



# جداول اشتال

## پروفیل‌های سازه‌های فولادی

ویژه آزمون‌های نظام مهندسی

۱ براساس آخرین ویرایش استاندارد DIN - EN

۲ توضیح کامل اختصارات، جداول کاربردی و مهم

۳ مقاطع مورد نیاز نرم‌افزارهای ETABS و SAP200

۴ طراحی رنگی به همراه وضوح بیشتر لغات جداول

۵ جهت استفاده داوطلبان، دانشجویان و طراحان

مؤلف:

محمدحسین

علیزاده



# جداول اشتال

## پروفیل‌های سازه‌های فولادی

مؤلف: محمد حسین علیزاده

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: هفتم - ۱۴۰۵

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۹۷-۸

مقیاسات کتاب

لطفاً جهت دریافت قیمت محصول  
بارکد (QRCode) را اسکن کنید.



قیمت محصول  
بارکد (رمزینه)

سرشناسه: علیزاده برزی، محمدحسین، ۱۳۴۹-

عنوان و نام پدیدآورنده: جداول اشتال (پروفیل‌های سازه‌های فولادی) / مؤلف: محمدحسین علیزاده برزی

مشخصات نشر: تهران ۱۴۰۵

مشخصات ظاهری: ۱۱۴ ص.معمور.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۹۷-۸

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا مختصر

موضوع: فولاد ساختمانی - جدول‌ها و نمودارها

موضوع: Steel, Structural - Tables

موضوع: سازه‌های فولادی

موضوع: Steel structures

موضوع: ساختمان‌های فلزی - جدول‌ها و نمودارها

موضوع: Building, Iron and steel - Tables

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۷/ع۴/۸۵/۲۶۸۵

رده‌بندی دیویی: ۶۲۴/۸۲۱+۲۱۲

شماره کتابشناسی ملی: ۵۱۹۴۳۵۴

حقوق نشر

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

دفتر پخش

تهران، خیابان انقلاب اسلامی، خیابان فخر رازی

خیابان شهدای ژاندارمری، بعد از خ دانشگاه، پلاک ۵۲

ناشر نوآور

NOAVAR PUBLICATION  
Noavarpub.com  
۶۶ ۴۸ ۴۱ ۹۰ - ۲



ناشر تخصصی کتب نظام مهندسی و معماری

لطفاً جهت دریافت آخرین اخبار،  
اصلاحات و یا الحاقات احتمالی  
این کتاب، QRCode را اسکن کنید.



## خواننده فرهیخته و بزرگوار

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به‌کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی‌که حین مطالعه کتاب، با غلط‌های محتوایی و املائی برخورد نمودید، لطفاً این موارد را در کتاب و یا برگه جداگانه‌ای یادداشت نمایید و به صورت عکس، به همراه ذکر نام و شماره تماس خود، از طریق منوی بالای سایت نوآور، قسمت پشتیبانی (تیکت) و یا اسکن کردن بارکد زیر به واحد علمی ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب، اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، پس از بررسی کارشناسان نوآور، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشد، **متناسب با میزان موارد ارسال شده**، به رسم ادب و قدردانسی، کد تخفیفی جهت خرید کتاب‌های نشر نوآور به شما ارائه می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادهای، نظرات، انتقادات و راهکارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.

در همین راستا از طریق پشتیبانی سایت (تیکت) با ما در ارتباط باشید.

