128                            | 221  | 357 | 456 | 538 | 705  | 890  |
| 110                | 134                            | 230  | 371 | 472 | 557 | 729  | 919  |
| 115                | 139                            | 239  | 384 | 488 | 576 | 753  | 949  |
| 120                | 145                            | 247  | 398 | 505 | 595 | 777  | 978  |
| 125                |                                | 256  | 411 | 520 | 614 | 800  | 1000 |
| 130                |                                | 265  | 424 | 536 | 632 | 823  | 1030 |
| 135                |                                | 273  | 437 | 552 | 651 | 847  | 1060 |
| 140                |                                | 282  | 451 | 568 | 670 | 871  | 1090 |
| 145                |                                | 291  | 464 | 584 | 689 | 895  | 1120 |
| 150                |                                | 300  | 478 | 601 | 708 | 919  | 1150 |
| 155                |                                | 308  | 491 | 617 | 727 | 943  | 1180 |
| 160                |                                | 317  | 505 | 633 | 747 | 968  | 1210 |
| 165                |                                |      | 518 | 650 | 766 | 990  | 1240 |
| 170                |                                |      | 532 | 666 | 785 | 1010 | 1270 |
| 175                |                                |      | 546 | 682 | 804 | 1030 | 1300 |
| 180                |                                |      | 560 | 698 | 824 | 1060 | 1330 |
| 185                |                                |      |     | 714 | 842 | 1090 | 1360 |
| 190                |                                |      |     | 730 | 861 | 1110 | 1390 |
| 195                |                                |      |     | 746 | 880 | 1140 | 1420 |
| 200                |                                |      |     | 763 | 900 | 1160 | 1450 |

آخر پیچ طبق Din78-k



علامت گذاری

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

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

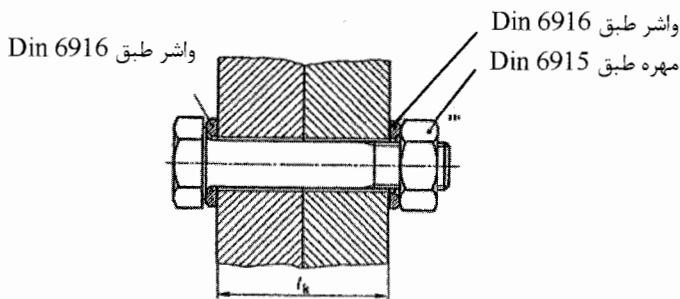
| L              |        |        | L <sub>g</sub> *) و L <sub>g</sub> **) طول |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                   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

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

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

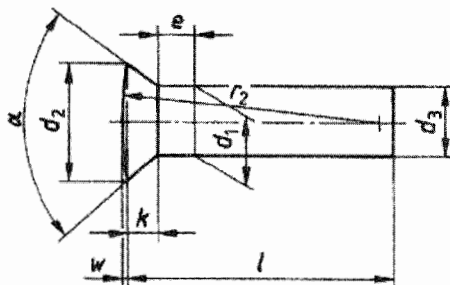
1) P = گام

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



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

# DIN 302



| اندازه اسمی | 10                                                             | 12   | (14) | 16   | (18) | 20         | (22) | 24        | (27) | 30         | (33) | 36   |
|-------------|----------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------------|------|-----------|------|------------|------|------|
| $d_1$       | $\pm 0.2$                                                      |      |      |      |      |            |      | $\pm 0.3$ |      |            |      |      |
| $\alpha$    | $75^\circ$                                                     |      |      |      |      | $60^\circ$ |      |           |      | $45^\circ$ |      |      |
| $d_2$ h16   | 14.5                                                           | 18   | 21.5 | 26   | 30   | 31.5       | 34.5 | 38        | 42   | 42.5       | 46.5 | 51   |
| $d_3$ min.  | 9.4                                                            | 11.3 | 13.2 | 15.2 | 17.1 | 19.1       | 20.9 | 22.9      | 25.8 | 28.6       | 31.6 | 34.6 |
| k           | 3                                                              | 4    | 5    | 6.5  | 8    | 10         | 11   | 12        | 13.5 | 15         | 16.5 | 18   |
| e max.      | 5                                                              | 6    | 7    | 8    | 9    | 10         | 11   | 12        | 13.5 | 15         | 16.5 | 18   |
| $r_2$       | 32                                                             | 45   | 60   | 85   | 105  | 120        | 75   | 85        | 110  | 120        | 145  | 170  |
| w           | 1                                                              | 1    | 1    | 1    | 1    | 1          | 2    | 2         | 2    | 2          | 2    | 2    |
| L           | وزن تقریبی ( $7.85 \text{ kg/dm}^3$ )<br>تیراکی<br>اندازه اسمی |      |      |      |      |            |      |           |      |            |      |      |
| 10          |                                                                |      |      |      |      |            |      |           |      |            |      |      |
| 12          |                                                                |      |      |      |      |            |      |           |      |            |      |      |
| 14          |                                                                |      |      |      |      |            |      |           |      |            |      |      |
| 16          |                                                                |      |      |      |      |            |      |           |      |            |      |      |
| 18          |                                                                |      |      |      |      |            |      |           |      |            |      |      |
|             | (پیوست)                                                        |      |      |      |      |            |      |           |      |            |      |      |

