



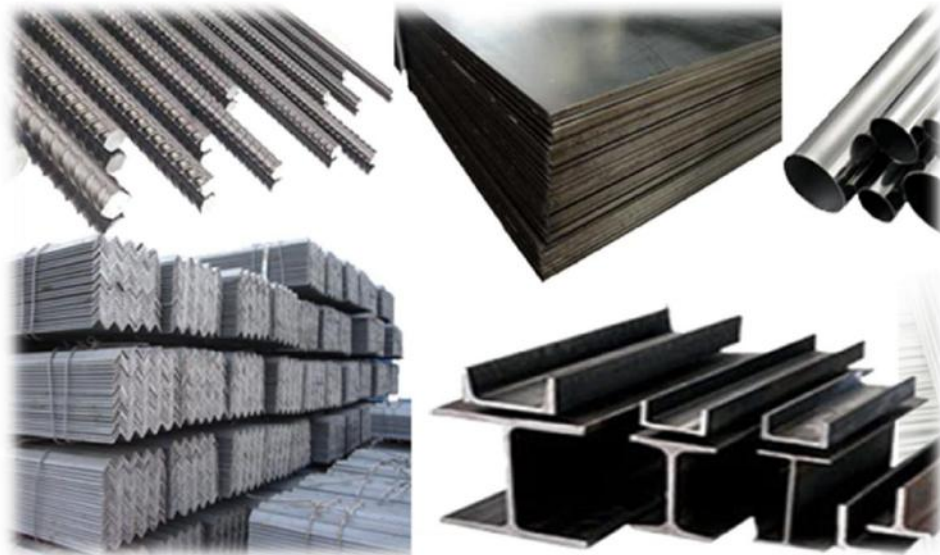
طراحی سازه‌های فولادی

فصل اول: خواص فولاد

کتاب مرجع: طراحی سازه‌های فولادی به روش حالات حدی؛ جلد پنجم؛ ازهری. م. و همکاران



عنوان مطالب



- آهن ماده ای پرمفعت
- مزایای فولاد
- منحنی تنش-کرنش فولاد
- فولادهای ساختمانی
- رفتار فولاد تحت تنش های مرکب
- شکل پذیری
- مقاطع فولادی
- جدول مشخصات مقاطع

آهن

وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ.

(سوره حدید، آیه ۲۵)

و آهن را نازل کردیم که در آن نیروی شدید و منافع برای مردم است.

(ترجمه آیت الله مکارم شیرازی)

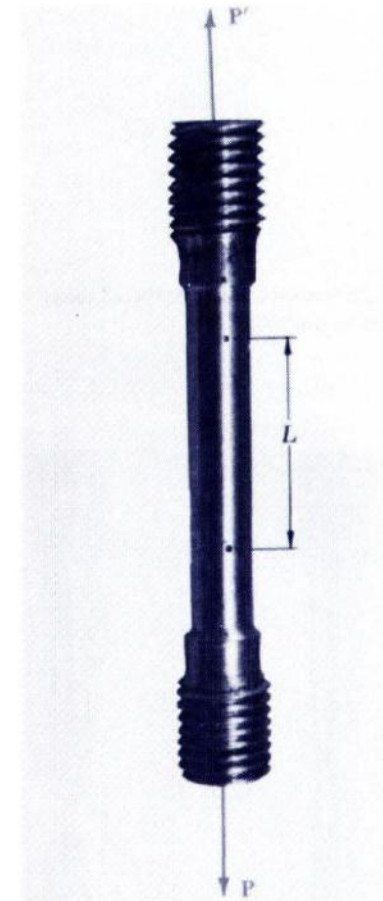
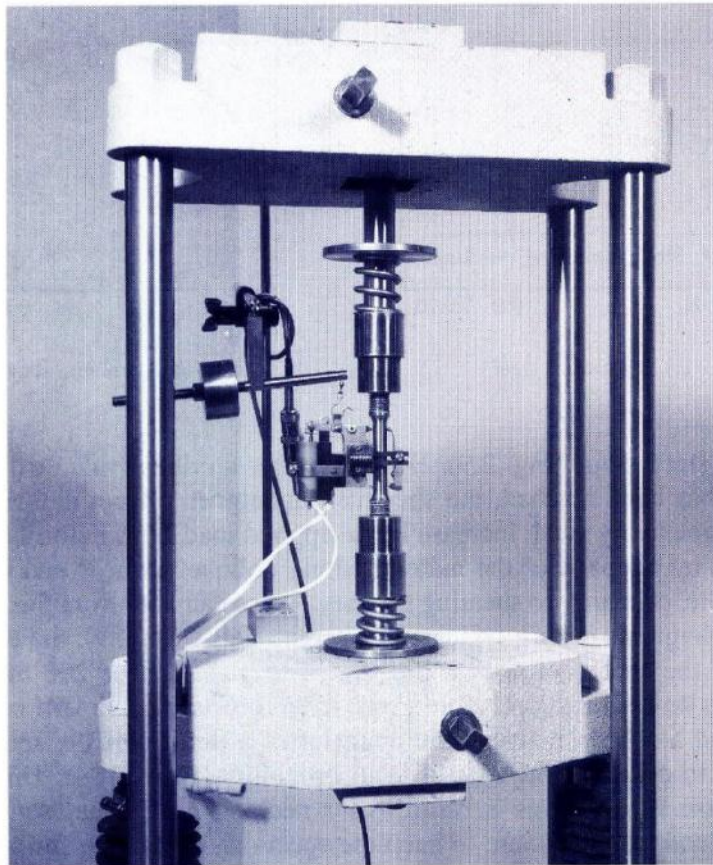