QR Code Scan

دسترسی سریع به پشتیبانی (تیکت)  
واحد علمی - گزارش اصلاحات



# فهرست جداول

## شماره پروفیل

## شماره صفحه

## شماره صفحه

## شماره پروفیل

|     |                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------|
| ۶۶  | پروفیل توخالی گرد (لوله)                                         |
| ۶۸  | پروفیل توخالی گرد سنگین                                          |
| ۶۹  | پروفیل توخالی گرد نیم سنگین                                      |
| ۷۰  | پروفیل ناودانی سرد نورد شده                                      |
| ۷۲  | پروفیل کشویی (C)                                                 |
| ۷۴  | سپری گوشه گرد (پروفیل T لیه گرد با جان بلند)                     |
| ۷۵  | سپری گوشه گرد لیه پهن (TB)                                       |
| ۷۶  | سپری گوشه تیز با لیه و پهلوهای مساوی (TPS)                       |
| ۷۷  | ریل جرتقال تیپ Q و R                                             |
| ۷۸  | ریل جرتقال با پایه پهن تیپ A (برای مصارف عمومی ریل پر (جدید))    |
| ۷۹  | ریل جرتقال با پایه پهن تیپ A (با در نظر گرفتن استهلاک بالای ریل) |
| ۸۰  | آهن تسمه لب گرد (پشته‌ای)                                        |
| ۸۲  | تیر لانه زنبوری ساخته شده از پروفیل نیم پهن I (ردیف-IPE)         |
| ۸۳  | تیر لانه زنبوری ساخته شده از پروفیل نیم پهن I (ردیف-IPEO)        |
| ۸۴  | تیر لانه زنبوری ساخته شده از پروفیل عریض I (ردیف-IPB)            |
| ۸۶  | تیر لانه زنبوری ساخته شده از پروفیل عریض A نوع سبک (ردیف-IPBI)   |
| ۸۸  | تیر لانه زنبوری ساخته شده از پروفیل عریض A نوع سنگین (ردیف-IPBV) |
| ۹۰  | تیر لانه زنبوری ساخته شده از پروفیل نیم پهن I (ردیف-IPEV)        |
| ۹۱  | آهن چهار گوش                                                     |
| ۹۲  | میلگرد                                                           |
| ۹۴  | تسمه                                                             |
| ۹۶  | آهن تسمه پهن                                                     |
| ۹۷  | اندازه بیج‌ها در ساختمان فولادی                                  |
| ۹۸  | سطح روکش پروفیل‌ها                                               |
| ۱۰۰ | طول گیر بیج‌ها                                                   |
| ۱۰۱ | طول گیر بیج‌های بسیار محکم                                       |
| ۱۰۲ | اندازه‌های بیج‌های بسیار محکم                                    |
| ۱۰۳ | برج‌ها و بیج‌ها در برش (قابلیت تحمل بر حسب MP ...)               |
| ۱۰۴ | برج‌ها و بیج‌ها در فشار و بدنه سوراخ (قابلیت تحمل بر حسب MP)     |
| ۱۰۵ | بج‌ها و کلاف‌ها در کشش (قابلیت تحمل بر حسب MP)                   |
| ۱۰۶ | بج‌ها و کلاف‌ها در کشش (قابلیت تحمل بر حسب MP)                   |
| ۱۰۸ | تحلیل استاتیکی تیرهای دو سر ساده                                 |
| ۱۱۰ | تحلیل استاتیکی اعضا یک سر ساده و یک سر گیردار                    |
| ۱۱۱ | تحلیل استاتیکی تیرهای دو سر گیردار                               |
| ۱۱۳ | تحلیل استاتیکی تیرهای طره‌ای                                     |
| ۱۱۴ | تیر با لنگرهای نامساوی در دو انتها                               |