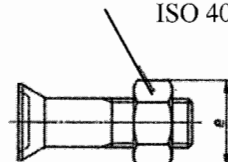
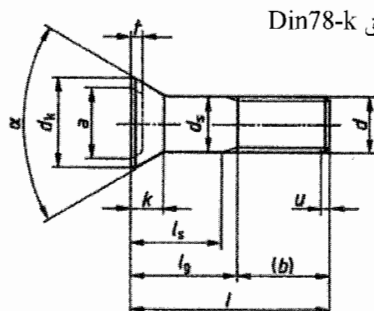
| $d_1$    | اندازه اسمی     | 10                                    | 12   | (14) | 16   | (18) | 20         | (22) | 24        | (27) | 30         | (33) | 36   |
|----------|-----------------|---------------------------------------|------|------|------|------|------------|------|-----------|------|------------|------|------|
|          | تولرس           | $\pm 0.2$                             |      |      |      |      |            |      | $\pm 0.3$ |      |            |      |      |
| $\alpha$ | $+5^\circ$<br>0 | $75^\circ$                            |      |      |      |      | $60^\circ$ |      |           |      | $45^\circ$ |      |      |
| $d_2$    | b16             | 14.5                                  | 18   | 21.5 | 26   | 30   | 31.5       | 34.5 | 38        | 42   | 42.5       | 46.5 | 51   |
| $d_3$    | min.            | 9.4                                   | 11.3 | 13.2 | 15.2 | 17.1 | 19.1       | 20.9 | 22.9      | 25.8 | 28.6       | 31.6 | 34.6 |
| k        |                 | 3                                     | 4    | 5    | 6.5  | 8    | 10         | 11   | 12        | 13.5 | 15         | 16.5 | 18   |
| e        | max             | 5                                     | 6    | 7    | 8    | 9    | 10         | 11   | 12        | 13.5 | 15         | 16.5 | 18   |
| $r_2$    |                 | 32                                    | 45   | 60   | 85   | 105  | 120        | 75   | 85        | 110  | 120        | 145  | 170  |
| w        |                 | 1                                     | 1    | 1    | 1    | 1    | 1          | 2    | 2         | 2    | 2          | 2    | 2    |
| L        |                 | وزن تقریبی ( $7.85 \text{ kg/dm}^3$ ) |      |      |      |      |            |      |           |      |            |      |      |
|          | تولرس           |                                       |      |      |      |      |            |      |           |      |            |      |      |
| 20       | +0.84<br>0      | 14.0                                  | 21.6 | 29.4 |      |      |            |      |           |      |            |      |      |
| 22       |                 | 15.2                                  | 23.4 | 31.8 |      |      |            |      |           |      |            |      |      |
| 24       |                 | 16.4                                  | 25.2 | 34.3 | 47.7 |      |            |      |           |      |            |      |      |
| 26       |                 | 17.7                                  | 27.0 | 36.7 | 50.9 | 67.7 |            |      |           |      |            |      |      |
| 28       |                 | 18.9                                  | 28.8 | 39.1 | 54.1 | 71.7 |            |      |           |      |            |      |      |
| 30       |                 | 20.1                                  | 30.7 | 41.5 | 57.2 | 75.7 | 94.1       |      |           |      |            |      |      |
| 32       | +1.0<br>0       | 21.4                                  | 32.5 | 43.9 | 60.4 | 79.7 | 99.1       | 125  |           |      |            |      |      |
| 34       |                 | 22.6                                  | 34.3 | 46.3 | 63.5 | 83.7 | 104        | 131  |           |      |            |      |      |
| 36       |                 | 23.8                                  | 36.0 | 48.8 | 66.7 | 87.7 | 109        | 137  | 167       |      |            |      |      |
| 38       |                 | 25.1                                  | 37.8 | 51.2 | 69.9 | 91.7 | 114        | 143  | 174       |      |            |      |      |
| 40       |                 | 26.3                                  | 39.6 | 53.6 | 73.0 | 95.7 | 119        | 149  | 181       | 230  |            |      |      |
| 42       |                 | 27.5                                  | 41.4 | 56.0 | 76.2 | 99.7 | 124        | 155  | 188       | 239  |            |      |      |
| 45       |                 | 29.4                                  | 44.0 | 59.7 | 80.9 | 106  | 131        | 164  | 198       | 253  | 302        |      |      |
| 48       |                 | 31.2                                  | 46.7 | 63.3 | 85.6 | 112  | 139        | 173  | 209       | 266  | 319        |      |      |
| 50       | +1.2<br>0       | 32.5                                  | 48.5 | 65.7 | 88.8 | 116  | 144        | 179  | 216       | 275  | 330        | 401  |      |
| 52       |                 | 33.7                                  | 50.3 | 68.1 | 92.0 | 120  | 148        | 184  | 223       | 284  | 341        | 414  |      |
| 55       |                 |                                       | 52.9 | 71.7 | 96.7 | 126  | 156        | 193  | 234       | 298  | 358        | 435  | 524  |
| 58       |                 |                                       | 55.6 | 75.4 | 101  | 132  | 163        | 202  | 245       | 311  | 374        | 455  | 548  |
| 60       |                 |                                       | 57.4 | 77.8 | 105  | 136  | 165        | 208  | 252       | 320  | 385        | 468  | 564  |
| 62       |                 |                                       |      | 80.2 | 108  | 140  | 170        | 214  | 259       | 329  | 396        | 481  | 580  |
| 65       |                 |                                       |      | 83.8 | 113  | 146  | 178        | 223  | 269       | 343  | 413        | 502  | 604  |
| 68       |                 |                                       |      | 87.4 | 117  | 152  | 185        | 232  | 280       | 356  | 430        | 522  | 628  |
| 70       |                 |                                       |      | 89.8 | 120  | 156  | 190        | 238  | 287       | 365  | 441        | 535  | 644  |