مزایای فولاد

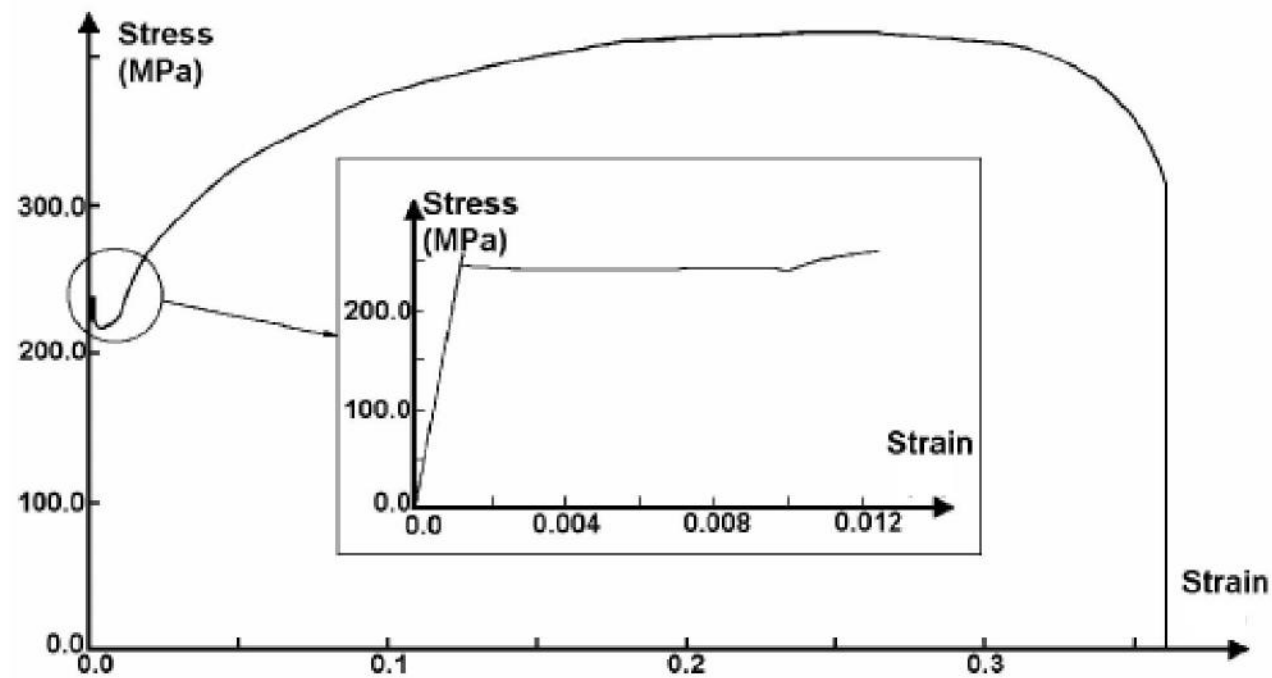
- مقاومت زیاد
- سختی بالا
- خاصیت ارتجاعی تا حد بالایی از تنش
- **شکل‌پذیری** (تغییر شکل قابل توجه با حفظ مقاومت)
- طاقت زیاد (قابلیت چکش‌کاری، خم کردن، بریدن و ...)
- یکنواختی
- سرعت در نصب
- سهولت اتصال قطعات با استفاده از پیچ و جوش
- امکان پیش ساخته کردن
- دوام (در صورت محافظت)
- امکان بازیابی قطعات



