



## جداول اشتال (پروفیل های سازه های فولادی)



- جدول کاربردی و مهم (توضیح کامل اختصارات)
- طراحی گرافیکی جدول با خوانایی و وضوح بیشتر
- قابل استفاده جهت آزمون های نظام مهندسی

مؤلف:

محمد حسین علیزاده



سرشناسه:

عنوان و نام پدیدآورنده:

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری:

شابک:

وضعیت فهرست‌نویسی:

یادداشت:

شماره کتابشناسی ملی:

علیزاده برزی، محمدحسین، ۱۳۴۹ -

جداول اشتال (پروفیل‌های سازه‌های فولادی) / مؤلف: محمدحسین علیزاده برزی

تهران: نوآور

۱۲۸ ص. مصور.

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۹۷-۸

فیپا مختصر

فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.

۵۲۳۶۲۹۱

## جداول اشتال

(پروفیل‌های سازه‌های فولادی)

مؤلف: محمد حسین علیزاده

ناشر: نوآور

شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۷

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۹۷-۸

قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای ژاندارمری  
نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶  
تلفن: ۹۲ - ۶۶۴۸۴۱۹۱ [www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

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.

مرکز پخش:



نشر نوآور

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

<https://telegram.me/noavarpub>

<https://www.instagram.com/noavarpub/>

۸۲	۵-۶	پروفیل توخالی گرد نیم‌سنگین
۸۲	۴-۶	پروفیل توخالی گرد سنگین
۸۲	۳-۶	پروفیل توخالی گرد
۸۳	۶-۶	مقادیر استاتیکی اضافی پروفیل توخالی مربع
۸۵	۷-۶	مقادیر استاتیکی اضافی پروفیل توخالی مستطیل

## فصل هفتم: پروفیل‌های سرد

۸۸	۱-۷	پروفیل ناودانی
۹۰	۲-۷	پروفیل کشویی -C

## فصل هشتم: پروفیل سپری T

۹۳	۱-۸	سپری گوشه گرد (پروفیل T لبه گرد با جان بلند)
۹۴	۲-۸	سپری گوشه گرد لبه پهن (TB)
۹۴	۳-۸	سپری گوشه تیز با لبه و پهلوه‌های مساوی (TPS)

## فصل نهم: ریل‌های جرتقال

۹۶	۱-۹	ریل جرتقال تیپ Q و R
۹۶	۲-۹	ریل جرتقال با پایه پهن تیپ A، برای مصارف عمومی-ریل پر (جدید)
۹۷	۳-۹	ریل جرتقال با پایه پهن تیپ A، با در نظر گرفتن استهلاک بالای ریل ...

## فصل دهم: آهن تسمه لب گرده‌ای (پشته‌ای)

۹۹	۱-۱۰	آهن تسمه لب گرده‌ای (پشته‌ای)
----	------	-------------------------------

## فصل یازدهم: تیر لانه زنبوری

۱۰۲	۱-۱۱	تیر لانه زنبوری ساخته شده از پروفیل نیم‌پهن I ردیف-IPE
۱۰۳	۲-۱۱	تیر لانه زنبوری ساخته شده از پروفیل نیم‌پهن I ردیف-IPEo
۱۰۴	۳-۱۱	تیر لانه زنبوری ساخته شده از پروفیل نیم‌پهن I ردیف-IPEv
۱۰۴	۴-۱۱	تیر لانه زنبوری ساخته شده از پروفیل عرض I ردیف-IPB
۱۰۶	۵-۱۱	تیر لانه زنبوری ساخته شده از پروفیل عرض I نوع سبک ردیف-IPBI
۱۰۷	۶-۱۱	تیر لانه زنبوری ساخته شده از پروفیل عرض I نوع سنگین ردیف-IPBv