|    |                                                                                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱  | پروفیل I نیم پهن (ردیف-IPE)                                                                                                                    |
| ۲  | پروفیل I نیم پهن (ردیف - IPEO)                                                                                                                 |
| ۳  | پروفیل I نیم پهن (ردیف-IPEV)                                                                                                                   |
| ۴  | گشتاورهای پلاستیکی، نیروی عرضی و نیروی نرمال پروفیل نیم پهن (ردیف-IPE   ردیف-IPEO   ردیف-IPEV)                                                 |
| ۵  | پروفیل‌های نیم پهن لیه موازی استاندارد نشده IPES (پروفیل‌های دیواره بلند IPES)                                                                 |
| ۶  | پروفیل I نیم پهن نیمه شده با لیه موازی پروفیل نیمه متوسط $\frac{1}{2}$ IPE (نصف پروفیل نیم پهن با لیه موازی)                                   |
| ۷  | پروفیل I نیم پهن نیمه شده با لیه موازی استاندارد نشده (نصف پروفیل نیم پهن با لیه موازی استاندارد نشده $\frac{1}{2}$ IPEO و $\frac{1}{2}$ IPEV) |
| ۸  | پروفیل باریک INP (ردیف-I)                                                                                                                      |
| ۹  | پروفیل نیمه باریک INP ( $\frac{1}{2}$ INP) با پروفیل نیمه شده                                                                                  |
| ۱۰ | پروفیل I بال پهن (ردیف-HE-B «IPB»)                                                                                                             |
| ۱۱ | پروفیل I بال پهن نوع سبک (ردیف-HE-A «IPBL»)                                                                                                    |
| ۱۲ | پروفیل I بال پهن نوع سنگین (ردیف-HE-M «IPBV»)                                                                                                  |
| ۱۳ | گشتاورهای پلاستیکی، نیروی عرضی و نیروی نرمال پروفیل عریض I (ردیف-IPB   ردیف-IPBL   ردیف-IPBV)                                                  |
| ۱۴ | گشتاورهای پلاستیکی، نیروی عرضی و نیروی نرمال پروفیل باریک INP                                                                                  |
| ۱۵ | پروفیل عریض I لیه موازی استاندارد نشده (پروفیل‌های دیواره بلند-IPBS)                                                                           |
| ۱۶ | پروفیل نیمه لیه پهن با لیه موازی $\frac{1}{2}$ IPB (نصف پروفیل بال پهن)                                                                        |
| ۱۷ | پروفیل نیمه بال پهن با لیه موازی نوع سبک $\frac{1}{2}$ IPBL (نصف تیرآهن بال پهن با لیه موازی نوع سبک)                                          |
| ۱۸ | پروفیل نیمه بال پهن با لیه موازی نوع سنگین $\frac{1}{2}$ IPBV (نصف پروفیل بال پهن نوع سنگین)                                                   |
| ۱۹ | مشخصات کاربردی مقاطع IPE                                                                                                                       |
| ۲۰ | مشخصات کاربردی مقاطع IPB                                                                                                                       |
| ۲۱ | پروفیل ناودانی (ردیف-UNP)                                                                                                                      |
| ۲۲ | نشیو دو طرف مساوی (استاندارد شده)                                                                                                              |
| ۲۳ | نشیو دو طرف مساوی (استاندارد نشده)                                                                                                             |
| ۲۴ | نشیو دو طرف نامساوی                                                                                                                            |
| ۲۵ | نشیو گوشه تیز دو طرف مساوی (LS)                                                                                                                |
| ۲۶ | مقادیر استاتیکی اضافی پروفیل ناودانی                                                                                                           |
| ۲۷ | دو نشیو (Z)                                                                                                                                    |
| ۲۸ | پروفیل توخالی مربع                                                                                                                             |
| ۲۹ | پروفیل توخالی مستطیل                                                                                                                           |

### بسمه تعالی

سپاس خداوند متعال را، که بار دیگر توفیق تألیف، تحقیق و ترجمه را به بنده عطا فرمود. شاکر حضرت حق تعالی هستم که توانستم در حد بضاعت، با تألیف و ترجمه کتاب حاضر با نوآوری در سبک و سیاق شماتیک و جداول مددکار جامعه مهندسين چه در آزمون‌های نظام مهندسی و چه در طراحی دستی سازه‌های فولادی باشم.

جداول پروفیل‌های ساختمانی در آزمون‌های دانشگاهی دانشجویان رشته‌های عمران و معماری و نیز آزمون نظام مهندسی و همچنین برای مهندسين محاسب در پروژه‌های حرفه‌ای مورد نیاز خواهد بود. لذا داوطلبان آزمون‌های نظام مهندسی عمران محاسبات، عمران نظارت و عمران اجرا، دانشجویان و مهندسان محاسب، به منظور پاسخگویی به پرسش‌های آزمون‌های نظام مهندسی و تحلیل‌ها و طراحی‌ها در خصوص نیمرخ‌ها، تیرآهن‌ها، تسمه‌ها و به طور کلی قسمت‌های محاسباتی سازه‌های فولادی، لاجرم می‌بایست از جداول مربوطه در کتاب حاضر بهره گیرند.