منحنی تنش - کرنش فولاد



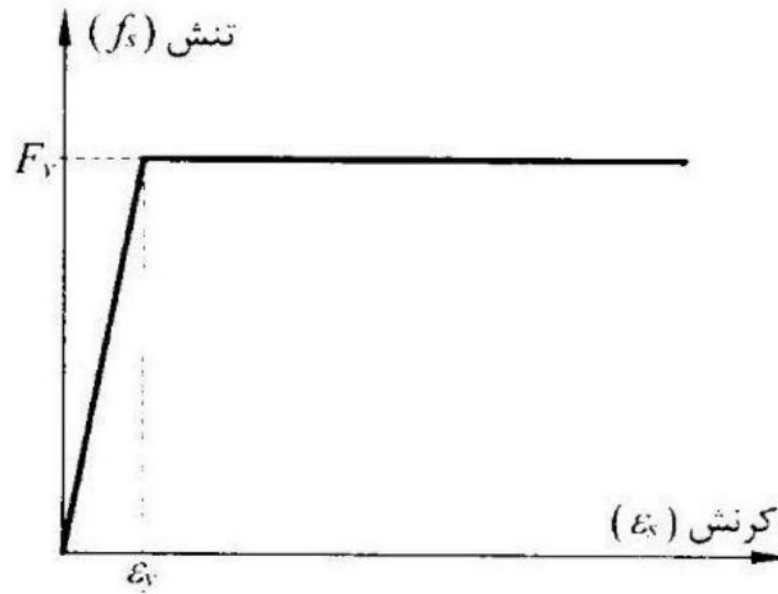
منحنی تنش - کرنش فولاد



منحنی تنش - کرنش فولاد نرمه

منحنی تنش - کرنش فولاد

منحنی تنش - کرنش ایده‌آل فولاد

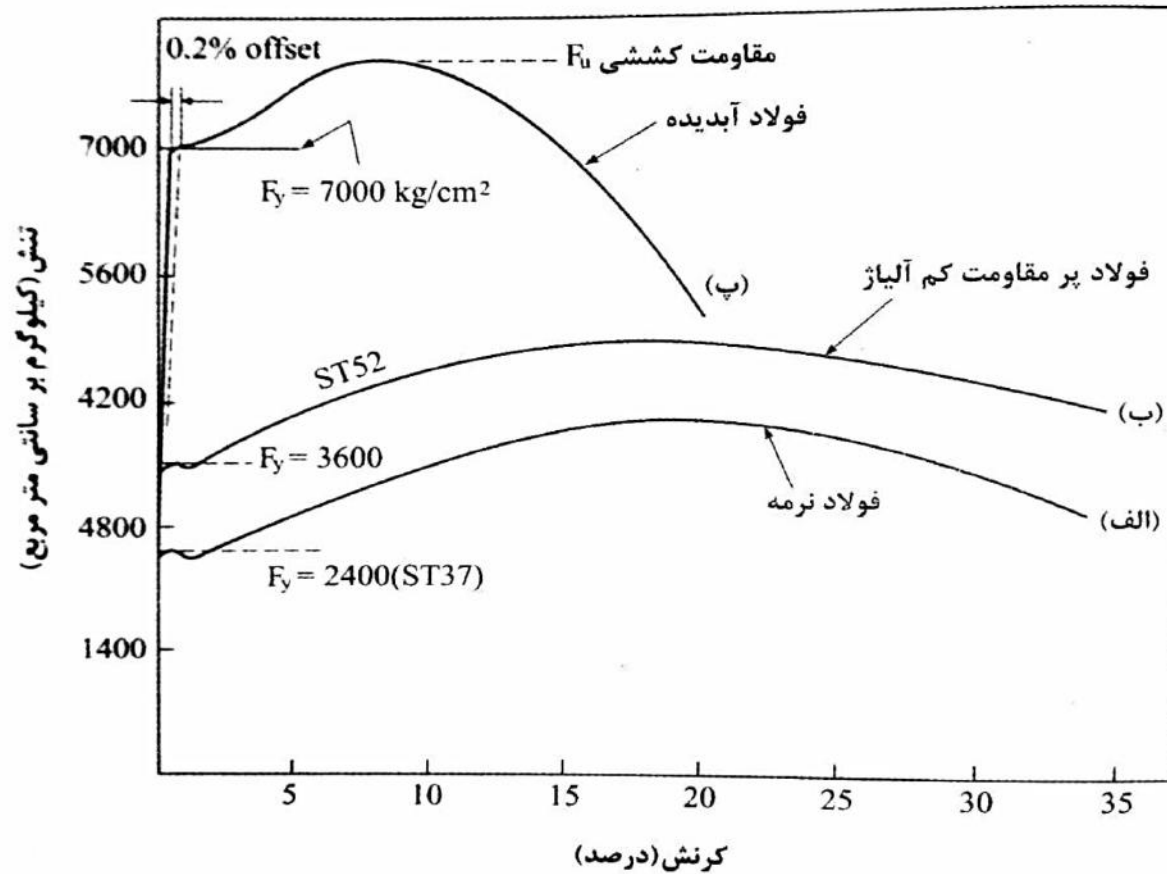


$$\varepsilon_s \leq \varepsilon_y \Rightarrow f_s = E \varepsilon_s$$

$$\varepsilon_s \geq \varepsilon_y \Rightarrow f_s = F_y$$

براساس بند ۱۰-۱-۴-۲ مبحث دهم، ضریب ارتجاعی فولاد، 2×10^5 مگاپاسکال فرض می‌شود.

منحنی تنش - کرنش فولاد



مشکلات فولاد

خوردگی

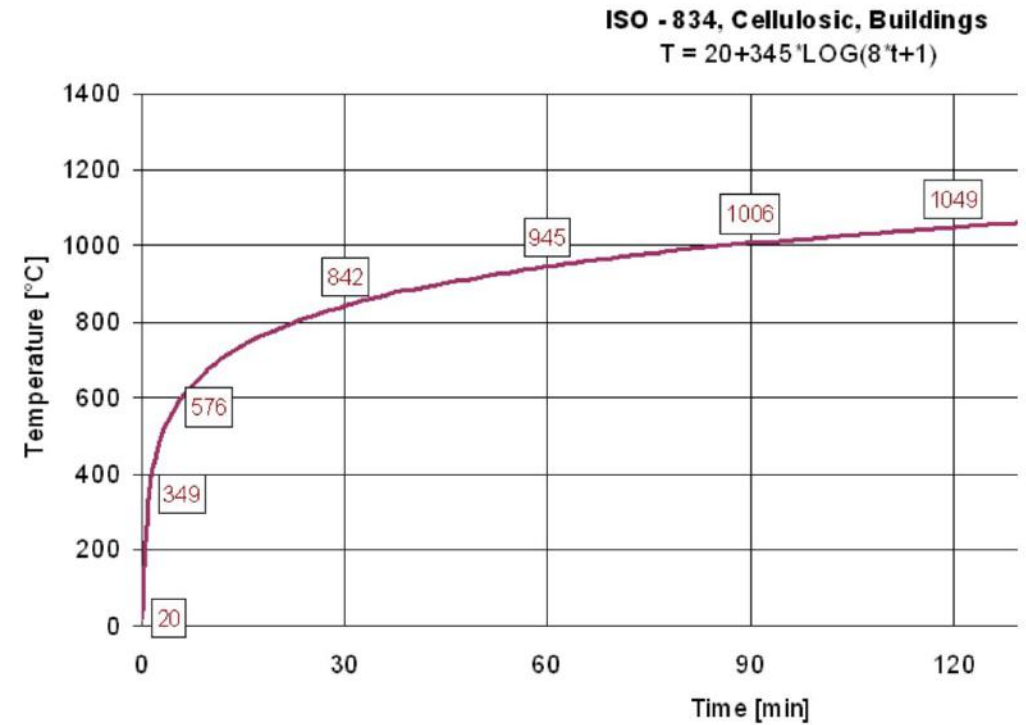
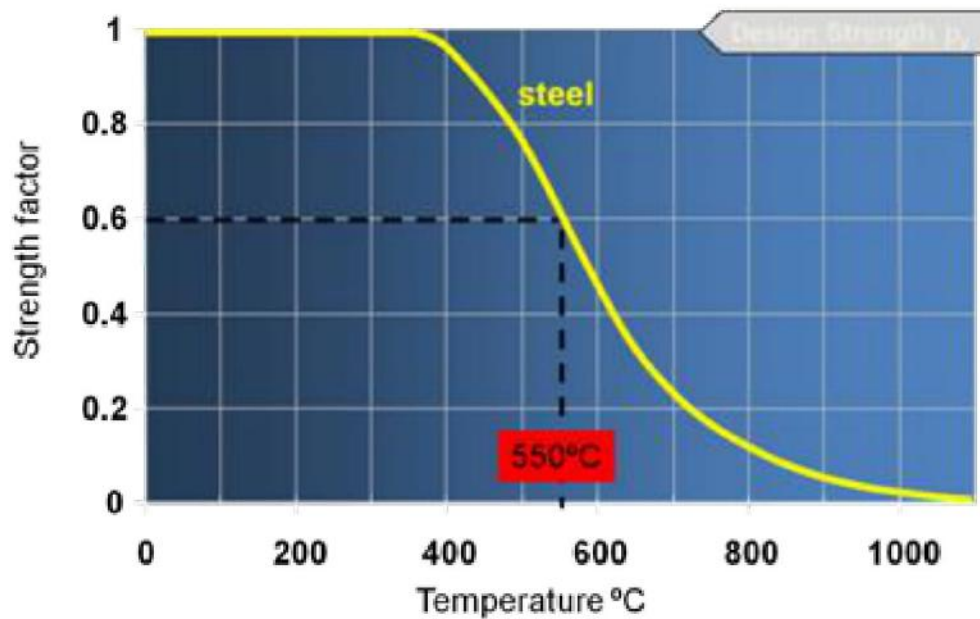
برای حفاظت سازه‌های فولادی در مقابل خوردگی باید کلیه سطوح رنگ‌آمیزی شوند، مگر در مواردی که از سوی دستگاه نظارت تصریح شوند. همچنین به‌جز حالت‌های ویژه‌ای که مشخص شده باشد، کارهای فولادی که در تماس با بتن باید قرار گیرند، لازم نیست رنگ شوند. (مبحث دهم: بند ۱۰-۴-۵-۴)