## فصل دوازدهم: میلگرد و چهارگوش

۱۱۰	۱-۱۲	میلگرد
۱۱۲	۲-۱۲	آهن چهارگوش

## فصل سیزدهم: تسمه

۱۱۵	۱-۱۲	آهن تسمه پهن
۱۱۶	۲-۱۲	تسمه

## فصل چهاردهم: سطح روکش بر حسب $\frac{m^2}{m}$

۱۱۹	۱-۱۴	سطح روکش پروفیل‌ها
-----	------	--------------------

## فصل پانزدهم: اساس مقطع خمیری نیم‌رخ‌ها

۱۲۲	۱-۱۵	اساس مقطع خمیری نیم‌رخ‌ها
-----	------	---------------------------

## فصل شانزدهم: اتصال و پیچ‌ها

۱۲۳	اتصال و پیچ‌ها
-----	----------------

## فصل اول: پروفیل I نیم‌پهن یا تیر آهن نیم‌پهن I

۸	۱-۱	پروفیل I نیم‌پهن ردیف-IPE
۱۰	۲-۱	پروفیل I نیم‌پهن ردیف-IPEo
۱۲	۳-۱	پروفیل I نیم‌پهن نیمه شده... با لبه موازی با پروفیل نیمه متوسط IPE $\frac{1}{2}$ ...
۱۴	۴-۱	پروفیل I نیم‌پهن نیمه شده (پروفیل نیمه متوسط) با لبه موازی استاندارد نشده ...
۱۶	۵-۱	پروفیل I نیم‌پهن ردیف-IPEv
۱۷	۶-۱	مقادیر استاتیکی اضافی پروفیل نیم‌پهن ردیف-IPE
۱۸	۷-۱	مقادیر استاتیکی اضافی پروفیل نیم‌پهن ردیف-IPEo و ردیف-IPEv
۱۹	۸-۱	گشتاورهای پلاستیکی، ... ردیف-IPEo و ردیف-IPEv
۲۰	۹-۱	پروفیل نیم‌پهن لبه موازی استاندارد نشده (IPES) یا پروفیل‌های دیواره بلند-IPES
۲۲	تیر آهن باریک و نیمه باریک I	

## فصل دوم: تیر آهن باریک و نیمه باریک I

۲۳	۱-۲	مقادیر استاتیکی اضافی پروفیل باریک I
۲۴	۲-۲	پروفیل باریک I ردیف-I
۲۶	۳-۲	پروفیل نیمه باریک I (I $\frac{1}{2}$ ) یا پروفیل نیمه شده I
۲۸	۴-۲	گشتاورهای پلاستیکی، نیروی عرضی و نیروی نرمال پروفیل باریک I ردیف-I
۲۹	تیر آهن عرضی I (پروفیل I بال پهن) ...	

## فصل سوم: تیر آهن عرضی I (پروفیل I بال پهن)

۳۰	۱-۳	پروفیل I بال پهن نوع سبک ردیف-IPBI (HE-A)
۳۲	۲-۳	پروفیل I بال پهن ردیف-IPB (HE-B)
۳۴	۳-۳	پروفیل I بال پهن نوع سنگین ردیف-IPBv (HE-M)
۳۶	۴-۳	پروفیل نیمه لبه پهن با لبه موازی $\frac{1}{2}$ IPB (تصف پروفیل بال پهن)
۳۸	۵-۳	پروفیل نیمه لبه پهن با لبه موازی نوع سبک IPB $\frac{1}{2}$ ...
۴۰	۶-۳	پروفیل نیمه لبه پهن با لبه موازی نوع سنگین IPBv $\frac{1}{2}$ ...
۴۲	۷-۳	پروفیل عرضی I لبه موازی استاندارد نشده (پروفیل‌های دیواره بلند-IPBS)
۴۴	۸-۳	مقادیر استاتیکی اضافی پروفیل بال پهن ردیف-IPB
۴۵	۹-۳	مقادیر استاتیکی اضافی پروفیل بال پهن نوع سبک ردیف-IPBI
۴۶	۱۰-۳	مقادیر استاتیکی اضافی پروفیل بال پهن نوع سنگین ردیف-IPBv
۴۷	۱۱-۳	مقادیر استاتیکی اضافی پروفیل مخصوص با لبه پهن ... ردیف-IPBS
۴۸	۱۲-۳	گشتاورهای پلاستیکی، ... ردیف-IPB، ردیف-IPBI و ردیف-IPBv

## فصل چهارم: تیر آهن (پروفیل) ناودانی U یا نیم‌رخ UNP

۵۰	۱-۴	پروفیل ناودانی
۵۲	۲-۴	مقادیر استاتیکی اضافی پروفیل ناودانی

## فصل پنجم: نبشی L

۵۴	۱-۵	نبشی دو طرف مساوی (استاندارد شده)
۶۰	۲-۵	نبشی دو طرف مساوی (استاندارد نشده)
۶۲	۳-۵	نبشی دو طرف نامساوی
۷۱	۴-۵	نبشی گوشه تیز دو طرف مساوی (LS)
۷۲	۵-۵	دو نبشی (Z)
۷۳	۶-۵	مقاومت استاتیکی اضافی دو نبشی