(پیوست)

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

## Din 7969

قسمت مهره طبق  
Din 555  
ISO 4043



قسمت انتهایی پیچ u=2p maximum

| (d) اندازه پیچ  |                    |        | M10                                        |                        | M12                    |                        | M16                    |                        | M20                    |                        | M22                    |                        | M24                    |                        |
|-----------------|--------------------|--------|--------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| P <sup>1)</sup> |                    |        | 1.5                                        |                        | 1.75                   |                        | 2                      |                        | 2.5                    |                        | 2.5                    |                        | 3                      |                        |
| α               |                    |        | 75°+5° <sub>0</sub>                        |                        |                        |                        |                        |                        | 60°+5° <sub>0</sub>    |                        |                        |                        |                        |                        |
| a               |                    |        | 14                                         |                        | 16                     |                        | 22                     |                        | 25                     |                        | 27                     |                        | 29                     |                        |
| b               |                    |        | 20                                         |                        | 22                     |                        | 26                     |                        | 32                     |                        | 35                     |                        | 36                     |                        |
|                 |                    |        | 25                                         |                        | 26                     |                        | 35                     |                        | 40                     |                        | 45                     |                        | 50                     |                        |
| d <sub>k</sub>  | اندازه اسمی = max. |        | 17                                         |                        | 21                     |                        | 28                     |                        | 32                     |                        | 35                     |                        | 36                     |                        |
|                 | min.               |        | 16.67                                      |                        | 20.48                  |                        | 27.48                  |                        | 31.38                  |                        | 34.38                  |                        | 37.36                  |                        |
| d <sub>s</sub>  | اندازه اسمی        |        | 10                                         |                        | 12                     |                        | 16                     |                        | 20                     |                        | 22                     |                        | 24                     |                        |
|                 | min.               |        | 9.42                                       |                        | 11.3                   |                        | 15.3                   |                        | 19.16                  |                        | 21.16                  |                        | 23.16                  |                        |
|                 | max.               |        | 10.58                                      |                        | 12.7                   |                        | 16.7                   |                        | 20.84                  |                        | 22.84                  |                        | 24.84                  |                        |
| c               | min.               |        | 17.59                                      | 18.72                  | 19.85                  | 20.68                  | 26.17                  |                        | 32.95                  |                        | 37.29                  | 35.03                  | 39.55                  |                        |
| k               | اندازه اسمی        |        | 5.5                                        |                        | 7                      |                        | 9                      |                        | 11.5                   |                        | 12                     |                        | 13                     |                        |
|                 | min.               |        | 5.26                                       |                        | 6.71                   |                        | 8.71                   |                        | 11.15                  |                        | 11.65                  |                        | 12.65                  |                        |
|                 | max.               |        | 5.74                                       |                        | 7.29                   |                        | 9.29                   |                        | 11.85                  |                        | 12.35                  |                        | 13.35                  |                        |
| n               | اندازه اسمی = min. |        | 2.5                                        |                        | 3                      |                        | 4                      |                        | 5                      |                        | 5                      |                        | 5                      |                        |
|                 | max.               |        | 2.75                                       |                        | 3.25                   |                        | 4.3                    |                        | 5.3                    |                        | 5.3                    |                        | 5.3                    |                        |
| s               | اندازه اسمی = max. |        | 16 <sup>d)</sup>                           | 17                     | 18 <sup>d)</sup>       | 19                     | 24                     |                        | 30                     |                        | 34 <sup>d)</sup>       | 32                     | 36                     |                        |
|                 | min.               |        | 15.75                                      | 16.57                  | 17.57                  | 18.48                  | 23.16                  |                        | 29.16                  |                        | 33                     | 131                    | 35                     |                        |