هزینه حفاظت
سازه فولادی
مقابل خوردگی

مشکلات فولاد

کاهش سریع مقاومت در برابر آتش



مشکلات فولاد

کاهش سریع مقاومت در برابر آتش



مشکلات فولاد

کاهش سریع مقاومت در برابر آتش

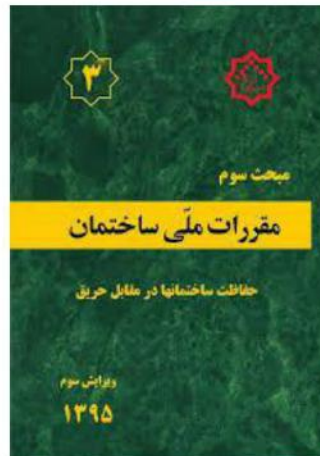


مشکلات فولاد

کاهش سریع مقاومت در برابر آتش

اصول علمی و فنی در طراحی و اجرای ساختمانها برای

حفاظت ساختمانها مقابل حریق: (مبحث سوم مقررات ملی ساختمان)



- تأمین تمهیدات لازم در طراحی و اجرای ساختمانها به منظور پیشگیری از بروز حریق.
- فراهم ساختن شبکه های علائمی محافظ (تشخیص، هشدار، اعلام) و امکانات مهار، کنترل و اطفاء حریق در ساختمان.
- جلوگیری از گسترش آتش و دود در ساختمان و سرایت حریق از یک ساختمان به ساختمان دیگر یا از معابر به ساختمان.
- پیش بینی راههای خروج برای خارج شدن به موقع و ایمن افراد از ساختمان و انتقال آنان به مکانهای امن.
- ساختارها، ارتفاعات و مساحتها



