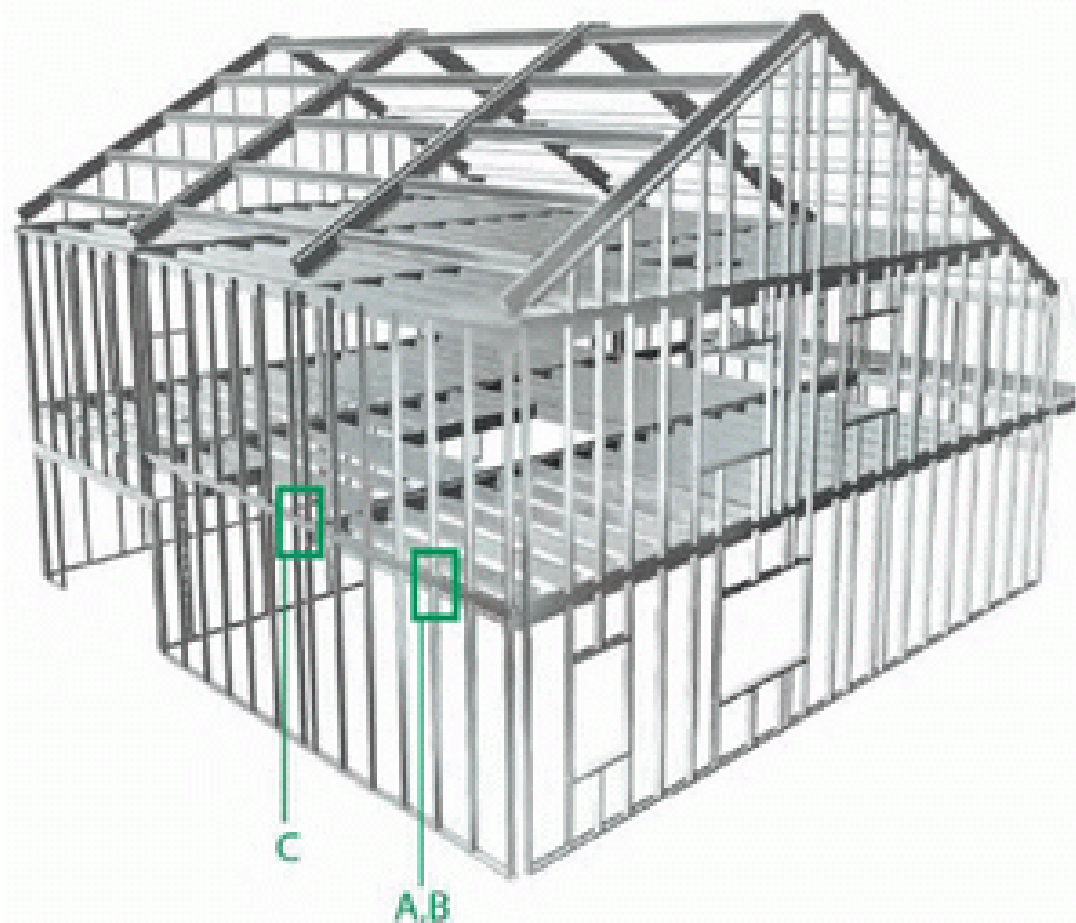


سیستم قاب فولادی سبک نورد سرد

LIGHT GAUGE STEEL FRAMES (LSF)



- قدمت ... بیش از ۱۰۰ سال
- انگلستان و ایالات متحده آمریکا ۱۸۵۰
- استفاده از قطعات جدار نازک فلزی در اوایل قرن ۱۹ ام..... پل ها
- اوایل قرن ۲۰ ام صنعت هواپیما سازی و اتومبیل سازی
- در سال ۱۹۳۳... نمایشگاه بین المللی عصر جدید ... شیکاگو... خانه ای برای آینده ... هوارد فیشر شرکت General ... house
- در طول جنگ جهانی دوم ۲۵۰۰ خانه ساخت و به فروش رساند.
- جرج وینتر... پدر سازه های فولادی نورد سرد..
- ۱۹۴۶- اولین این نامه سازه های فولادی نورد سرد - موسسه آهن و فولاد آمریکا AISI

• اجزاء سیستم

۱. ورق فولادی سرد نورد شده (مقاطع سازه ای (باربر و غیر باربر - پیش ساخته)
 - ضخامت ۶/۰ الی ۲/۵ میلیمتر از جنس ورق فولادی گالوانیزه - تامین کننده پایداری ساختمان
 - حد جار شدن فولاد مورد استفاده در این سیستم ۲۴۰۰ تا ۳۴۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع - از گروه فولادهای شکل پذیر
 - قابل ساخت در هر ابعاد و اندازه ای برخلاف مقاطع فولاد گرم نورد شده
 - بارکمانشی کمتر در مقایسه با مقاطع فولادی نورد گرم.

• اجزاء سیستم

اعضای سازه ای سیستم **LSF** از پرس کردن ورق های بریده شده از جنس فولاد گالوانیزه و یا نورد این ورق ها توسط مجموعه ای از غلتک ها اتصال سازه به شالوده به وسیله اتصال مستقیم عناصر عمودی (ستونک به شالوده) به سازه یا به کمک یک کلاف افقی (لاوک به شالوده)

اعضای عمودی... وادار یا ستونک **Stud**
اعضای افقی..... لاوک یا کلاف **Runner (Track)** ... فاصله ستونک ها ۴۰ تا ۶۰ سانتی متر

سقف متشکل از تیرچه های فلزی سرد نورد شده (مسطح یا شیبدار) (قاب بندی شده یا خرپایی) ... که فواصل آن ها به میزان ظرفیت باربری آن ها و ابعاد قطعات پوشش سقف (تخته های چوبی، سیمانی، دال بتن مسلح)

سازه کف: قالب کف از اتصال تیرچه ها به تیرهای اصلی ایجاد می شود. ... پوشش نهایی: بتن یا روکش های دیگر به استفاده از صداگیر















• اجزاء سیستم



• اجزاء سیستم

۲. پوشش داخلی (صفحات و تخته های گچی)

۳. لایه های عایق حرارتی (پشم شیشه، پشم سنگ، فوم پلی استایرن) و صوتی (استفاده از تخته گچی با سیمانی در دو طرف عایق حرارتی)

(اجرا : ۱. قرارگیری در فضای بین وادارها ۲. نصب یک لایه حرارتی صلب در طرف خارجی قاب فلزی)

۴. قطعات دیواره خارجی (نما-چوب، سیمان، گچ و سنگ) + سیستم مهاربندی جانبی (از نوع X یا K)

اجرا به روش خشک و اغلب با استفاده از اتصالات پیچ و مهره همانند ساختمان های چوبی ...

• اجزاء سیستم

کاربرد این سیستم:

انبوه سازی

ساختمان های چند طبقه - مسکونی کم ارتفاع

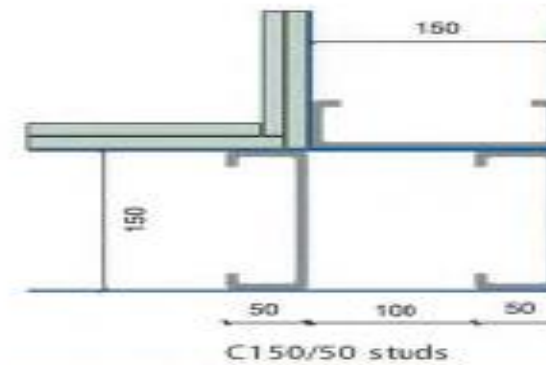
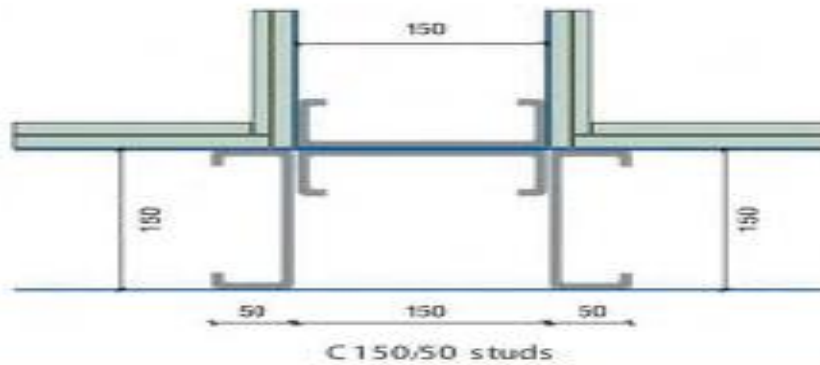
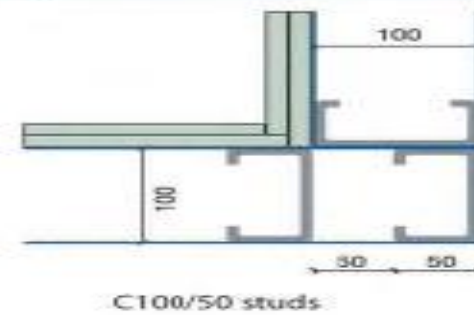
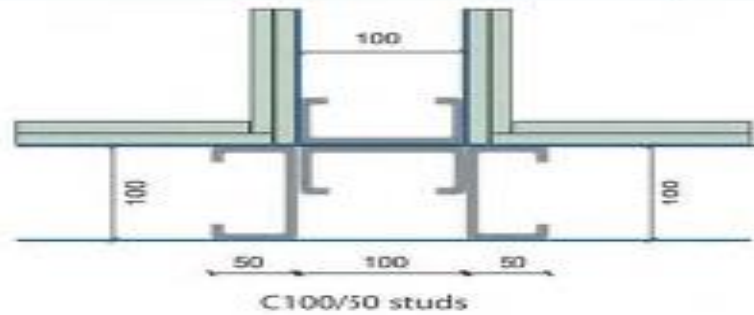
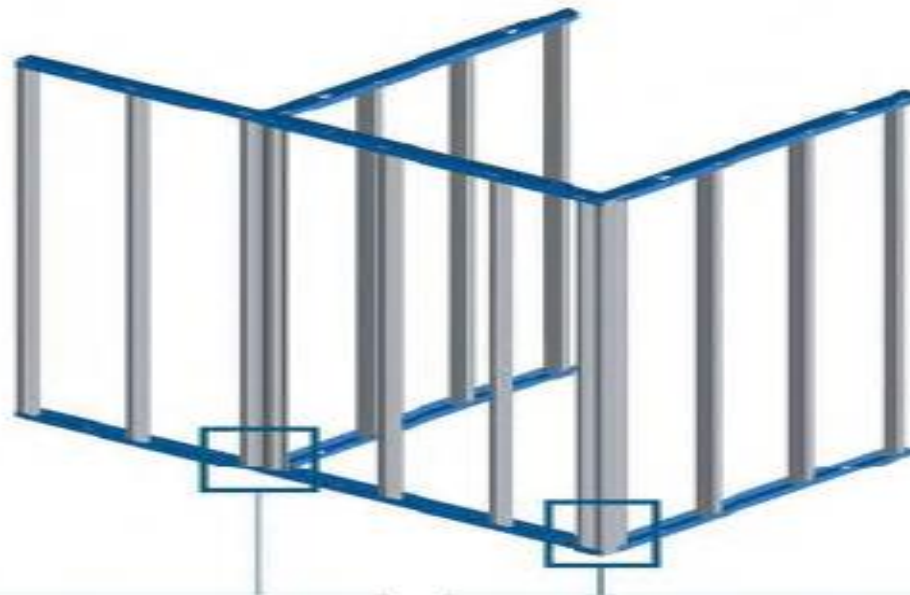
دفاتر و ساختمان های تجاری کوچک