در این کتاب بر خلاف دیگر کتب موجود به جهت راحتی داوطلبان و خوانندگان و عدم اشتباه عزیزان، اعداد جداول و شکل‌ها با وضوح و کیفیت بالا (برخلاف دیگر کتب موجود) توسط گروه متخصص انتشارات نوآور تایپ و طراحی شده‌است. اعداد این جداول با جدیدترین استانداردهای اروپایی مطابق شده و بارها تصحیح و ویرایش شده تا کمترین خطا را داشته باشد. در آخر از خوانندگان محترم و مهندسين عزیز خواهشمندم که نظرات، پیشنهادات و انتقادات خود را در جهت بهبود این اثر متذکر شده و ما را از لطف و توجه خود بی‌بهره نگذارند.

و من ا... التوفیق

اللهم صل علی محمد و آل محمد و عجل فرجهم

بیست و چهارم فروردین سال یک هزار و سیصد و نود و هفت هجری شمسی

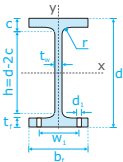
مصادف با بیست و ششم رجب سال یک هزار و چهارصد و سی و نه هجری قمری (بعثت رسول)

محمدحسین علیزاده برزی

- طول استاندارد در پروفیل های به ارتفاع کمتر از ۳۰۰ میلی متر: ۸ تا ۱۶ متر
- طول استاندارد در پروفیل های به ارتفاع از ۳۰۰ میلی متر به بالا: ۸ تا ۱۶ متر

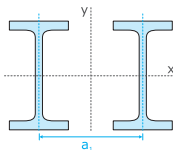
در این جدول علائم زیر مورد استفاده قرار گرفته است:

- $h=d-2c$ : فاصله بین انتهای دو ماهیچه جان و بال در روی بال
- $d$ : ارتفاع نیمرخ
- $Z$ : اساس مقطع پلاستیک
- $t_f$ : ضخامت جان در نیمرخها
- $t_w$ : ضخامت بال در نیمرخها
- $r$ : شعاع انحنا در نیمرخها
- $G$ : وزن واحد طول
- $A$ : سطح مقطع
- $I_x$ : شعاع زیراسیون مؤثر مقطع
- $I_{xx}$ : گشتاور استاتیکی از نیم سطح مقطع
- $C_w$ : ثابت تابیدگی
- $I_x$ : ثابت پیچشی
- $g_e = \frac{I_x}{Q_x}$ : فاصله مرکز کشش و فشار