هزینه حفاظت
سازه فولادی
مقابل حریق

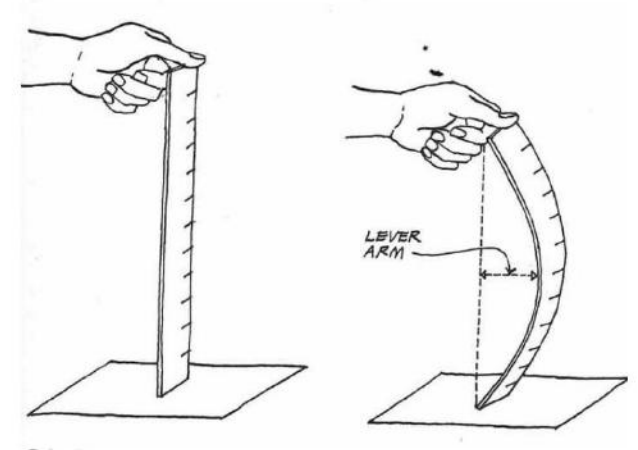


مشکلات فولاد

کمانش

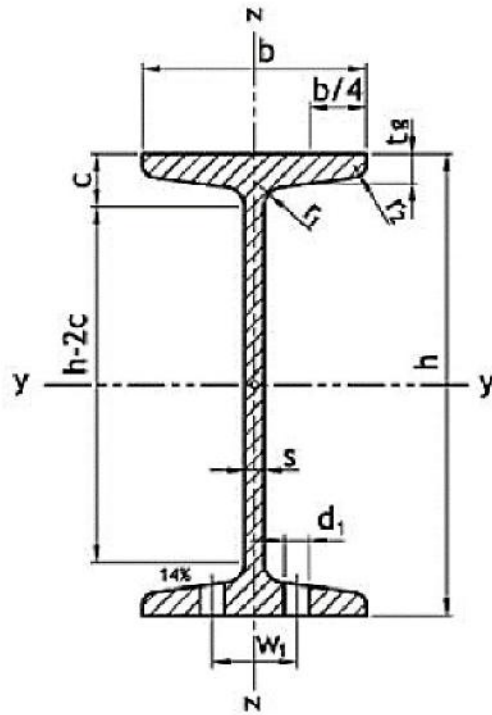


زلزله ۹۶ کرمانشاه



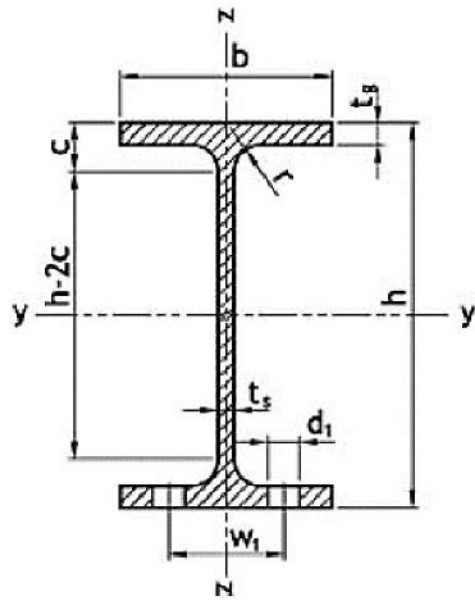
مقاطع فولادی

▪ نیمرخ INP



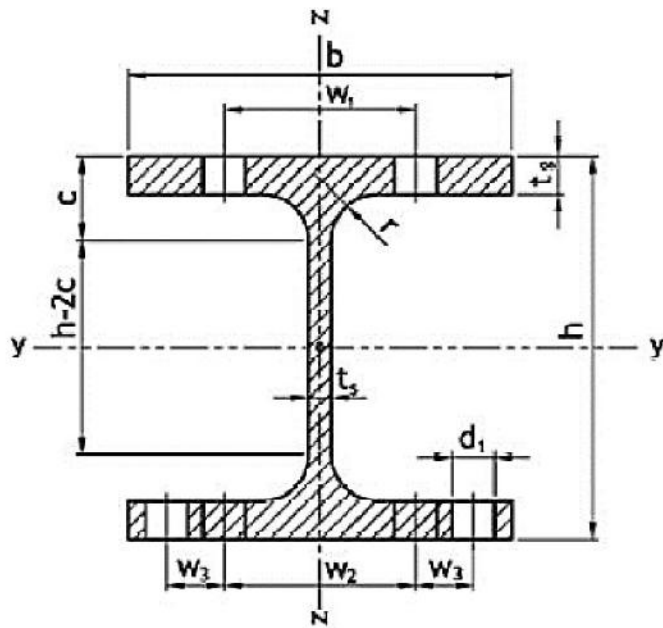
مقاطع فولادی

▪ نیمرخ IPE



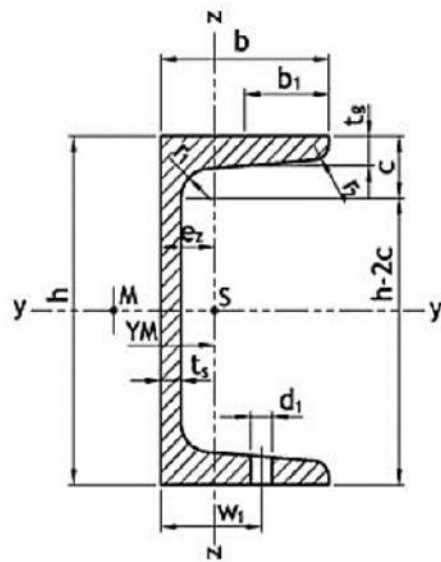
مقاطع فولادی

▪ نیمرخ IPB