واحدهای صنعتی

سالن های ورزشی یک طبقه

امکان استفاده از قاب فولادی سبک به عنوان تکیه گاه نمای ساختمان و هم چنین دیوارهای داخلی و

خارجی ساختمان های بلند... کاهش بار مرده













قاب اصلی
main-frame

به دلیل عدم جلوگیری از تغییر شکل
سازه اصلی، پروفیل استاندارد در قسمت
فوقانی به پروفیل تراک پیچ نمی شود.

سوراخ به قطر ۱۸mm در استاندارد

اعضای مهار جانبی پروفیل های استاندارد
در میانقاب ها

استانداردهایی از کف تا سقف که ابعاد ضخامت و فواصل
آنها مطابق محاسبات ساز مشخص میشود.

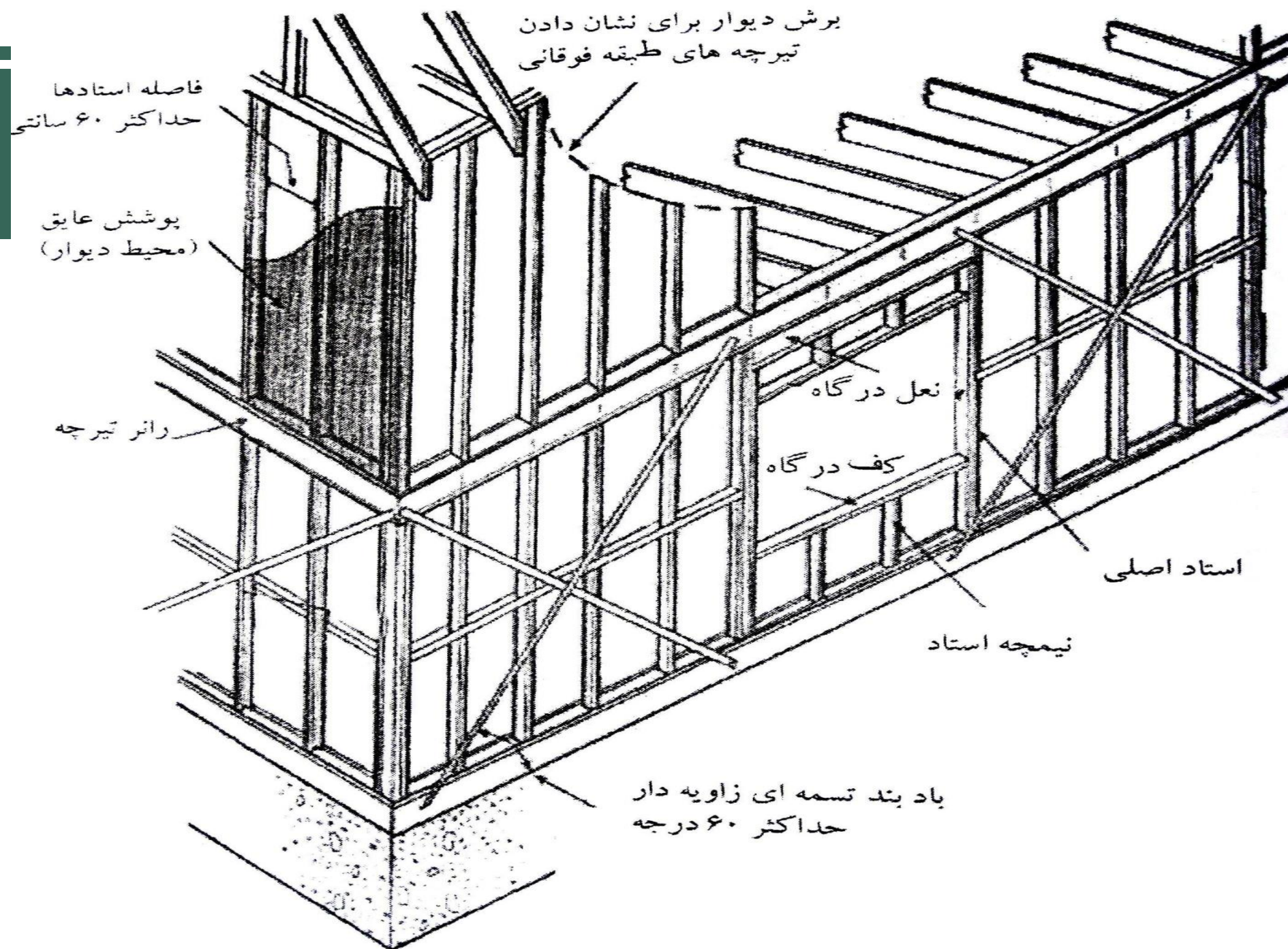
• اجزاء سیستم



اتصال دهنده های داخلی دیوارها .. **Horizontal wall bridging** ... اتصال ستونک ها و رفتار یکپارچه این اعضا
سخت کننده جان **Stiffeners** ... افزایش مقاومت و سختی جان تیر یا تیرچه
نبشی اتصال ... **Connection angles** اتصال اعضا به یکدیگر در صورتی که اتصال مستقیم کافی نباشد
پیچ های اتصال دهنده ... **Connection bolts** . اتصال اعضا به یکدیگر

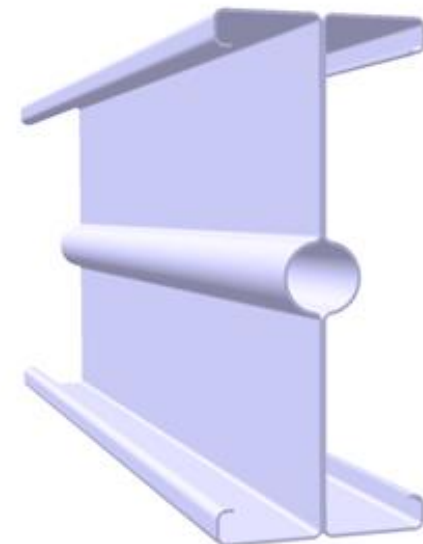
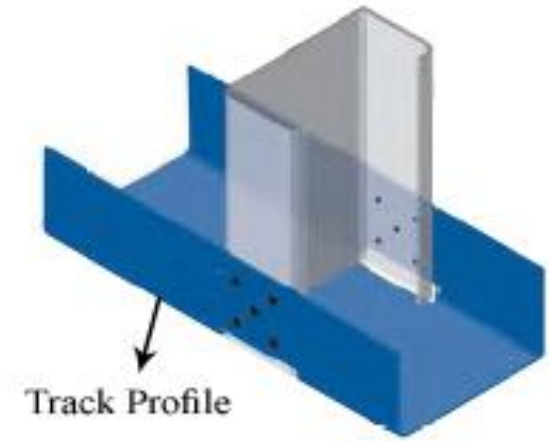
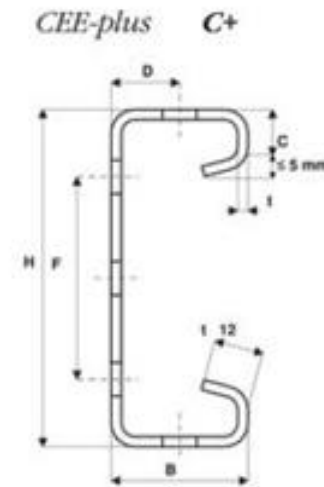
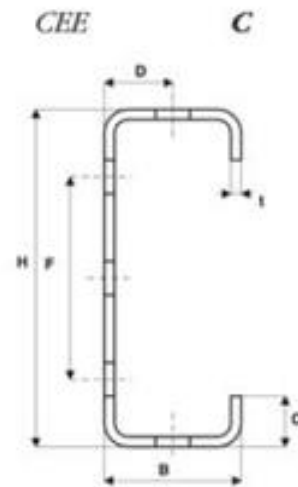
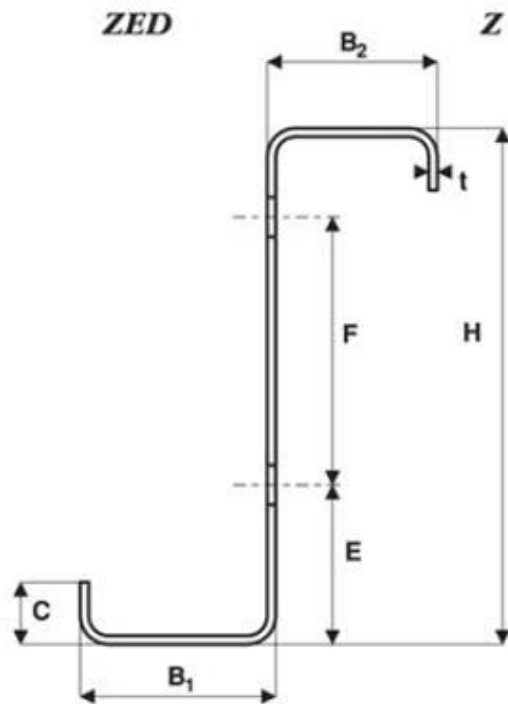


شالوده نواری یا گسترده دیوار با نماکاری ... ۳۲ تا ۶۵ سانتی متر دیوار بدون
روکش ۲۶ تا ۴۶ سانتی متر عرض شالوده نواری کناری عرض شالوده میانی ۳۰
الی ۶۰
ضخامت شالوده متناسب با بار وارد بر آن ... در هر حال نباید کمتر از بیرون زدگی شالوده از
دیوار باشد.
میله های اتصال شالوده ... **Anchor** ... اتصال سازه به شالوده
مقاطع تیرها و تیرچه ها ... اشکال **C - Z** ... مقاطع مورد استفاده در دیوار های غیر باربر
شکل ..