| t               |                    |        | 3                                          |                        | 4                      |                        | 4                      |                        | 4                      |                        | 5                      |                        | 6                      |                        |
| L               |                    |        | L <sub>s</sub> *) و L <sub>B</sub> **) طول |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| اندازه اسمی     | min.               | max.   | L <sub>s</sub><br>min.                     | L <sub>g</sub><br>max. | L <sub>s</sub><br>min. | L <sub>g</sub><br>max. | L <sub>s</sub><br>min. | L <sub>g</sub><br>max. | L <sub>s</sub><br>min. | L <sub>g</sub><br>max. | L <sub>s</sub><br>min. | L <sub>g</sub><br>max. | L <sub>s</sub><br>min. | L <sub>g</sub><br>max. |
| 20              | 16.95              | 21.05  |                                            |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 25              | 23.95              | 26.05  |                                            |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 30              | 26.95              | 31.05  |                                            |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 35              | 33.75              | 36.25  | 7.5                                        | 15                     |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 40              | 38.75              | 41.25  | 12.5                                       | 20                     | 9.25                   | 18                     |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 45              | 43.75              | 46.25  | 17.5                                       | 25                     | 14.25                  | 23                     | 7                      | 17                     |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 50              | 48.75              | 51.25  | 22.5                                       | 30                     | 19.25                  | 28                     | 12                     | 22                     |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 55              | 53.5               | 56.5   | 22.5                                       | 30                     | 24.25                  | 33                     | 17                     | 27                     | 10.5                   | 23                     | 7.5                    | 20                     |                        |                        |
| 60              | 58.5               | 61.5   | 27.5                                       | 35                     | 29.25                  | 38                     | 22                     | 32                     | 15.5                   | 28                     | 12.5                   | 25                     | 7                      | 22                     |
| 65              | 63.5               | 66.5   | 32.5                                       | 40                     | 28.25                  | 37                     | 27                     | 37                     | 20.5                   | 33                     | 17.5                   | 30                     | 12                     | 27                     |
| 70              | 68.5               | 71.5   | 37.5                                       | 45                     | 33.25                  | 42                     | 32                     | 42                     | 25.5                   | 38                     | 22.5                   | 35                     | 17                     | 32                     |
| 75              | 73.5               | 76.5   | 42.5                                       | 50                     | 38.25                  | 47                     | 37                     | 47                     | 30.5                   | 43                     | 27.5                   | 40                     | 22                     | 37                     |
| 80              | 78.5               | 81.5   | 47.5                                       | 55                     | 43.25                  | 52                     | 42                     | 52                     | 35.5                   | 48                     | 32.5                   | 45                     | 27                     | 42                     |
| 90              | 88.25              | 91.75  | 57.5                                       | 65                     | 53.25                  | 62                     | 45                     | 55                     | 37.5                   | 50                     | 32.5                   | 45                     | 25                     | 40                     |
| 100             | 98.25              | 101.75 | 67.5                                       | 75                     | 63.25                  | 72                     | 55                     | 65                     | 47.5                   | 60                     | 42.5                   | 55                     | 35                     | 50                     |
| 110             | 106.25             | 111.75 | 77.6                                       | 85                     | 73.25                  | 82                     | 65                     | 75                     | 57.6                   | 70                     | 52.5                   | 65                     | 45                     | 60                     |
| 120             | 118.25             | 121.75 | 87.5                                       | 95                     | 83.25                  | 92                     | 75                     | 85                     | 67.5                   | 80                     | 62.5                   | 75                     | 55                     | 70                     |
| 130             | 129                | 132    | 97.5                                       | 105                    | 93.25                  | 102                    | 85                     | 95                     | 77.5                   | 90                     | 72.5                   | 85                     | 65                     | 80                     |
| 140             | 136                | 142    | 107.5                                      | 115                    | 103.25                 | 112                    | 95                     | 105                    | 87.5                   | 100                    | 82.5                   | 95                     | 75                     | 90                     |
| 150             | 148                | 152    | 117.5                                      | 125                    | 113.25                 | 122                    | 105                    | 115                    | 97.5                   | 110                    | 92.5                   | 105                    | 85                     | 100                    |
| 160             | 166                | 164    | 127.6                                      | 135                    | 123.25                 | 132                    | 115                    | 125                    | 107.5                  | 120                    | 102.6                  | 115                    | 95                     | 110                    |