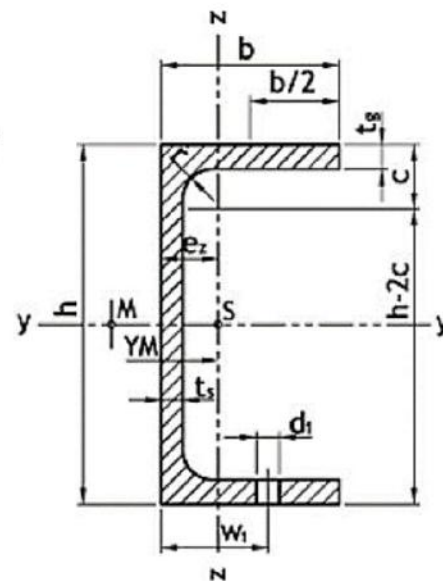


مقاطع فولادی

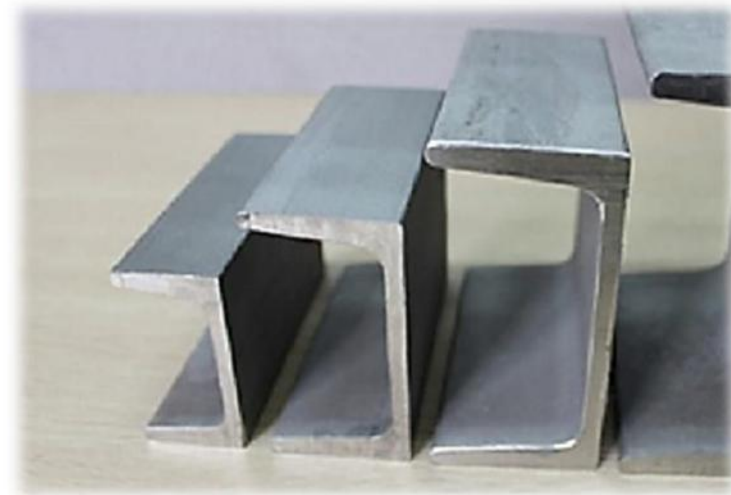
▪ نیمرخ ناودانی



ناودانی با لبه‌های شیب‌دار

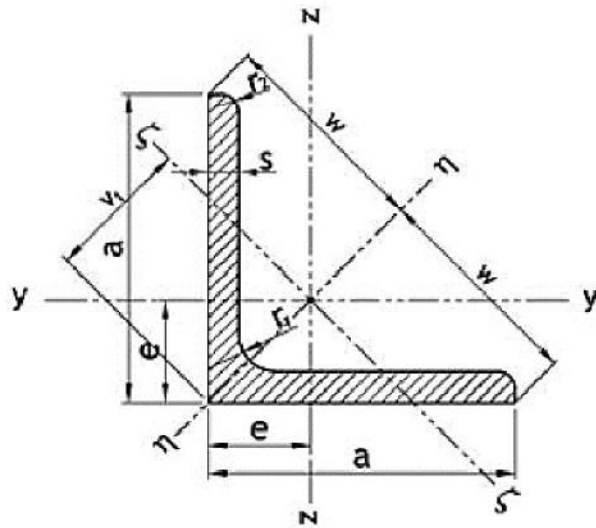


ناودانی با لبه‌های موازی

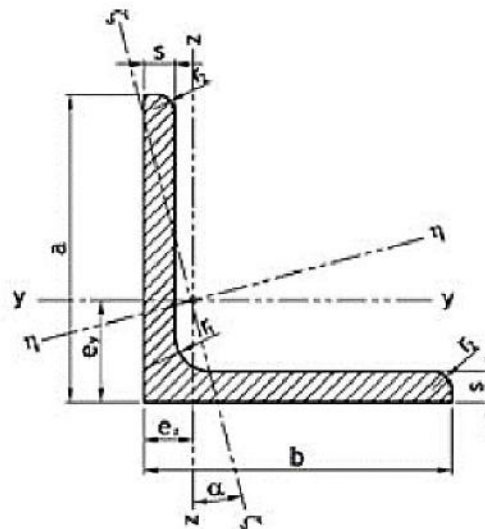


مقاطع فولادی

▪ نیمرخ نبشی



نبشی با لبه‌های مساوی

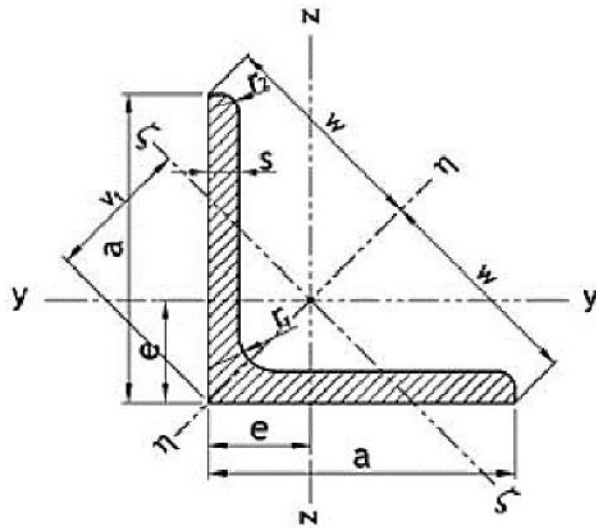


نبشی با لبه‌های نامساوی