• اجزاء سیستم



مزایا

- کاهش زمان ساخت
- کاهش وزن ساختمان تا ۵۰ درصد .. حداکثر وزن دیوارهای خارجی ۱۰۰ و داخلی ۵۰ کیلوگرم بر مترمربع
- کاهش نیروی زلزله .. نیروی زلزله رابطه مستقیم با جرم سازه دارد.
- کاهش حجم عملیات پی سازی
- افزایش سطح مفید بنا
- کاهش هزینه حمل و نقل
- انعطاف پذیر فضاها
- سهولت اجرا
- عدم نیاز به جرثقیل ها
- ماشین آلات سنگین متعدد
- کاهش فعالیت های اجرایی ساختمان
- سهولت حمل و نقل
- با حذف عملیات جوشکاری ... جلوگیری از بروز مشکلات احتمالی ناشی از نواقص جوشکاری... افزایش کیفیت ساخت و دقت و سرعت نصب
- عدم محدودیت در عملکرد های گوناگون معماری
- امکان ایجاد دهانه های دلخواه
- تعویض و جابه جایی قطعات و ایجاد تغییرات بعد از ساخت
- توانایی ترکیب شدن با اجزای سیستم های سازه ای دیگر
- بازدهی بالای سیستم مهاربندی به دلیل کم بودن فاصله ستونک ها از یکدیگر ... با قابلیت ایجاد کشش در اعضا
- کاهش اتلاف
- وجود آیین نامه های متعدد
- کاهش وزن سازه (کاهش ۵۰ درصد وزن فولاد مصرفی)
- کیفیت مناسب
- امکان عبورتاسیسات (امکان ایجاد حفره و سوراخ در اعضا)
- دوام بیشتر حفظ محیط زیست (قابل بازگشت به طبیعت)

ساختار سازمانی انجمن

محدودیت ها

محدودیت در ابعاد دهانه
لزوم تبعیت از ابعاد و اندازه های مدولار
محدودیت در تعداد طبقات
نیاز به نیروکار متخصص
هزینه بالای تامین قطعات فلزی گالوانیزه تولید شده در
کارخانه
مقاومت کم در برابر آتش

نکات ضروری در طراحی معماری ، سازه و تاسیسات

نکات اجرایی

ستونک ها باید در انتها به طور کامل درون لاوک ها قرار گیرند
برای اتصالات عناصر فولادی اصلی به ستونک ها و لاوک ها... پیچ شماره ۳۰ الی ۲۰۰ میلی متر (پیچ های شماره ۸۶ الی ۲۵۴ برای فولاد ضخیم تر)
اتصال تیر به پایه ها ناودانی
اتصال قطعات چوبی به فولاد پیچ های خود سوراخ کننده و یا سر مخروطی شماره ۸
اتصالات صفحات گچی به فولاد پیچ های سرتیز مخروطی شماره ۱۵۲ میلی متر
حداقل فاصله مرکزی پیچ ها ... ۱۲ میلی متر
جدا بودن لوله های مسی از اسکلت فلزی به وسیله عایق های پلاستیکی
استفاده از عایق های پلاستیکی و واشرها برای حفاظت از پوشش های پلاستیکی کابل های برق
جلوگیری از قرار گرفتن لوله ها در دیوارهای خارجی ... عدم ایجاد پل حرارتی لزوم انجام لوله کشی ها در داخل زمین و دیوارهای داخلی

بارهای وارد بر ساختمان ... مبحث ۶ مقررات ملی ساختمان
مشخصات فولاد سرد نورد شده ... استاندارد ASTM
ضوابط اتصال پیچ خودکار و پیچ و مهره این نامه و استاندارد AISI
ضوابط و مقررات جوشکاری اعضای سرد نورد شده ... استاندارد AISI و این نامه AWS
طراحی سازه و لرزه ای ... این نامه ASCE7-05 و IBC2003
طراحی و اجرای ساختمان ها بتنی مبحث ۹
طراحی دیوار های برشی ACI318-05



• روش های ساخت



۱. مونتاژ در محل
مقاطع برش خورده و شماره گذاری شده به محل
اجرای طرح منتقل شده و در محل با اتصالات
سرد به یکدیگر متصل می شوند.
۲. سیستم برافراشتن
در این روش دیوارها ساخته شده و سپس با
استفاده از جرثقیل بلند شده و در محل مورد نظر
نصب می شوند.
۳. سیستم جعبه ای
در این روش فضاهای ساختمانی محدود و کوچک
به صورت جعبه های پیش ساخته به محل پروژه
منتقل شده و کنار هم چیده می شوند. و در
مرحله بعد قطعات دیواره و سقف و دیوارهای
داخلی اجرا می شوند.

















18-11-2023









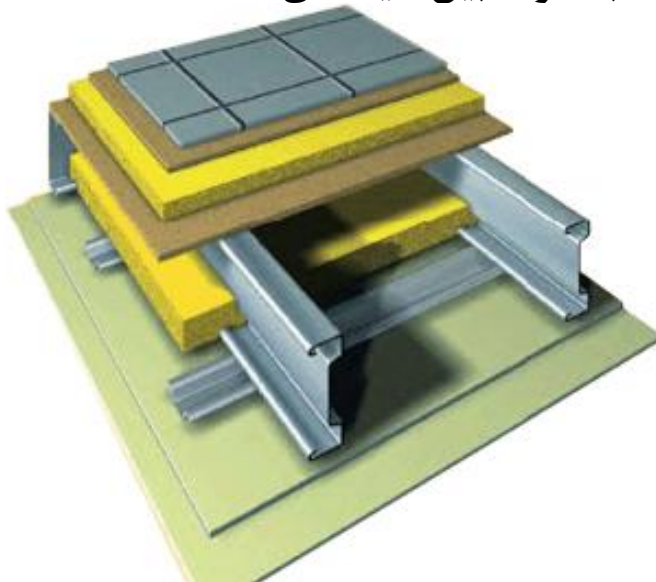
• روش های مقاوم کردن قاب های فولادی سبک در برابر نیروهای جانبی

۱. دهانه مهاربندی شده با اعضای قطری
۲. دیوار برشی با ورق فولادی نازک
۳. دیوار برشی با دیوارهای چوبی استاندارد (OSB)
۴. دیوار برشی بتن مسلح

• عایق بندی صدا در قاب های فولادی سبک

سه راه محتمل برای انتقال صوت:

- انتقال مستقیم : بین ستونک ها استفاده از عایق صوتی
- انتقال از طریق عضو: بحرانی ترن نوع انتقال... راه حل : ۱. استفاده از مصالح ارتجاعی بین تخته های گچی روکار و فولاد ۲. افزایش جرم لایه ی پوشش دیوار ۳. استفاده از مصالح جاذب صوت بین لایه های رویی ۴. افزایش عمق ستونک ها ۵. افزایش فاصله مرکز به مرکز ستونک ها
- انتقال جناحی



انتقال صوت در کف های جداکننده:

- جدا سازی سازه ای بین لایه ها ... استفاده از کف شناور
- استفاده از جرم متناسب در هر لایه ... سنگین تر کردن کف
- استفاده از مصالح جاذب صوت ... پوشش های پرزدار کف

• حفاظت سازه قاب فولادی سبک نورد سرد در برابر آتش

فولاد در دمای بالای ۴۰۰ درجه سانتی گراد مقاومت خود را به سرعت از دست می دهد... نرخ از دست دادن مقاومت در اعضای سرد نورد شده در دماهای بالاتر از حد ذکر شده ۱۰ تا ۲۰ درصد بیشتر از فولاد گرم نورد شده است.