## فصل ششم: پروفیل‌های توخالی

۷۵	۱-۶	پروفیل توخالی مربع
۷۷	۲-۶	پروفیل توخالی مستطیل
۷۹	۳-۶	پروفیل توخالی گرد

## فراخوان مساعدت فرهنگی و علمی

### 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 به کار 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 صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پر بارتر 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، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به‌رسم ادب و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح‌شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

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



نشر نوآور

تلفن: ۰۲۱-۴۱۹۱۰۴۴۶۶

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

[info@noavarpub.com](mailto:info@noavarpub.com)

[telegram.@noavarpub](https://t.me/telegram.noavarpub)

## مقدمه مؤلف

### بسمه تعالی

سپاس خداوند متعال را، که بار دیگر توفیق تألیف، تحقیق و ترجمه را به بنده عطا فرمود. شاکر حضرت حق تعالی هستیم که توانستم در حد بظاعت، 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 طراحی‌های 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 ... 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)

محمد حسین علیزاده برزی

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه بهره‌برداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل پی دی اف و عکس‌برداری از کتاب، و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی دی، وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی دی اف و موارد این چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیر مجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام مقتضی به عمل آورده، و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات و مؤلف از متخلفان اخذ خواهد شد. همچنین در صورتی که هر یک از کتابفروشی‌ها، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، آفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤرّعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از متخلف می‌نماید.

**خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،**

**از نظر قانونی غیرمجاز، و شرعاً نیز حرام است.**

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۲-۱۹۱۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۲۱

۰۹۱۳۳۰۷۶۷۴۸ و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس [info@noavarpub.com](mailto:info@noavarpub.com) و یا از طریق منوی

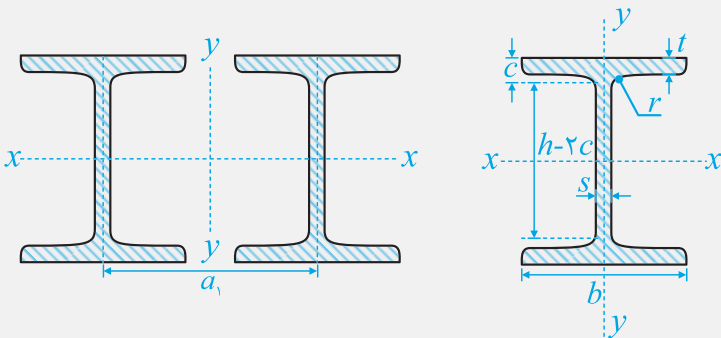
تماس با ما در سایت [www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com) به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضييع حقوق

ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و در راستای انجام این

امر مهم، به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

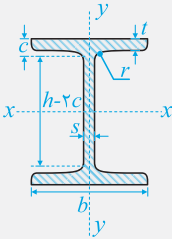
## فصل اول

پروفیل I نیم‌پهن یا تیر آهن نیم‌پهن I  
پروفیل‌های نیمه شده آن‌ها و پروفیل دیواره بلند



**۱-۱ پروفیل I نیم‌پهن ردیف- IPE**

- ◊ 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 زیر مورد استفاده قرار گرفته است:

- h: ارتفاع نیم‌رخ بر حسب میلیمتر
- $h_1 = h - 2c$ : فاصله بین انتهای دو ماهیچه جان و بال در روی بال بر حسب میلیمتر
- s: ضخامت جان در نیم‌رخ‌ها بر حسب میلیمتر
- t: ضخامت بال در نیم‌رخ‌ها بر حسب میلیمتر
- b: پهنای بال در نیم‌رخ‌ها بر حسب میلیمتر
- r: شعاع انحنای در نیم‌رخ‌ها بر حسب میلیمتر
- F: سطح مقطع بر حسب سانتی متر مربع
- G: وزن مخصوص بر حسب کیلوگرم بر متر