جدول پروفیل (I) - الف

| علامت اختصاری | d [mm]                                                                                                                            | b <sub>f</sub> [mm] | t <sub>w</sub> [mm] | t <sub>f</sub> [mm] | r [mm] | c [mm] | h [mm] | r <sub>ts</sub> [mm] | g <sub>e</sub> [mm] | G [kg/m] | A · 10 <sup>2</sup> [mm <sup>2</sup> ] | Z <sub>x</sub> · 10 <sup>3</sup> [mm <sup>3</sup> ] | Q <sub>x</sub> · 10 <sup>3</sup> [mm <sup>3</sup> ] | J · 10 <sup>4</sup> [mm <sup>4</sup> ] | C <sub>w</sub> · 10 <sup>6</sup> [mm <sup>6</sup> ] |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|--------|--------|----------------------|---------------------|----------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| IPE           | پروفیل های I نیم پهن با سطوح بال موازی ردیف IPE (گرم نورد شده) طبق DIN 1025 قسمت پنجم، انتشار مارچ 1965 و استاندارد اروپایی 19-75 |                     |                     |                     |        |        |        |                      |                     |          |                                        |                                                     |                                                     |                                        |                                                     |
| 80            | 80                                                                                                                                | 46                  | 3.8                 | 5.2                 | 5      | 10.2   | 59     | 12.6                 | 69                  | 6        | 7.64                                   | 23                                                  | 11.6                                                | 0.70                                   | 118                                                 |
| 100           | 100                                                                                                                               | 55                  | 4.1                 | 5.7                 | 7      | 12.7   | 74     | 14.8                 | 86.8                | 8.1      | 10.3                                   | 39                                                  | 19.7                                                | 1.21                                   | 351                                                 |
| 120           | 120                                                                                                                               | 64                  | 4.4                 | 6.3                 | 7      | 13.3   | 93     | 17.2                 | 105                 | 10.4     | 13.2                                   | 60                                                  | 30.4                                                | 1.74                                   | 890                                                 |
| 140           | 140                                                                                                                               | 73                  | 4.7                 | 6.9                 | 7      | 13.9   | 112    | 19.7                 | 123                 | 12.9     | 16.4                                   | 88                                                  | 44.2                                                | 2.45                                   | 1980                                                |
| 160           | 160                                                                                                                               | 82                  | 5                   | 7.4                 | 9      | 16.4   | 127    | 21.9                 | 140                 | 15.8     | 20.1                                   | 123                                                 | 61.9                                                | 3.62                                   | 3960                                                |
| 180           | 180                                                                                                                               | 91                  | 5.3                 | 8                   | 9      | 17     | 146    | 24.4                 | 158                 | 18.8     | 23.9                                   | 166                                                 | 83.2                                                | 4.81                                   | 7430                                                |
| 200           | 200                                                                                                                               | 100                 | 5.6                 | 8.5                 | 12     | 20.5   | 159    | 26.5                 | 176                 | 22.4     | 28.5                                   | 220                                                 | 110                                                 | 7.01                                   | 12990                                               |
| 220           | 220                                                                                                                               | 110                 | 5.9                 | 9.2                 | 12     | 21.2   | 177    | 29.3                 | 194                 | 26.2     | 33.4                                   | 286                                                 | 143                                                 | 9.10                                   | 22670                                               |
| 240           | 240                                                                                                                               | 120                 | 6.2                 | 9.8                 | 15     | 24.8   | 190    | 31.8                 | 212                 | 30.7     | 39.1                                   | 366                                                 | 183                                                 | 12.9                                   | 37390                                               |
| 270           | 270                                                                                                                               | 135                 | 6.6                 | 10.2                | 15     | 25.2   | 219    | 35.7                 | 239                 | 36.1     | 45.9                                   | 484                                                 | 242                                                 | 16.0                                   | 70580                                               |
| 300           | 300                                                                                                                               | 150                 | 7.1                 | 10.7                | 15     | 25.7   | 248    | 39.6                 | 266                 | 42.2     | 53.8                                   | 628                                                 | 314                                                 | 20.2                                   | 125900                                              |
| 330           | 330                                                                                                                               | 160                 | 7.5                 | 11.5                | 18     | 29.5   | 271    | 42                   | 293                 | 49.1     | 62.6                                   | 804                                                 | 402                                                 | 28.3                                   | 199100                                              |
| 360           | 360                                                                                                                               | 170                 | 8                   | 12.7                | 18     | 30.7   | 298    | 44.7                 | 319                 | 57.1     | 72.7                                   | 1020                                                | 510                                                 | 37.5                                   | 313600                                              |
| 400           | 400                                                                                                                               | 180                 | 8.6                 | 13.5                | 21     | 34.5   | 331    | 46.9                 | 354                 | 66.3     | 84.5                                   | 1308                                                | 654                                                 | 51.3                                   | 490000                                              |
| 450           | 450                                                                                                                               | 190                 | 9.4                 | 14.6                | 21     | 35.6   | 378    | 49.3                 | 397                 | 77.6     | 98.8                                   | 1702                                                | 851                                                 | 67.2                                   | 791000                                              |
| 500           | 500                                                                                                                               | 200                 | 10.2                | 16                  | 21     | 37     | 426    | 51.8                 | 439                 | 90.7     | 116                                    | 2200                                                | 1100                                                | 89.6                                   | 1249000                                             |
| 550           | 550                                                                                                                               | 210                 | 11.1                | 17.2                | 24     | 41.2   | 467    | 53.9                 | 482                 | 106      | 134                                    | 2780                                                | 1390                                                | 124                                    | 1884000                                             |
| 600           | 600                                                                                                                               | 220                 | 12                  | 19                  | 24     | 43     | 514    | 56.6                 | 524                 | 122      | 156                                    | 3520                                                | 1760                                                | 166                                    | 2846000                                             |



در صورتی که برای  $d_1$  دو اندازه معرفی شده باشد، مقدار کوچک‌تر برای اتصال HV استفاده شود.