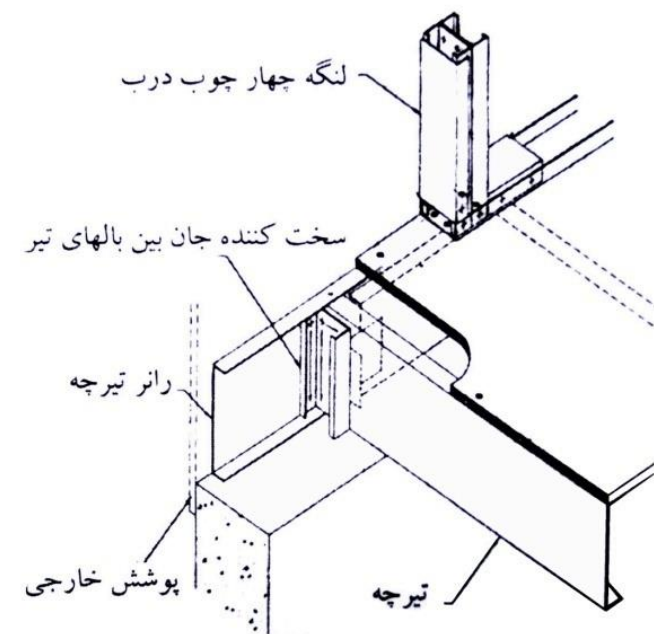
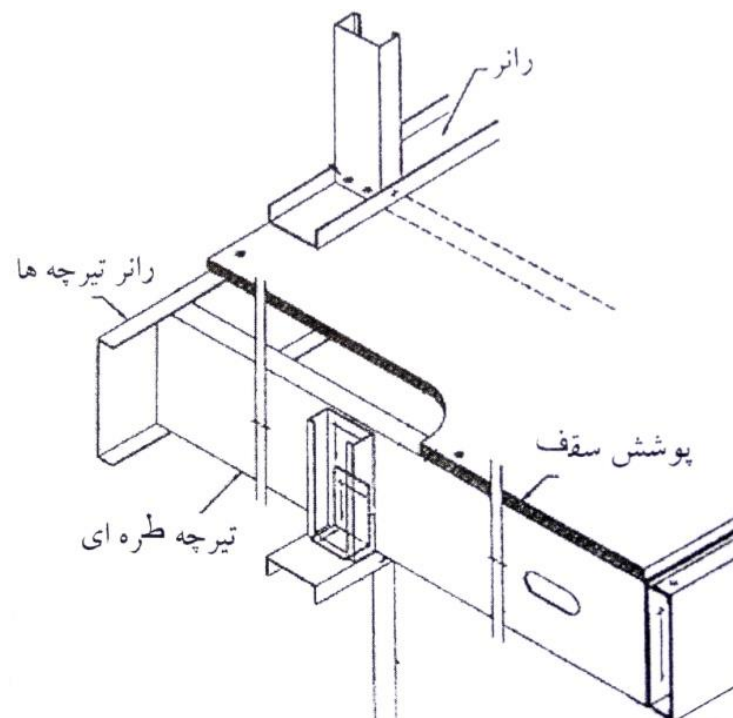
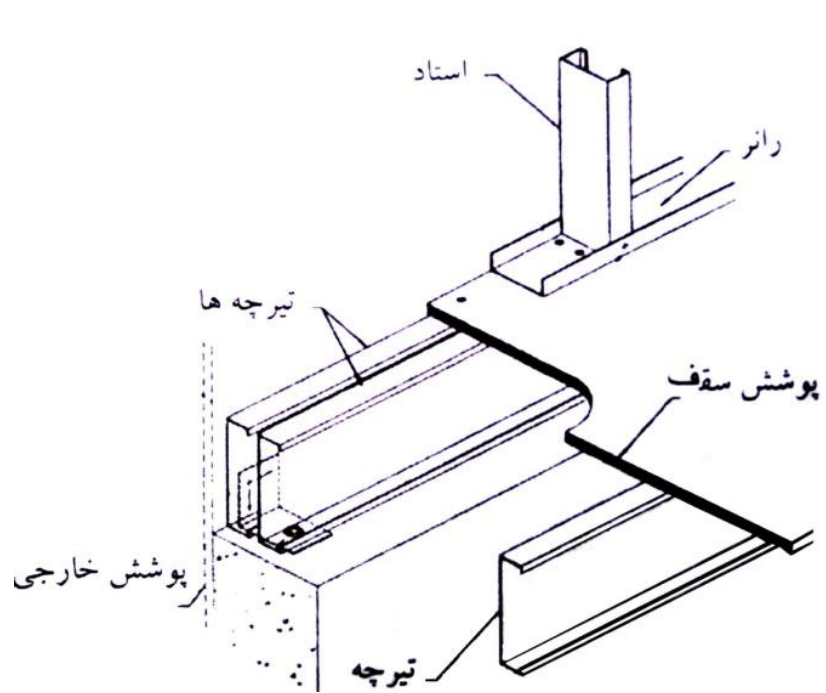
- پوشاندن مقاطع با مصالح مقاوم در برابر آتش... تخته های گچی، سیمانی و گچ و الیاف
- استفاده از عایق های پشم معدنی

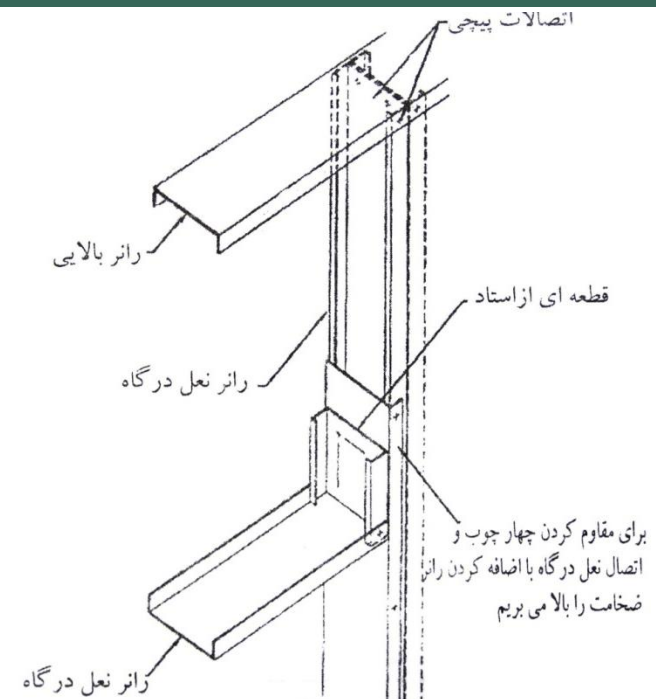
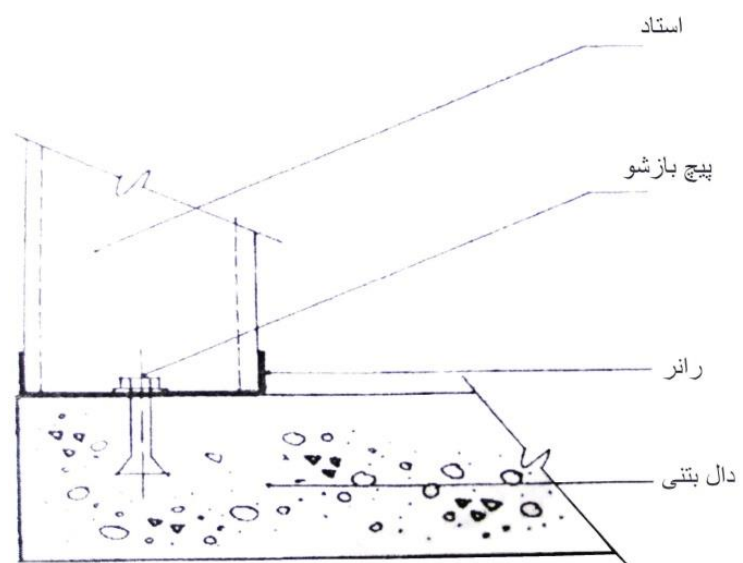
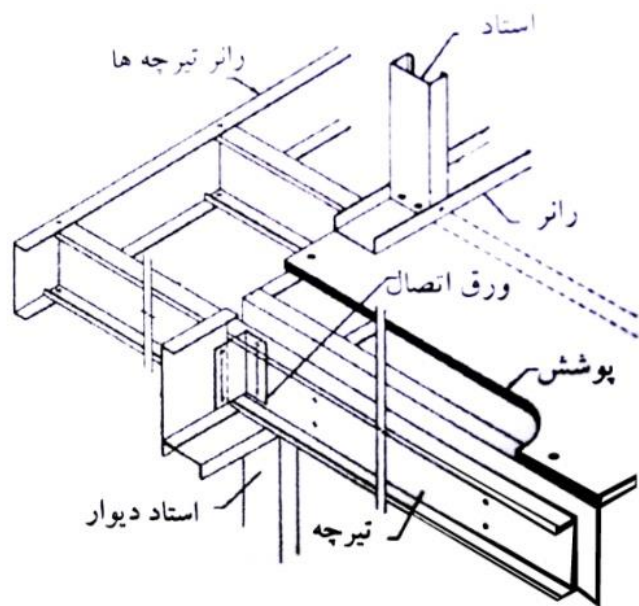
• بررسی عملکرد حرارتی قاب های فولادی سبک و روش های بهبود آن

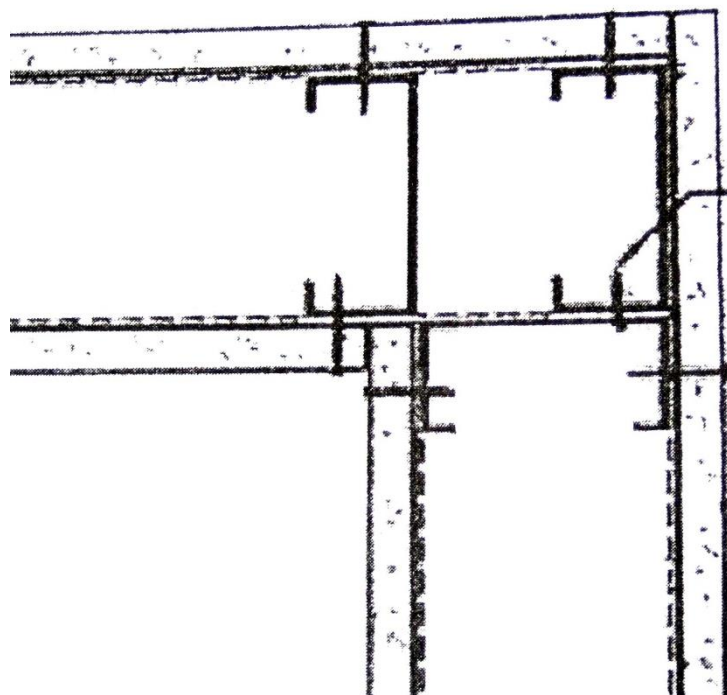
علت عمده انتقال حرارت ... پل حرارتی ناشی از وجود مقاطع نازک فولادی
راه حل :

- افزایش ضخامت عایق
- قراردادن یک لایه سیلیکون بین ستوک و پوشش خارجی
- قراردادن یک لایه نازک عایق حرارتی به عنوان پوشش خارجی دیوار
- کاهش انتقال حرارتی در اجزای فلزی... کاهش ضخامت مقاطع، ایجاد انحنا و یا شیار و بریدگی های عمود بر جهت مسیر جریان حرارت