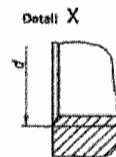
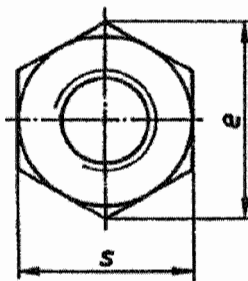
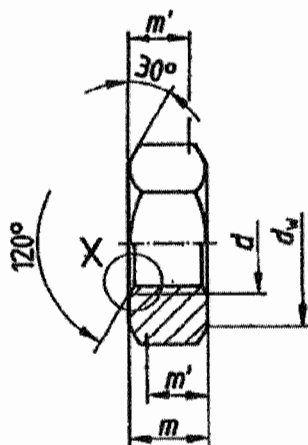
\*) L<sub>s</sub> min. = L<sub>g</sub> max. - 5P

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

1) P = گام

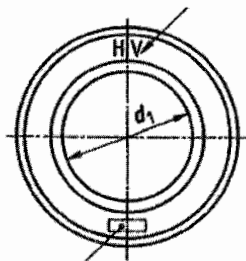
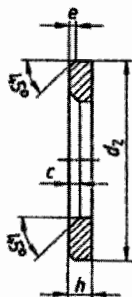
وزن

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



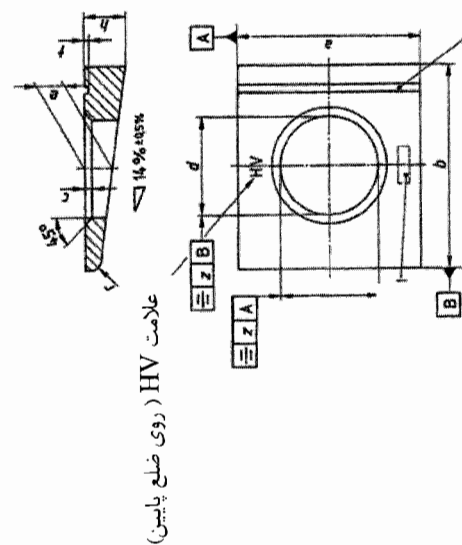
| (d) اندازه پیچ        | M12   | M16   | M20   | M22   | M24   | M27   | M30   | M36   |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P                     | 1.75  | 2     | 2.5   | 2.5   | 3     | 3     | 3.5   | 4     |
| $d_w$ ) min.          | 20  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

علامت HV (روی ضلع پایین)



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

l) اندازه اسمی =  $d_1$  min.