**جدول ۱-۱-۱**

علامت اختصاری	h[mm]	b[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	c[mm]	$h_1$ [mm]	F[cm <sup>2</sup> ]	G[Kg/m]
<b>IPE</b>	پروفیل‌های I نیم‌پهن با سطوح بال موازی ردیف IPE (گرم نورد شده) طبق DIN1025 قسمت پنجم، انتشار مارچ 1965 و استاندارد اروپایی 19-75								
80	80	46	3.8	5.2	5	10.2	59	7.64	6
100	100	55	4.1	5.7	7	12.7	74	10.3	8.1
120	120	64	4.4	6.3	7	13.3	93	13.2	10.4
140	140	73	4.7	6.9	7	13.9	112	16.4	12.9
160	160	82	5	7.4	9	16.4	127	20.1	15.8
180	180	91	5.3	8	9	17	146	23.9	18.8
200	200	100	5.6	8.5	12	20.5	159	28.5	22.4
220	220	110	5.9	9.2	12	21.2	177	33.4	26.2
240	240	120	6.2	9.8	15	24.8	190	39.1	30.7
270	270	135	6.6	10.2	15	25.2	219	45.9	36.1
300	300	150	7.1	10.7	15	25.7	248	53.8	42.2
330	330	160	7.5	11.5	18	29.5	271	62.6	49.1
360	360	170	8	12.7	18	30.7	298	72.7	57.1
400	400	180	8.6	13.5	21	34.5	331	84.5	66.3
450	450	190	9.4	14.6	21	35.6	378	98.8	77.6
500	500	200	10.2	16	21	37	426	116	90.7
550	550	210	11.1	17.2	24	41.2	467	134	106
600	600	220	12	19	24	43	514	156	122



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

در این جدول علائم زیر مورد استفاده قرار گرفته است:

$$i_y [\text{cm}] = \sqrt{\frac{J_y}{F}} \quad \text{شعاع ماند (شعاع ژیراسیون) نسبت به محور خنثی } y-y$$

$$i_x [\text{cm}] = \sqrt{\frac{J_x}{F}} \quad \text{شعاع ماند (شعاع ژیراسیون) نسبت به محور خنثی } x-x$$

$$W_y [\text{cm}^3] = \text{گشتاور مقاوم یا اساس مقطع نسبت به محور } y-y$$

$$W_x [\text{cm}^3] = \text{گشتاور مقاوم یا اساس مقطع نسبت به محور } x-x$$

$$J_y [\text{cm}^4] = \text{گشتاور ماند یا لنگر لختی مقطع نسبت به محور } y-y$$

$$J_x [\text{cm}^4] = \text{گشتاور ماند یا لنگر لختی مقطع نسبت به محور } x-x$$

$a_1 [\text{mm}]$ : فاصله بین دو مرکز تیر آهن برای اینکه هر دو گشتاور ماند اصلی مساوی هم و معادل  $2J_x$  شوند.

**نکته:** در صورتی که برای  $d_1 [\text{mm}]$  دو اندازه معرفی شده باشد، مقدار کوچکتر برای اتصال HV استفاده شود.

### جدول ۱-۱-۲

علامت اختصاری	x-x			y-y			$a_1$ [mm]	$d_1$ [mm]	$W_1$ [mm]
	$J_x [\text{cm}^4]$	$W_x [\text{cm}^3]$	$i_x [\text{cm}]$	$J_y [\text{cm}^4]$	$W_y [\text{cm}^3]$	$i_y [\text{cm}]$			
ipe	پروفیل های I نیم پهن با سطوح بال موازی ردیف IPE (گرم نورد شده) طبق DIN1025 قسمت پنجم، انتشار مارچ 1965 و استاندارد اروپایی 19-75								
80	80.1	20	3.24	8.49	3.69	1.05	63	6.4	26
100	171	34.2	4.07	15.9	5.79	1.24	79	8.4	30
120	318	53	4.9	27.7	8.65	1.45	96	8.4	36
140	541	77.3	5.74	44.9	12.3	1.65	112	11	40
160	869	109	6.58	68.3	16.7	1.84	129	13*	44
180	1320	146	7.42	101	22.2	2.05	145	13	50
200	1940	194	8.26	142	28.5	2.24	162	13	56
220	2770	252	9.11	205	37.3	2.48	179	17	60
240	3890	324	9.97	284	47.3	2.69	196	17	68
270	5790	429	11.2	420	62.2	3.02	220	21 / 17	72
300	8360	557	12.5	604	80.5	3.35	245	23	80
330	11770	713	13.7	788	98.5	3.55	270	25 / 23	86
360	16270	904	15	1040	123	3.79	294	25	90
400	23130	1160	16.5	1320	146	3.95	326	28 / 25	96
450	33740	1500	18.5	1680	176	4.12	365	28	106
500	48200	1930	20.4	2140	214	4.31	404	28	110
550	67120	2440	22.3	2670	254	4.45	442	28	120
600	92080	3070	24.3	3390	308	4.66	481	28	120

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