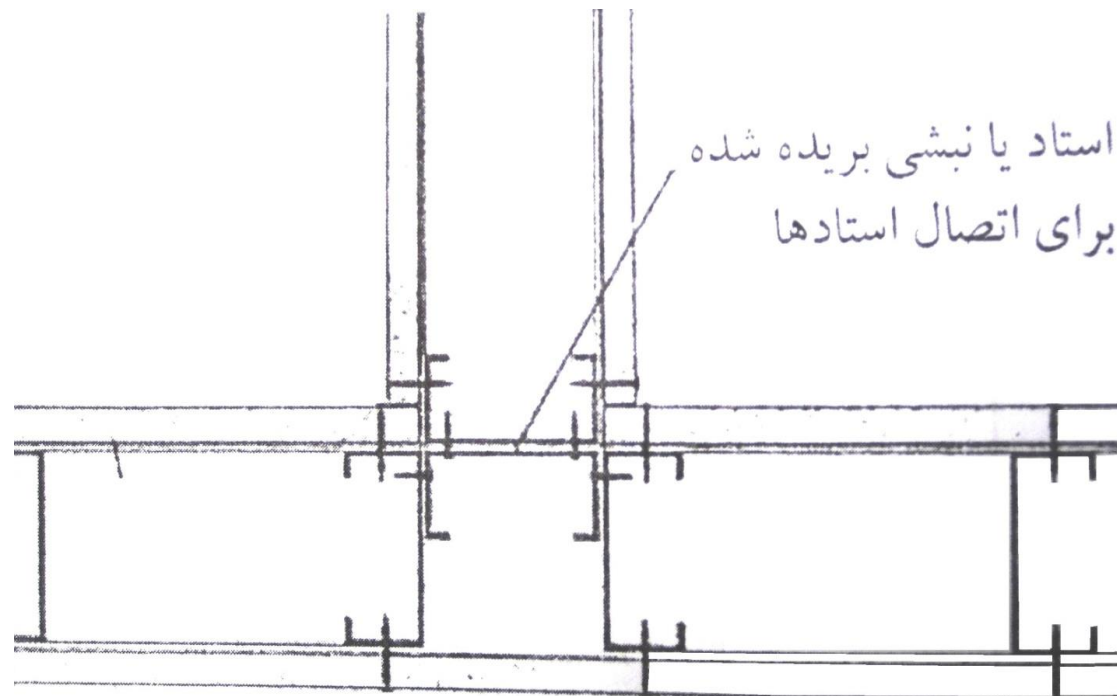




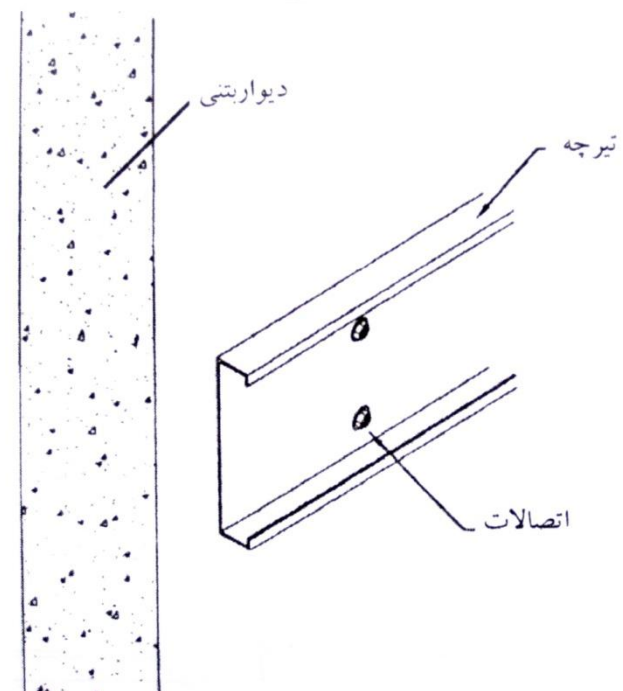
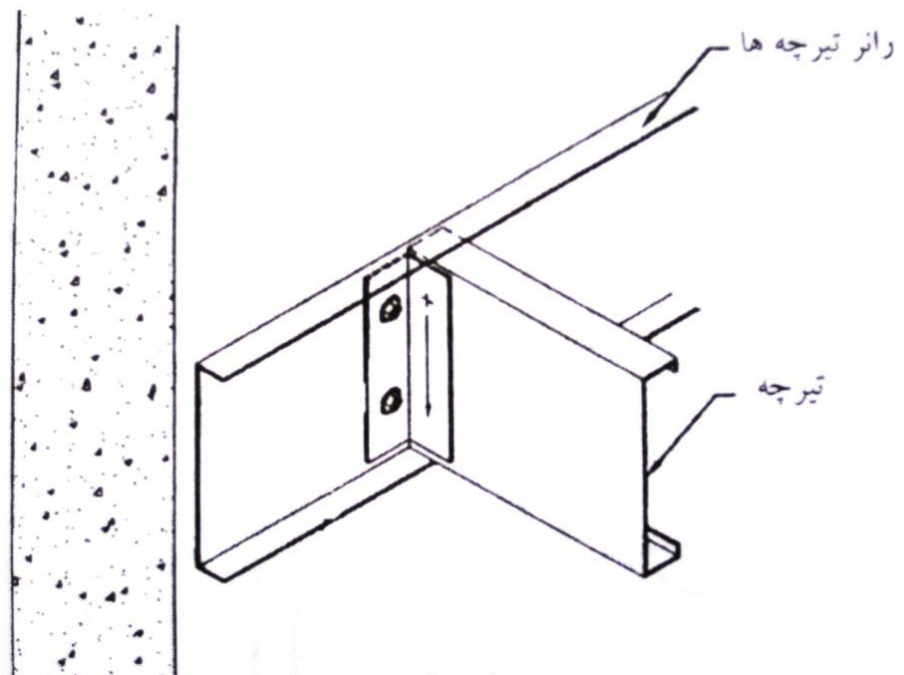