- طول استاندارد در پروفیل‌های به ارتفاع کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر: ۸ تا ۱۶ متر
- طول استاندارد در پروفیل‌های به ارتفاع ۳۰۰ میلی‌متر به بالا: ۸ تا ۱۶ متر

در این جدول علائم زیرمورد استفاده قرار گرفته است:

نسبت به محور x-x:  $r = \sqrt{\frac{I}{A}}$  شعاع ماند (شعاع زیراسیون)

$S_x$ : گشتاور مقاوم یا اساس مقطع  $I_x$ : گشتاور ماند یا لنگر لختی مقطع

نسبت به محور y-y:  $r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$  شعاع ماند (شعاع زیراسیون)

$S_y$ : گشتاور مقاوم یا اساس مقطع  $I_y$ : گشتاور ماند یا لنگر لختی مقطع

$a_1$ : فاصله بین دو مرکز تیر آهن برای اینکه هر دو گشتاور ماند اصلی مساوی هم و معادل  $2I_x$  شوند.

### جدول پروفیل (۱) - ب

| علامت اختصاری | $I_x \cdot 10^4$<br>[mm <sup>4</sup> ] | $S_x \cdot 10^3$<br>[mm <sup>3</sup> ] | $r_x$<br>[mm]     | $I_y \cdot 10^4$<br>[mm <sup>4</sup> ] | $S_y \cdot 10^3$<br>[mm <sup>3</sup> ] | $r_y$<br>[mm] | $a_1$<br>[mm]      | $d_1$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] |
|---------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------|
| IPE           | 19-75                                  | 1965                                   | استاندارد اروپایی | DIN1025                                | قسمت پنجم، انتشار مارچ ۱۹۶۵            | IPE           | (گرم نورد شده) طبق |               |               |
| 80            | 80.1                                   | 20                                     | 32.4              | 8.49                                   | 3.69                                   | 10.5          | 63                 | 6.4           | 26            |
| 100           | 171                                    | 34.2                                   | 40.7              | 15.9                                   | 5.79                                   | 12.4          | 79                 | 8.4           | 30            |
| 120           | 318                                    | 53                                     | 49                | 27.7                                   | 8.65                                   | 14.5          | 96                 | 8.4           | 36            |
| 140           | 541                                    | 77.3                                   | 57.4              | 44.9                                   | 12.3                                   | 16.5          | 112                | 11            | 40            |
| 160           | 869                                    | 109                                    | 65.8              | 68.3                                   | 16.7                                   | 18.4          | 129                | 13*           | 44            |
| 180           | 1320                                   | 146                                    | 74.2              | 101                                    | 22.2                                   | 20.5          | 145                | 13            | 50            |
| 200           | 1940                                   | 194                                    | 82.6              | 142                                    | 28.5                                   | 22.4          | 162                | 13            | 56            |
| 220           | 2770                                   | 252                                    | 91.1              | 205                                    | 37.3                                   | 24.8          | 179                | 17            | 60            |
| 240           | 3890                                   | 324                                    | 99.7              | 284                                    | 47.3                                   | 26.9          | 196                | 17            | 68            |
| 270           | 5790                                   | 429                                    | 112               | 420                                    | 62.2                                   | 30.2          | 220                | 21 / 17       | 72            |
| 300           | 8360                                   | 557                                    | 125               | 604                                    | 80.5                                   | 33.5          | 245                | 23            | 80            |
| 330           | 11770                                  | 713                                    | 137               | 788                                    | 98.5                                   | 35.5          | 270                | 25 / 23       | 86            |
| 360           | 16270                                  | 904                                    | 150               | 1040                                   | 123                                    | 37.9          | 294                | 25            | 90            |
| 400           | 23130                                  | 1160                                   | 165               | 1320                                   | 146                                    | 39.5          | 326                | 28 / 25       | 96            |
| 450           | 33740                                  | 1500                                   | 185               | 1680                                   | 176                                    | 41.2          | 365                | 28            | 106           |
| 500           | 48200                                  | 1930                                   | 204               | 2140                                   | 214                                    | 43.1          | 404                | 28            | 110           |
| 550           | 67120                                  | 2440                                   | 223               | 2670                                   | 254                                    | 44.5          | 442                | 28            | 120           |
| 600           | 92080                                  | 3070                                   | 243               | 3390                                   | 308                                    | 46.6          | 481                | 28            | 120           |