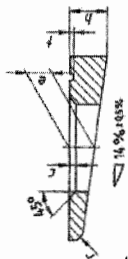
شمار برای تنظیم کردن

| اندازه اسمی | اندازه بچ | d    |             | a    |             | b    |             | c     |             | e <sup>1)</sup> |             | h    |             | r    | t    | z   | وزن<br>(7.85<br>kg/dm <sup>3</sup> ) |      |
|-------------|-----------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|-------|-------------|-----------------|-------------|------|-------------|------|------|-----|--------------------------------------|------|
|             |           | min= | اندازه اسمی | min. | اندازه اسمی | max. | اندازه اسمی | min.  | اندازه اسمی | max.            | اندازه اسمی | min. | اندازه اسمی |      |      |     |                                      | max. |
| 13          | M12       | 13   | 13.43       | 26   | 24          | 28   | 30          | 29.35 | 30.65       | 1.6             | 1.9         | 4.1  | 5           | 7.4  | 1.6  | 0.7 | 1.68                                 | 20.4 |
| 17          | M16       | 17   | 17.43       | 32   | 29.5        | 34.5 | 36          | 35.20 | 36.80       | 1.6             | 1.9         | 5    | 7.5         | 6.3  | 2    | 0.8 | 2                                    | 35.7 |
| 21          | M20       | 21   | 21.52       | 40   | 37.5        | 42.5 | 44          | 43.20 | 44.80       | 2               | 2.5         | 6.1  | 9.2         | 8    | 10.4 | 0.9 | 2                                    | 66.5 |
| 23          | M22       | 23   | 23.52       | 44   | 41.5        | 46.5 | 50          | 49.20 | 50.80       | 2               | 2.5         | 6.5  | 10          | 8.8  | 11.2 | 2.4 | 1                                    | 89.8 |
| 26          | M24       | 26   | 25.52       | 56   | 53          | 59   | 56          | 55.05 | 56.95       | 2               | 2.5         | 6.9  | 10.8        | 9.3  | 12.3 | 2.4 | 1                                    | 142  |
| 28          | M27       | 28   | 28.52       | 56   | 53          | 59   | 56          | 55.05 | 56.95       | 2.5             | 3           | 6.5  | 10.8        | 9.3  | 12.3 | 2.4 | 1                                    | 134  |
| 31          | M30       | 31   | 32          | 62   | 59          | 65   | 62          | 61.05 | 62.95       | 2.5             | 3           | 7.5  | 11.7        | 10.2 | 13.2 | 2.4 | 1                                    | 174  |
| 37          | M36       | 37   | 38          | 68   | 65          | 71   | 68          | 67.05 | 68.95       | 3               | 3.5         | 8    | 12.5        | 11   | 14   | 2.4 | 1                                    | 210  |

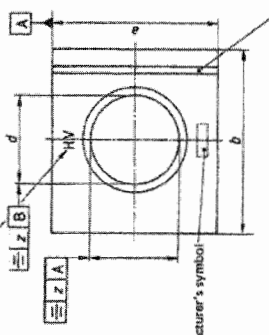
1) e = h (اندازه اسمی) - 0.07 b (اندازه اسمی)  
2) اندازه اسمی = d min.

1)  $e = h$  (اندازه اسمی) - 0.07 b

2) اندازه اسمی = d min



علامت HV (روی ضلع پایین)