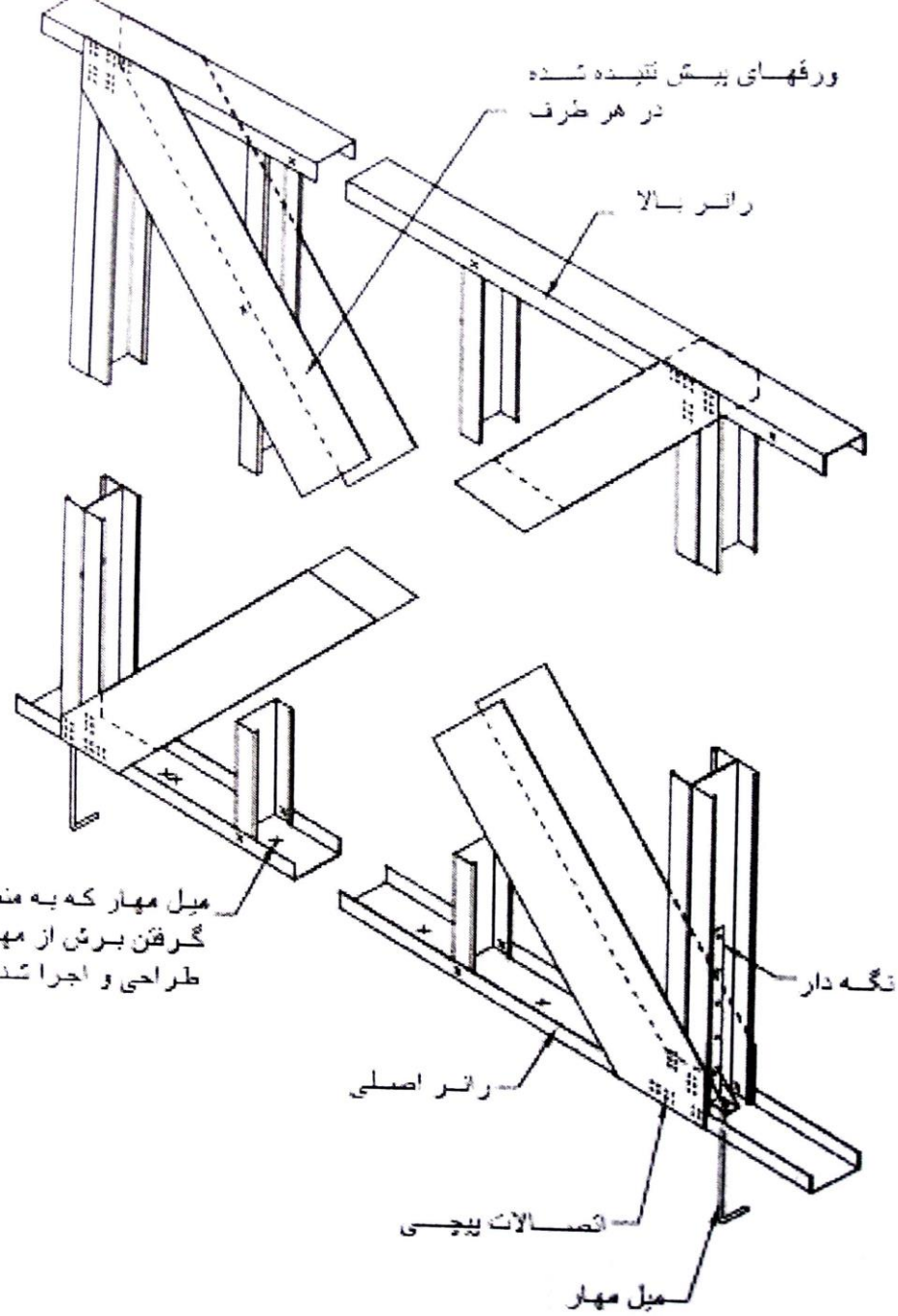


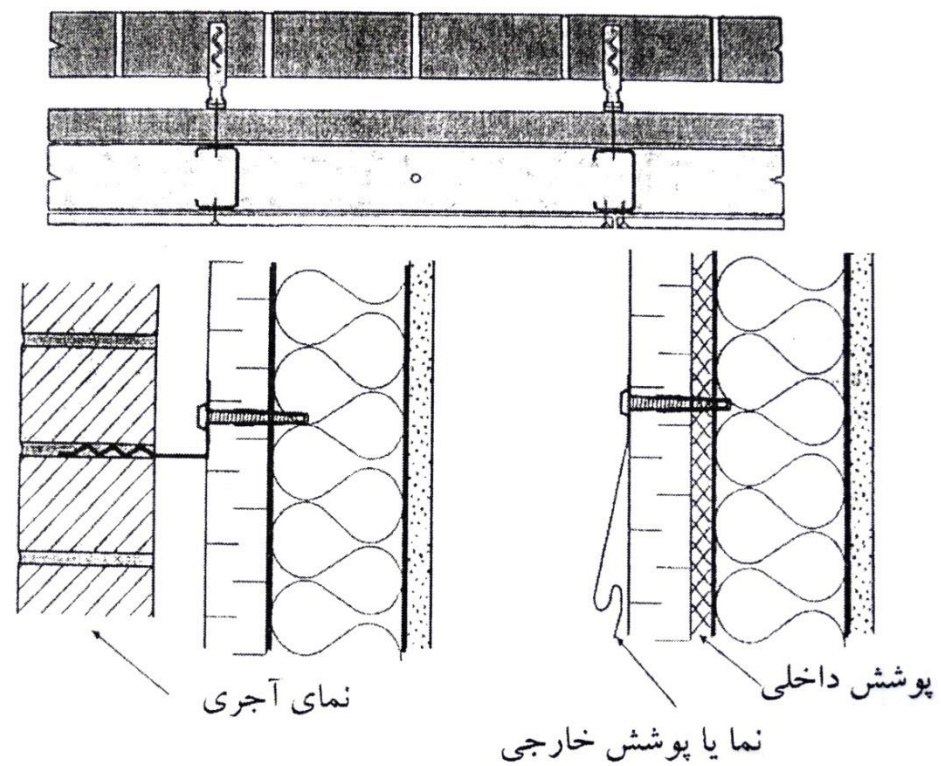
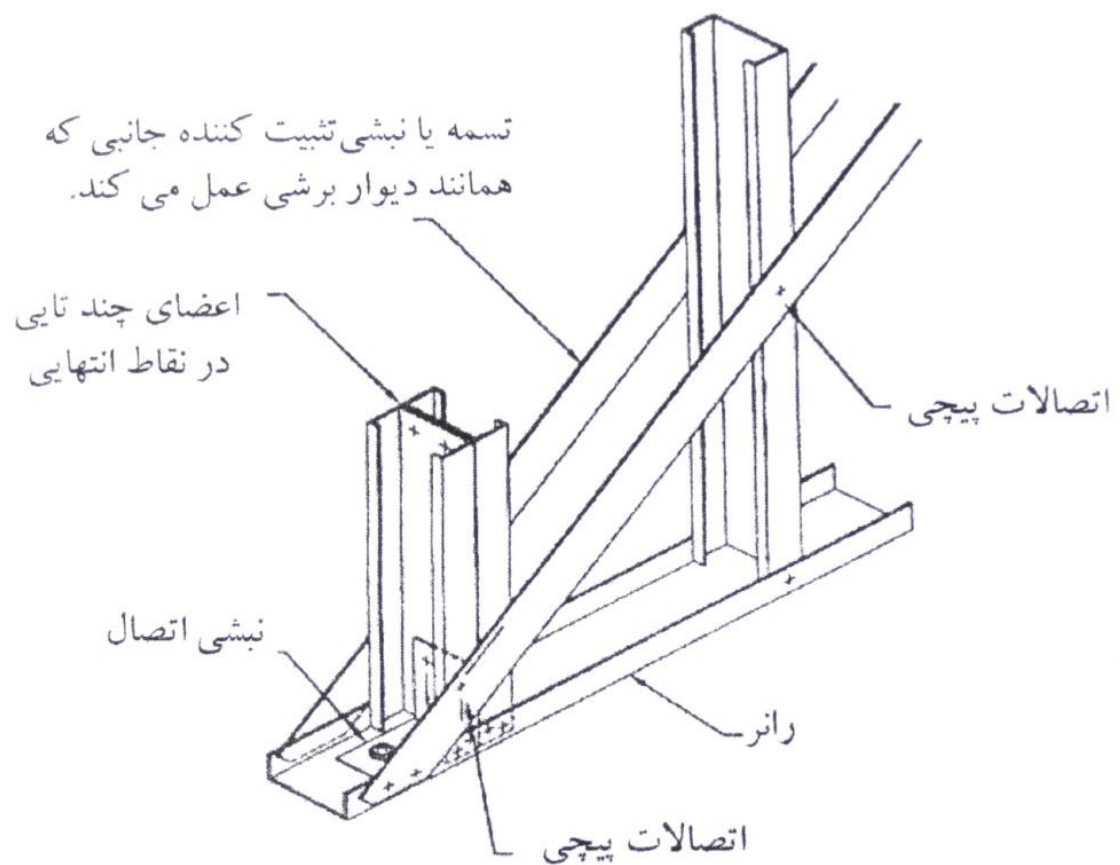
اتصالات پیچی

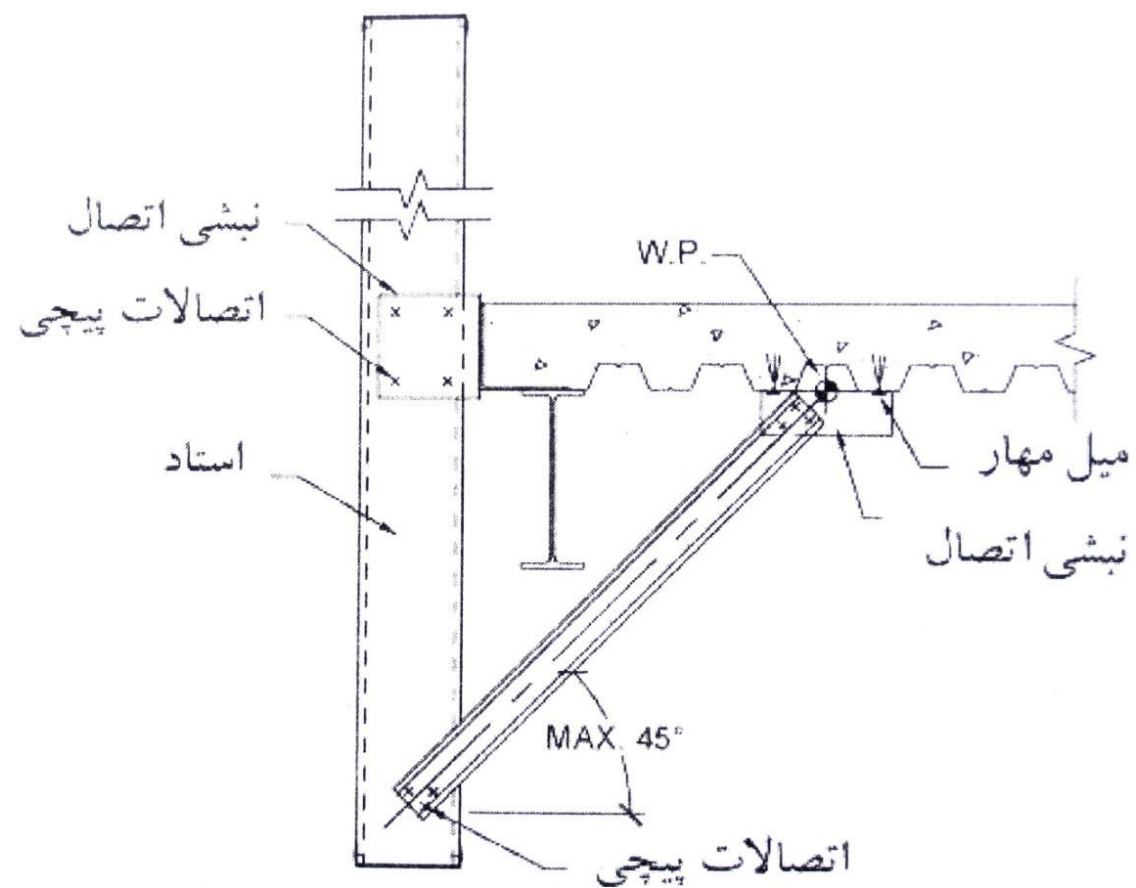
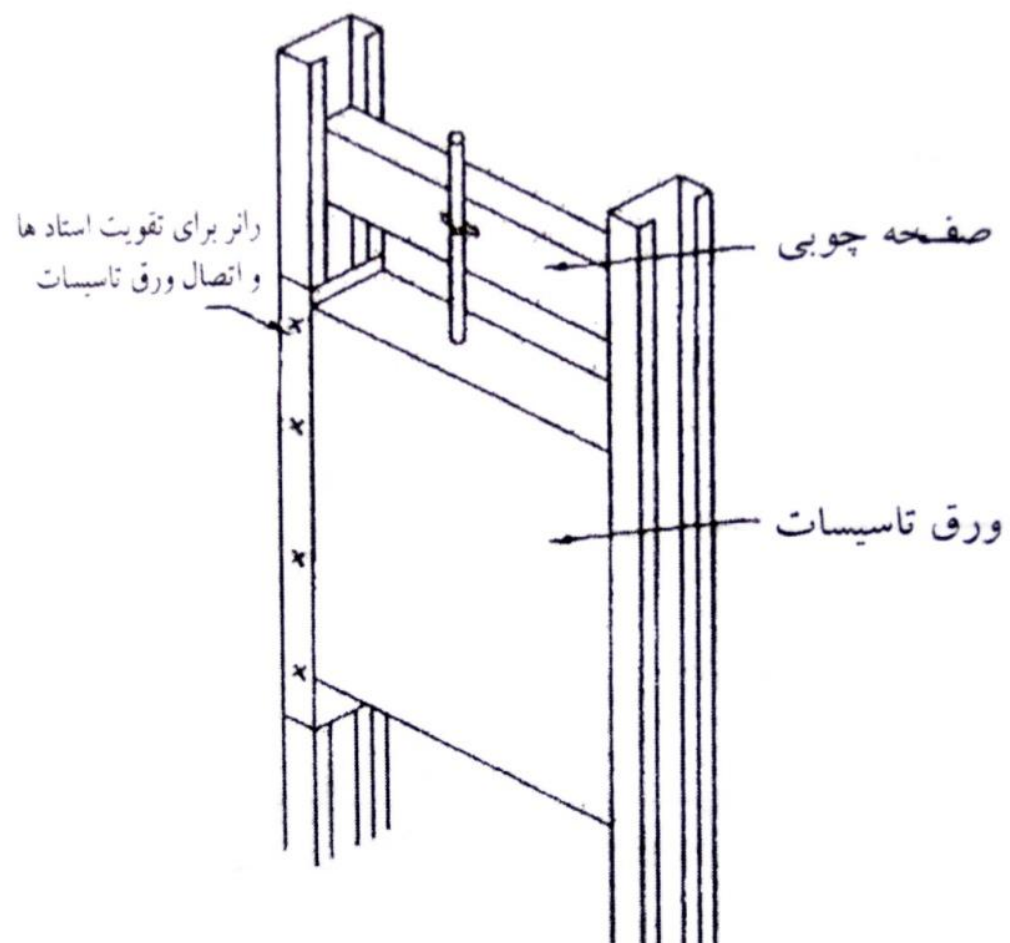