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

- طول استاندارد در پروفیل های به ارتفاع کمتر از ۳۰۰ میلی متر: ۸ تا ۱۶ متر
- طول استاندارد در پروفیل های به ارتفاع ۳۰۰ میلی متر به بالا: ۸ تا ۱۶ متر

در این جدول علائم زیر مورد استفاده قرار گرفته است:

$h=d-2c$ : فاصله بین انتهای دو ماهیچه جان و بال در روی بال

$d$ : ارتفاع نیمرخ

$t_f$ : ضخامت جان در نیمرخها

$t_w$ : ضخامت بال در نیمرخها

$b_f$ : پهنای بال در نیمرخها

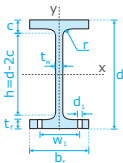
$r$ : شعاع انحنا در نیمرخها

$A$ : سطح مقطع

$Q_x$ : گشتاور استاتیکی از نیم سطح مقطع

$C_w$ : ثابت تابیدگی

$g_e = \frac{I_x}{Q_x}$ : فاصله مرکز کشش و فشار

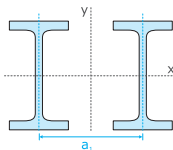


ابعاد (mm)

اختصارات جدول

جدول پروفیل (۲) - الف

| علامت اختصاری                               | d [mm] | b <sub>f</sub> [mm] | t <sub>w</sub> [mm] | t <sub>f</sub> [mm] | r [mm] | c [mm] | h [mm] | g <sub>e</sub> [mm] | G [kg/m] | A · 10 <sup>2</sup> [mm <sup>2</sup> ] | Q <sub>x</sub> · 10 <sup>3</sup> [mm <sup>3</sup> ] | J · 10 <sup>8</sup> [mm <sup>4</sup> ] | C <sub>w</sub> · 10 <sup>6</sup> [mm <sup>6</sup> ] |
|---------------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|--------|--------|---------------------|----------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| پروفیل نیم پهن I ردیف IPEo (استاندارد نشده) |        |                     |                     |                     |        |        |        |                     |          |                                        |                                                     |                                        |                                                     |
| 180                                         | 182    | 92                  | 6.0                 | 9.0                 | 9      | 18.0   | 146    | 159                 | 21.3     | 27.1                                   | 94.6                                                | 6.78                                   | 8740                                                |
| 200                                         | 202    | 102                 | 6.2                 | 9.5                 | 12     | 21.5   | 159    | 177                 | 25.1     | 32.0                                   | 125                                                 | 9.49                                   | 15570                                               |
| 220                                         | 222    | 112                 | 6.6                 | 10.2                | 12     | 22.2   | 177    | 195                 | 29.4     | 37.4                                   | 161                                                 | 12.3                                   | 26790                                               |
| 240                                         | 242    | 122                 | 7.0                 | 10.8                | 15     | 25.8   | 190    | 213                 | 34.3     | 43.7                                   | 205                                                 | 17.3                                   | 43680                                               |
| 270                                         | 274    | 136                 | 7.5                 | 12.2                | 15     | 27.2   | 219    | 242                 | 42.3     | 53.8                                   | 287                                                 | 25.0                                   | 87640                                               |
| 300                                         | 304    | 152                 | 8.0                 | 12.7                | 15     | 27.7   | 248    | 269                 | 49.3     | 62.8                                   | 372                                                 | 31.2                                   | 157700                                              |
| 330                                         | 334    | 162                 | 8.5                 | 13.5                | 18     | 31.5   | 271    | 295                 | 57.0     | 72.6                                   | 471                                                 | 42.3                                   | 245700                                              |
| 360                                         | 364    | 172                 | 9.2                 | 14.7                | 18     | 32.7   | 298    | 321                 | 66.0     | 84.1                                   | 593                                                 | 56.0                                   | 380300                                              |
| 400                                         | 404    | 182                 | 9.7                 | 15.5                | 21     | 36.5   | 331    | 356                 | 75.7     | 96.4                                   | 751                                                 | 73.4                                   | 587600                                              |
| 450                                         | 456    | 192                 | 11.0                | 17.6                | 21     | 38.6   | 378    | 400                 | 92.4     | 118                                    | 1020                                                | 109                                    | 997600                                              |
| 500                                         | 506    | 202                 | 12.0                | 19.0                | 21     | 40.0   | 426    | 442                 | 107      | 137                                    | 1310                                                | 144                                    | 1548000                                             |
| 550                                         | 556    | 212                 | 12.7                | 20.2                | 24     | 44.2   | 467    | 485                 | 123      | 156                                    | 1630                                                | 188                                    | 2302000                                             |
| 600                                         | 610    | 224                 | 15.0                | 24.0                | 24     | 48.0   | 514    | 529                 | 154      | 197                                    | 2240                                                | 319                                    | 3860000                                             |