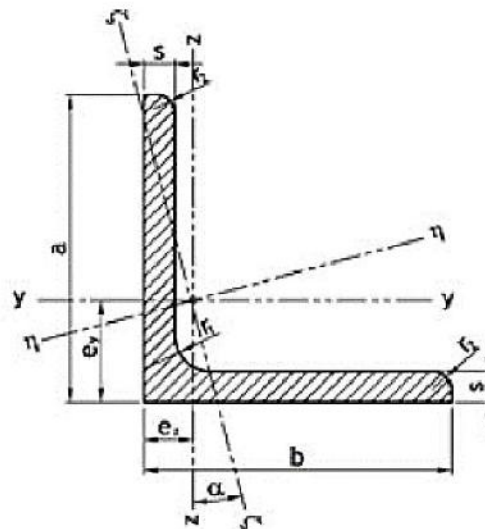


مقاطع فولادی

▪ نیمرخ نبشی



نبشی با لبه‌های مساوی

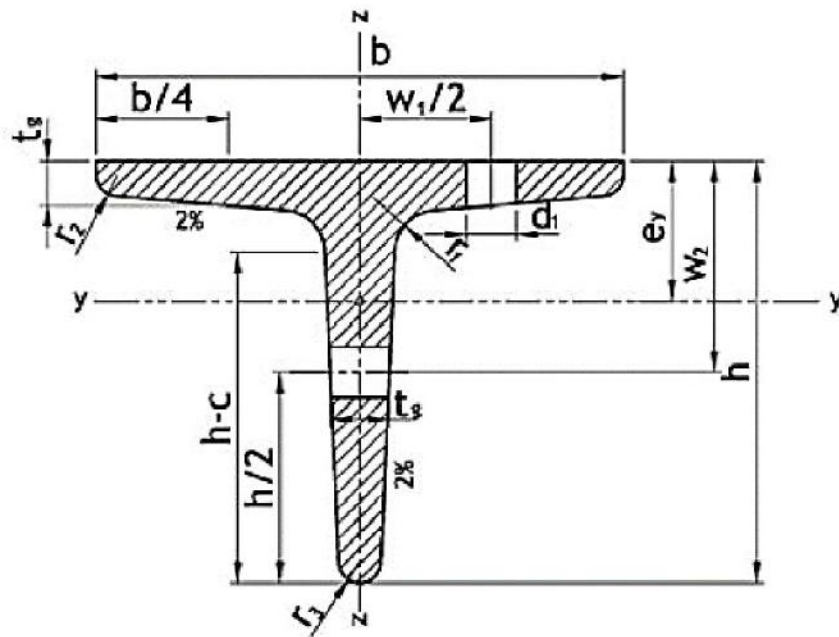


نبشی با لبه‌های نامساوی



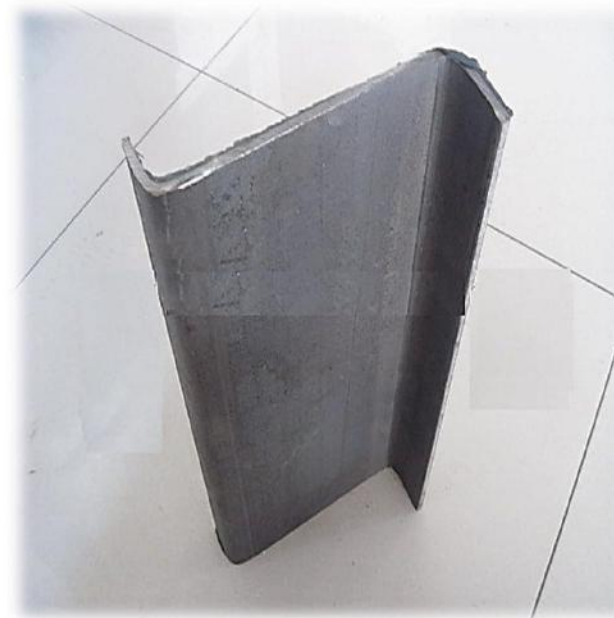
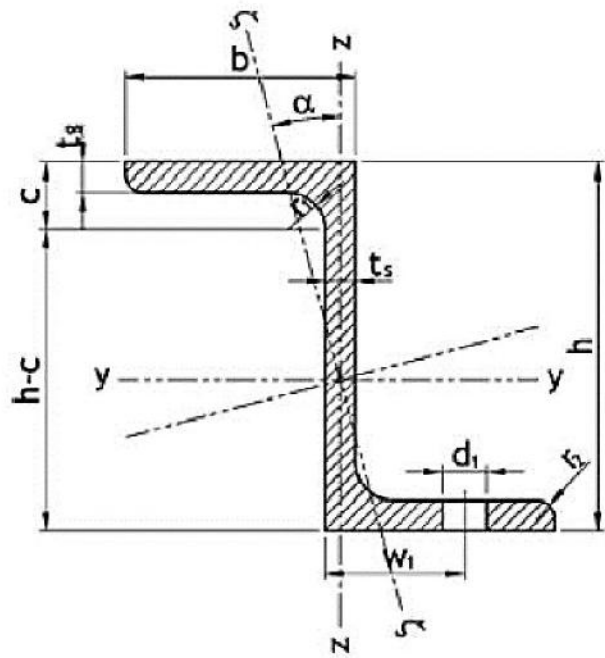
مقاطع فولادی

▪ نیمرخ سپری (T شکل)



مقاطع فولادی

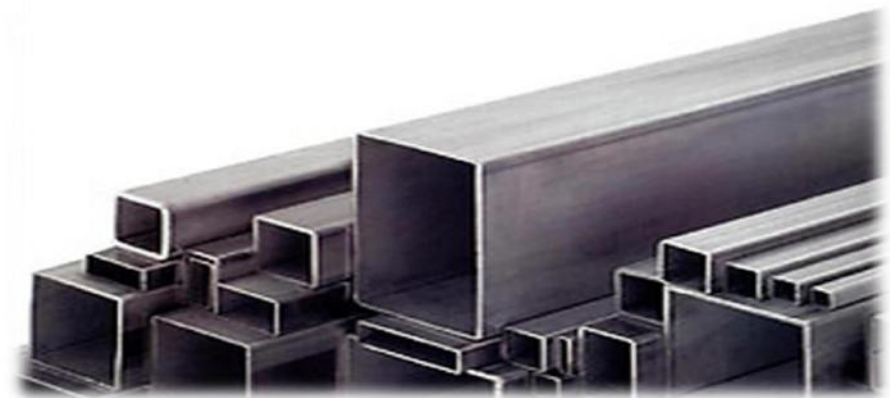
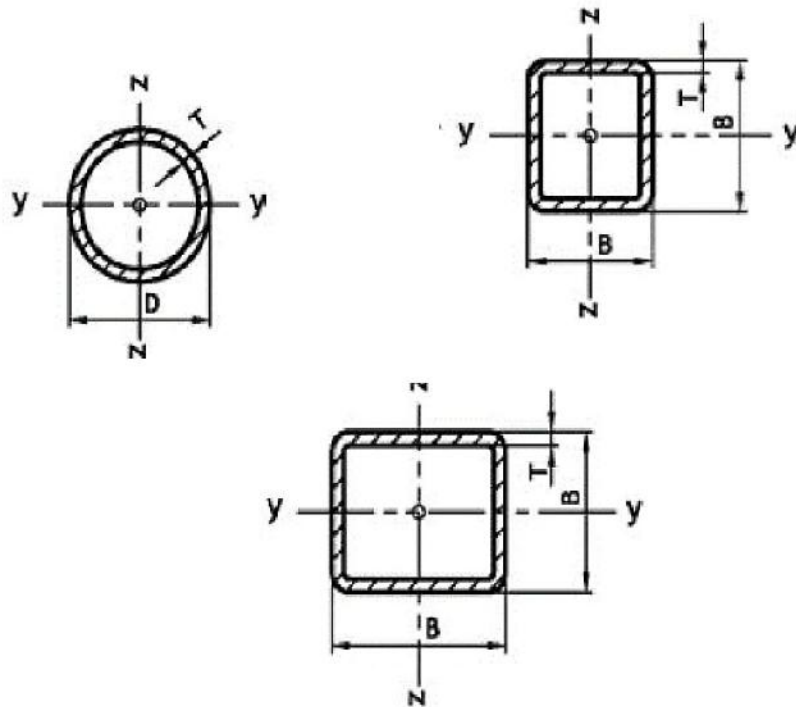
▪ نیمرخ زد (Z شکل)