شیار برای تنظیم کردن

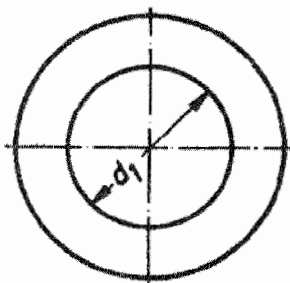
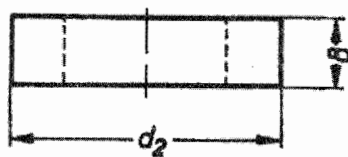
| اندازه<br>سمی     | اندازه<br>بیچ | d                     |       | a             |      | b    |               | c     |       | e<br>(1), 2)<br>Aux.<br>dim. *) | h             |      | r    | t    | z    | وزن<br>(7.85<br>kg/dm <sup>3</sup> ) |      |      |      |
|-------------------|---------------|-----------------------|-------|---------------|------|------|---------------|-------|-------|---------------------------------|---------------|------|------|------|------|--------------------------------------|------|------|------|
|                   |               | min=<br>اندازه<br>سمی | max.  | اندازه<br>سمی | min. | max. | اندازه<br>سمی | min.  | max.  |                                 | اندازه<br>سمی | min. |      |      |      |                                      | max. |      |      |
| 13                | M12           | 13                    | 13.43 | 26            | 24   | 28   | 30            | 29.35 | 30.65 | 1.6                             | 1.9           | 3.7  | 4.9  | 3.9  | 5.9  | 2                                    | 0.7  | 1.68 | 18.3 |
| 17                | M16           | 17                    | 17.43 | 32            | 29.5 | 34.5 | 36            | 35.2  | 36.8  | 1.6                             | 1.9           | 4.45 | 5.9  | 4.9  | 6.9  | 2.4                                  | 0.8  | 2    | 31.7 |
| 21                | M20           | 21                    | 21.52 | 40            | 37.5 | 42.5 | 44            | 43.2  | 44.8  | 2                               | 2.5           | 5.25 | 7    | 5.8  | 8.2  | 2.8                                  | 0.9  | 2    | 57.1 |
| 23                | M22           | 23                    | 23.52 | 44            | 41.5 | 46.5 | 50            | 49.2  | 50.8  | 2                               | 2.5           | 6    | 8    | 6.8  | 9.2  | 3.2                                  | 1    | 2    | 82.8 |
| 25                | M24           | 25                    | 25.52 | 56            | 53   | 59   | 56            | 55.05 | 56.95 | 2                               | 2.5           | 6.26 | 8.5  | 7.3  | 9.7  | 3.2                                  | 1    |      | 129  |
| 25A <sup>2)</sup> | M24           | 25                    | 25.52 | 56            | 53   | 59   | 56            | 55.05 | 56.95 | 2                               | 2.5           | 6.25 | 7.65 | 6.45 | 8.85 | 3.88                                 | 1    | 3.8  | 128  |
| 28                | M27           | 28                    | 28.52 | 56            | 53   | 59   | 56            | 55.05 | 56.95 | 2.5                             | 3             | 6.26 | 8.5  | 7.3  | 9.7  | 3.2                                  | 1    | 3.8  | 122  |
| 28A <sup>2)</sup> | M27           | 28                    | 28.52 | 56            | 53   | 59   | 56            | 55.05 | 56.95 | 2.5                             | 3             | 6.25 | 7.65 | 6.45 | 8.85 | 3.88                                 | 1    | 3.8  | 121  |
| 31                | M30           | 31                    | 32    | 62            | 59   | 65   | 62            | 61.05 | 62.95 | 2.5                             | 3             | 6.52 | 9    | 7.8  | 10.2 | 3.2                                  | 1    | 3.8  | 156  |
| 31A <sup>2)</sup> | M30           | 31                    | 32    | 62            | 59   | 65   | 62            | 61.05 | 62.95 | 2.5                             | 3             | 6.5  | 8.05 | 6.85 | 9.25 | 3.96                                 | 1    | 3.8  | 155  |
| 37                | M36           | 37                    | 38    | 68            | 65   | 71   | 68            | 67.05 | 68.95 | 3                               | 3.5           | 6.68 | 9.4  | 8.2  | 10.6 | 3.2                                  | 1    | 3.8  | 182  |
| 37A <sup>2)</sup> | M36           | 37                    | 38    | 68            | 65   | 71   | 68            | 67.05 | 68.95 | 3                               | 3.5           | 7    | 8.7  | 7.5  | 9.9  | 4.24                                 | 1    | 3.8  | 191  |

1)  $e = h$  (اندازه سمی) -  $0.04 b$

2)  $e = h$  (اندازه سمی) -  $0.025 b$

3)  $e = d$  (اندازه سمی)

\*) اندازه معین



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

## مأخذ:

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

# STAHLBAU - PROFILE

Martha Schneider Burger

New Edition

## مطالب جدید افزوده شده :

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

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

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

تلفن: ۶۹۵۳۷۷۴-۶۴۱۰۶۸۸

Mail: FARAHMAND\_BOOK@YAHOO.COM