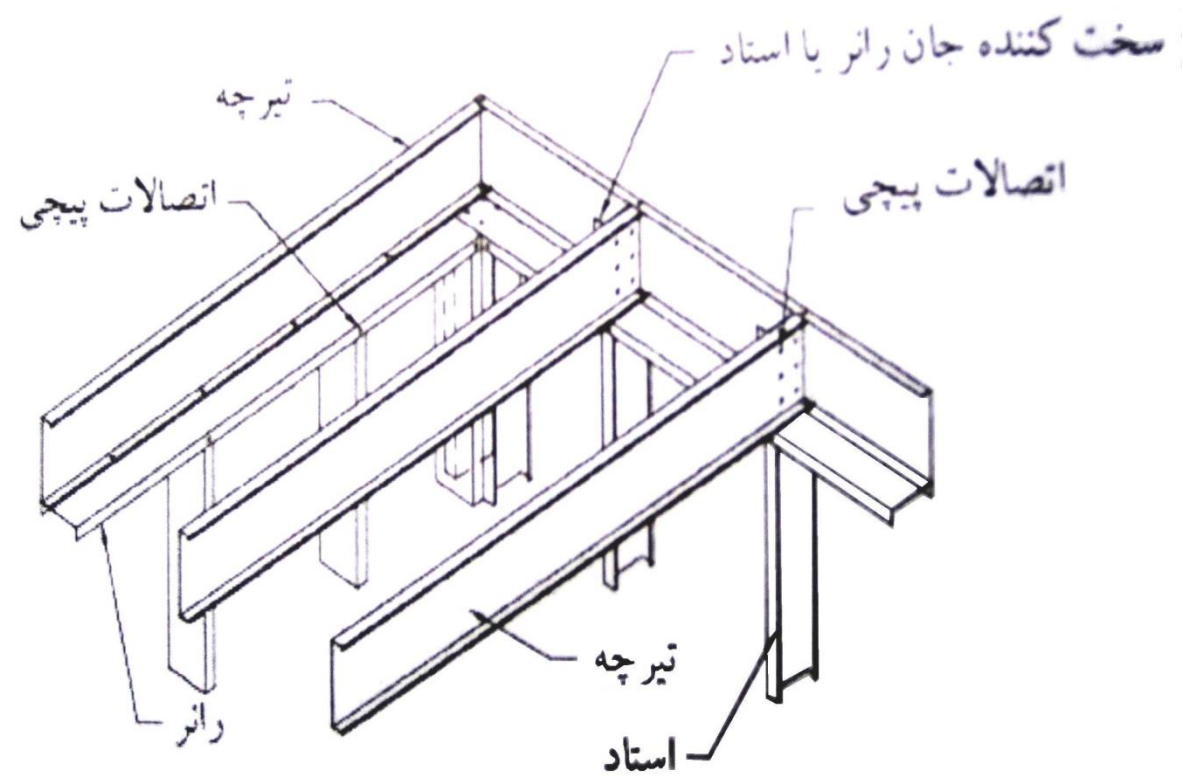
استاد یا نبشی بریده شده
برای اتصال استاده‌ها