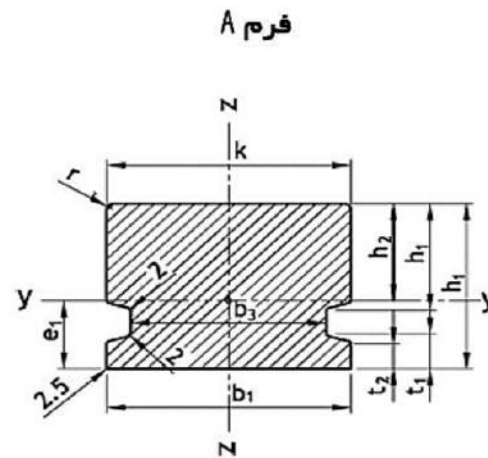
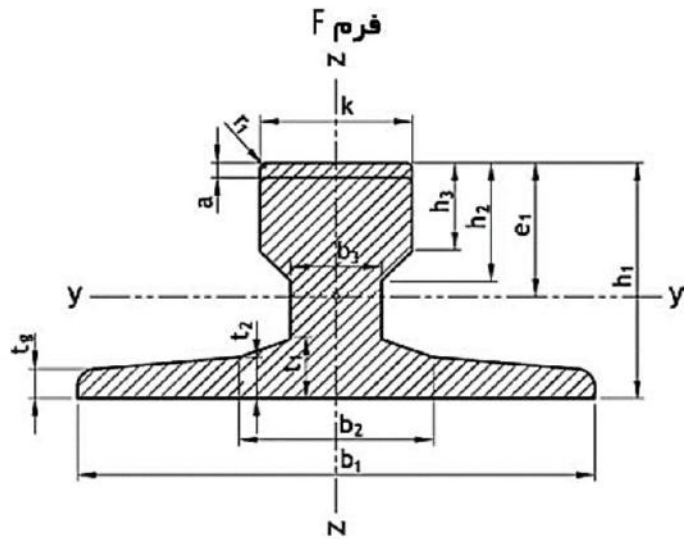
مقاطع فولادی

▪ نیمرخ لوله و قوطی

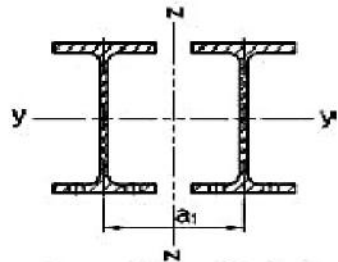


مقاطع فولادی

▪ نیمرخ ریل‌ها



جدول مشخصات مقاطع



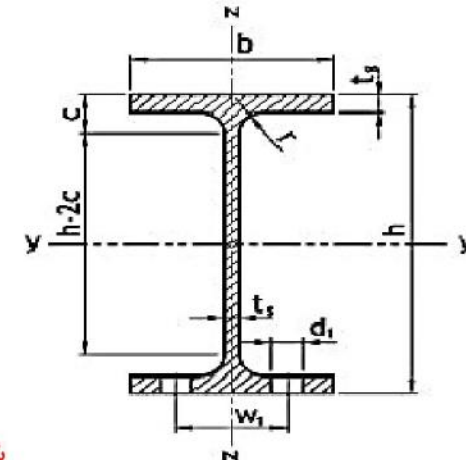
مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی برای a1 طبق استاندارد DIN EN ISO 12944-3 در r1 در صفحه 56 ملاحظه شود.

تیر I پاریک ردیف I PEo, I PEv, I PE

8 تا 16 متر
8 تا 18 متر

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

مقادیر برش پلاستیک M_{pl} , N_{pl} , V_{pl} و مقادیر محاسباتی تکمیلی S_y , I_T , I_o و W_o در صفحه ملاحظه شود.
مساحت روکش λ در صفحه 44 ملاحظه شود.



ارتفاع مقطع
ضخامت جان
ارتفاع جان
ممان اینرسی مساحت مقطع
شعاع ژیراسیون
اساس مقطع

علامت قدیم

علامت اختصاری	اندازه بر حسب میلیمتر						A_{Steg} cm ²	A cm ²	G kg/m	محورهای خمش						S_y cm	سوراخ‌های لبه طبق DIN 997 چاپ اکتبر 1970 (*)		
	h	b	t_s	t_f	r	h-2c				y-y			z-z				d ₁ mm	w ₁ mm	
										I_y cm ⁴	W_y cm ³	i_y cm	I_z cm ⁴	W_z cm ³	i_z cm				
			s	t			F				J_x	W_x	i_x	J_y	W_y	i_y	S_x		
I PE	تیر I پاریک با لبه‌های موازی، ردیف I PE (گرم نورد شده) طبق DIN 1025 قسمت پنجم، چاپ مارچ 994 استاندارد اروپا 57-19 مقادیر مجاز و تolerانس طبق DIN EN 10034، چاپ مارچ 1994																		
80			3.8	5.2	5	59	2.84	7.64	6.00		80.1	20.0	3.24	8.49	3.69	1.05	6.9	6.4	26
100	100	55	4.1	5.7	7	74	3.87	10.3	8.10		171	34.2	4.07	15.9	5.79	1.24	8.6	8.4	30
120	120	64	4.4	6.3	7	93	5.00	13.2	10.4		318	53.0	4.90	27.7	8.65	1.45	10.5	8.4	36

عرض بال
ضخامت بال