در صورتی که برای  $t_1$  دو اندازه معرفی شده باشد، مقدار کوچک‌تر برای اتصال HV استفاده شود.

- طول استاندارد در پروفیل‌های به ارتفاع کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر: ۸ تا ۱۶ متر
- طول استاندارد در پروفیل‌های به ارتفاع از ۳۰۰ میلی‌متر به بالا: ۸ تا ۱۶ متر

در این جدول علائم زیرمورد استفاده قرار گرفته است:

نسبت به محور x-x:  $r = \sqrt{\frac{I}{A}}$  : شعاع ماند (شعاع زیراسیون)  
 $S_x$ : گشتاور مقاوم یا اساس مقطع  $I_x$ : گشتاور ماند یا لنجر لختی مقطع

نسبت به محور y-y:  $r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$  : شعاع ماند (شعاع زیراسیون)  
 $S_y$ : گشتاور مقاوم یا اساس مقطع  $I_y$ : گشتاور ماند یا لنجر لختی مقطع

$a_1$ : فاصله بین دو مرکز تیر آهن برای اینکه هر دو گشتاور ماند اصلی مساوی هم و معادل  $2I_1$  شوند.

## جدول پروفیل (۲) - ب

| علامت اختصاری | $I_x \cdot 10^4$<br>[mm <sup>4</sup> ]      | $S_x \cdot 10^3$<br>[mm <sup>3</sup> ] | $r_x$<br>[mm] | $I_y \cdot 10^4$<br>[mm <sup>4</sup> ] | $S_y \cdot 10^3$<br>[mm <sup>3</sup> ] | $r_y$<br>[mm] | $a_1$<br>[mm] | $d_1$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] |
|---------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| IPEo          | پروفیل نیم‌پهن I ردیف IPEo (استاندارد نشده) |                                        |               |                                        |                                        |               |               |               |               |
| 200           | 2210                                        | 219                                    | 83.2          | 169                                    | 33.1                                   | 23            | 160           | 13            | 56            |
| 220           | 3130                                        | 282                                    | 91.6          | 240                                    | 42.8                                   | 25.3          | 176           | 17            | 62            |
| 240           | 4370                                        | 361                                    | 100           | 329                                    | 53.9                                   | 27.4          | 192           | 17            | 68            |
| 270           | 6950                                        | 507                                    | 114           | 514                                    | 75.5                                   | 30.9          | 219           | 21 / 17       | 72            |
| 300           | 9990                                        | 658                                    | 126           | 746                                    | 98.1                                   | 34.5          | 243           | 23            | 80            |
| 330           | 13910                                       | 833                                    | 138           | 960                                    | 119                                    | 36.4          | 267           | 25 / 23       | 86            |
| 360           | 19050                                       | 1050                                   | 151           | 1250                                   | 146                                    | 38.6          | 291           | 25            | 90            |
| 400           | 26750                                       | 1320                                   | 167           | 1560                                   | 172                                    | 40.3          | 323           | 28 / 25       | 98            |
| 450           | 40920                                       | 1790                                   | 187           | 2090                                   | 217                                    | 42.1          | 363           | 28            | 106           |
| 500           | 57780                                       | 2280                                   | 206           | 2620                                   | 260                                    | 43.8          | 402           | 28            | 110           |
| 550           | 79160                                       | 2850                                   | 225           | 3220                                   | 304                                    | 45.5          | 441           | 28            | 120           |
| 600           | 118300                                      | 3880                                   | 245           | 4520                                   | 404                                    | 47.9          | 481           | 28            | 120           |