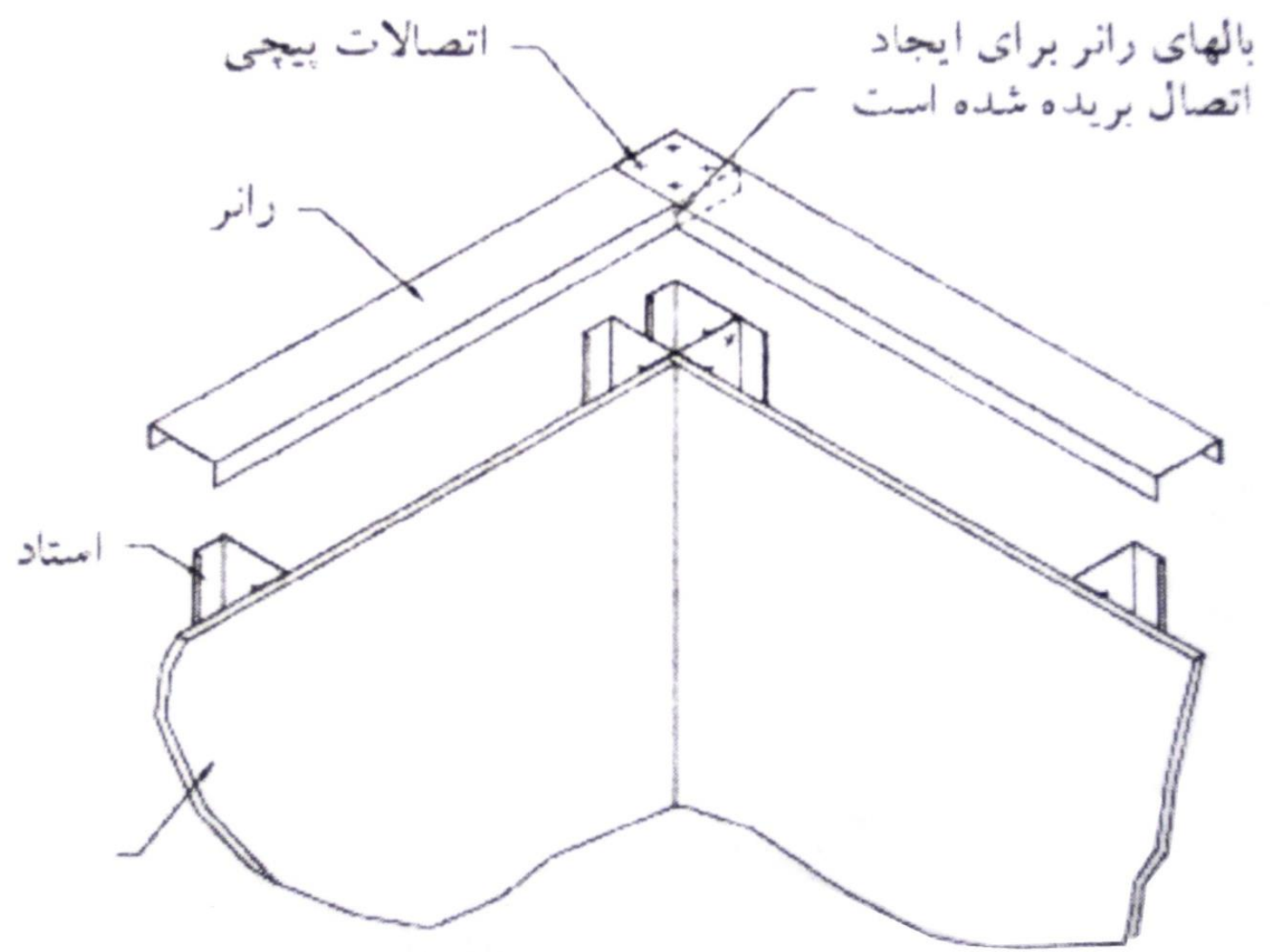


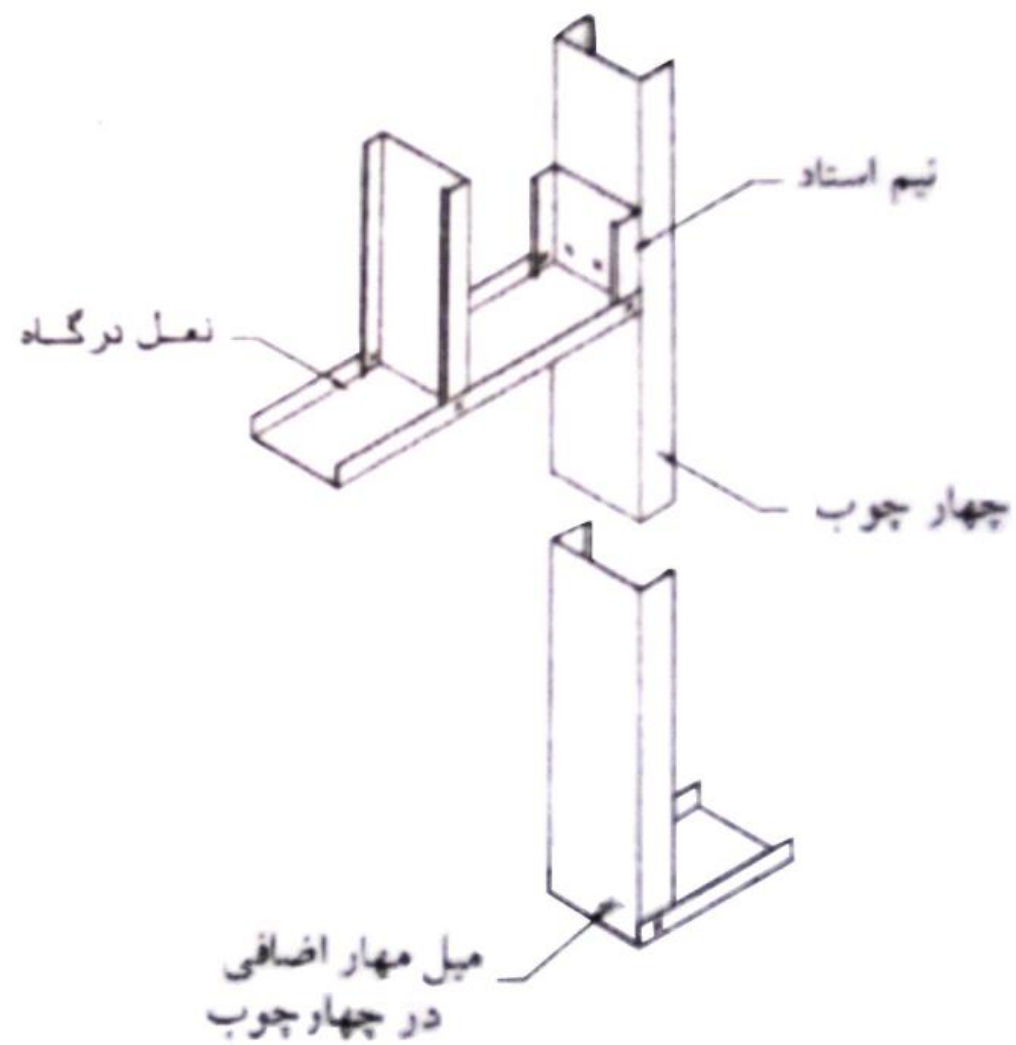
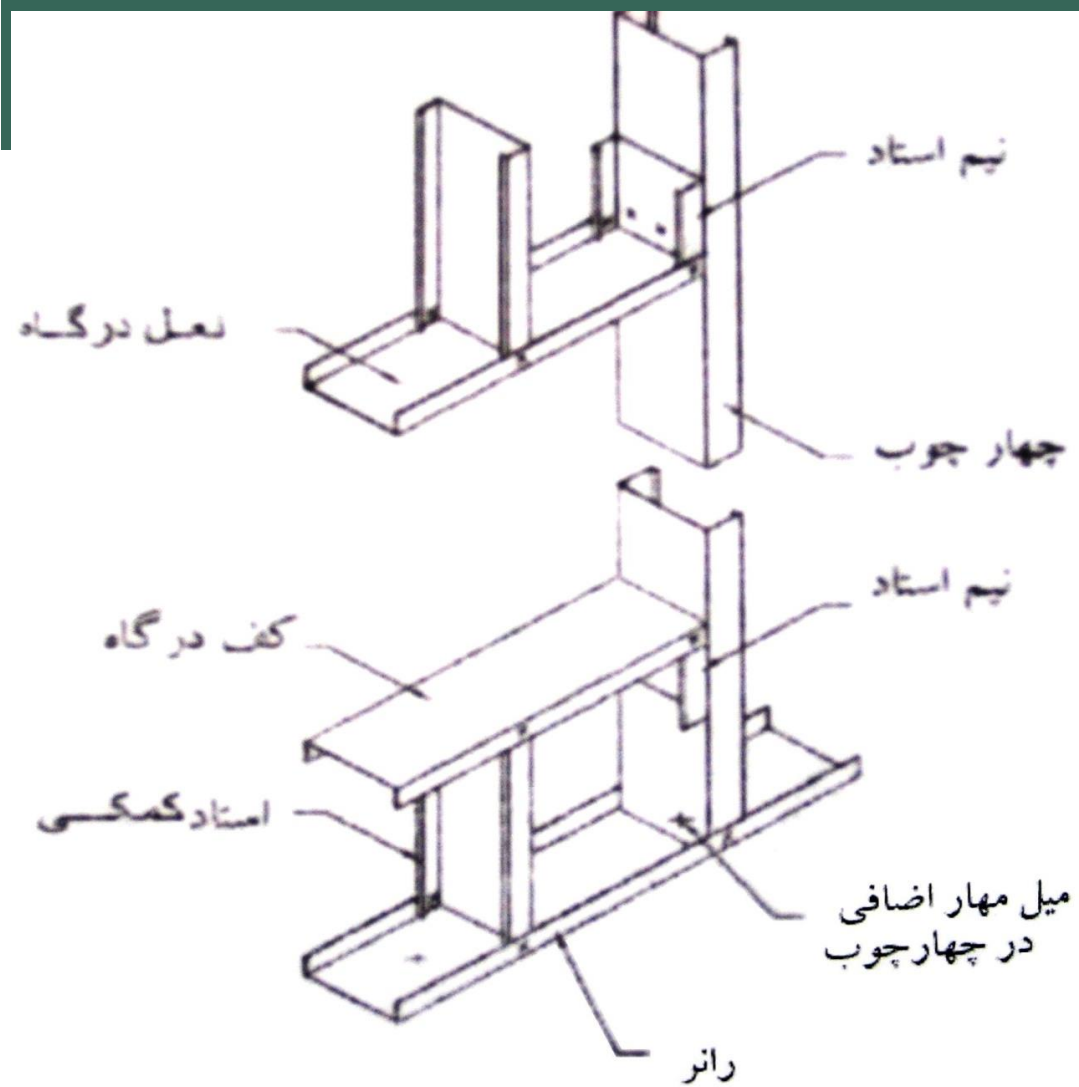


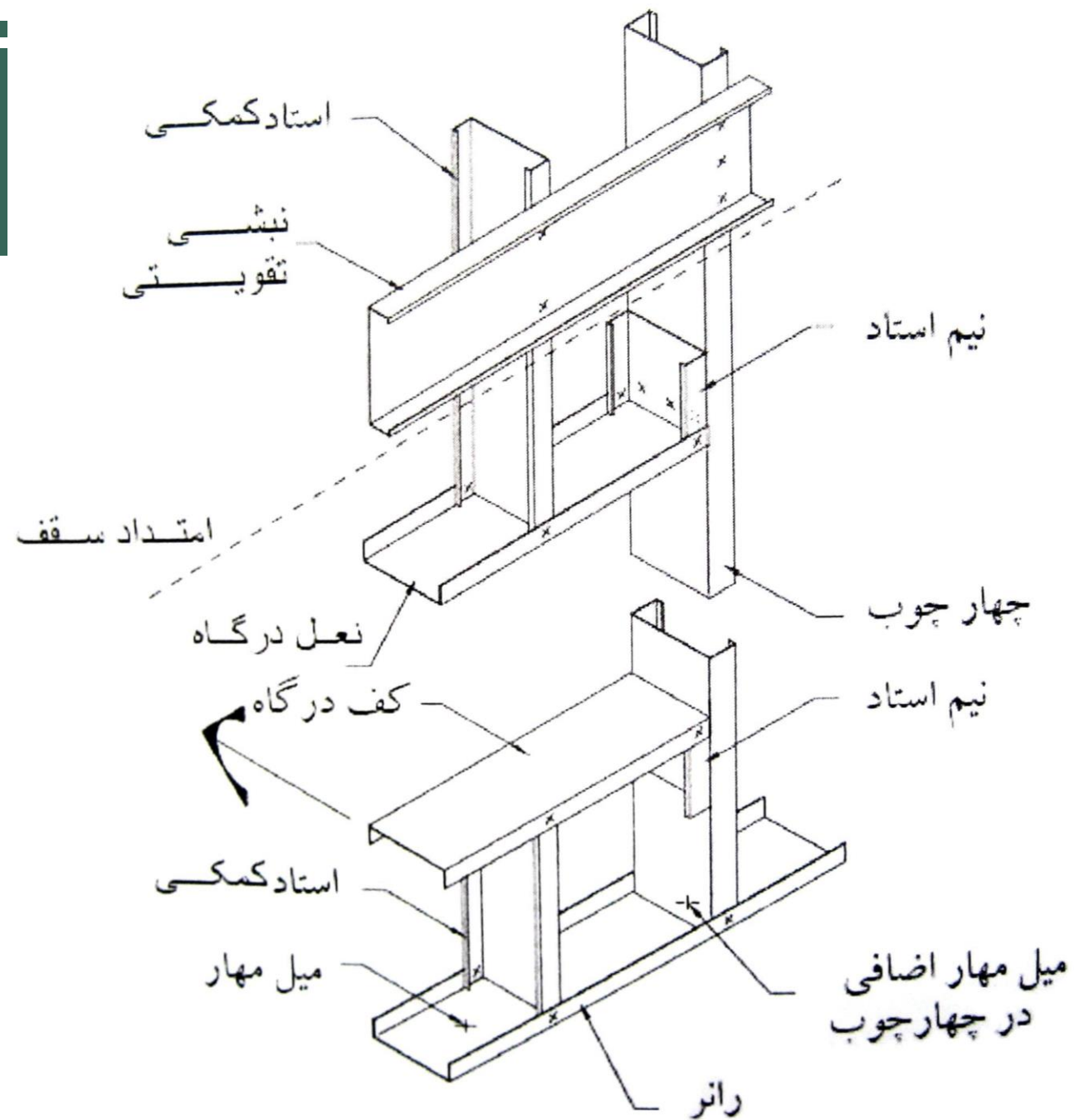


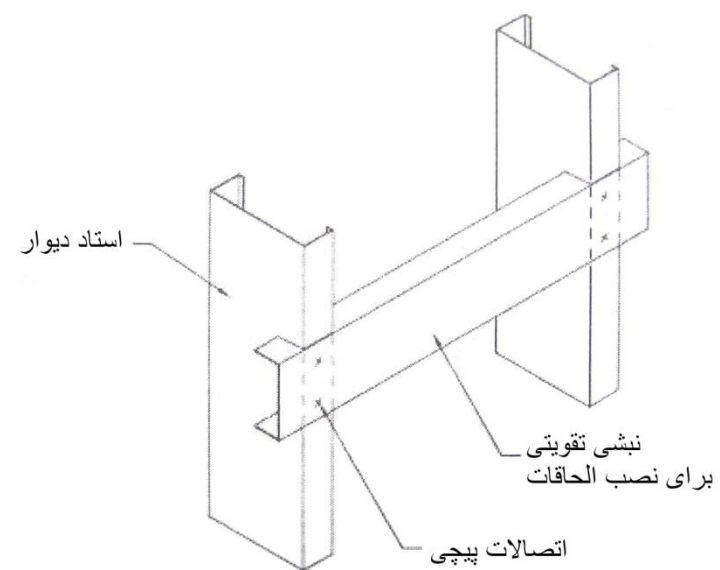
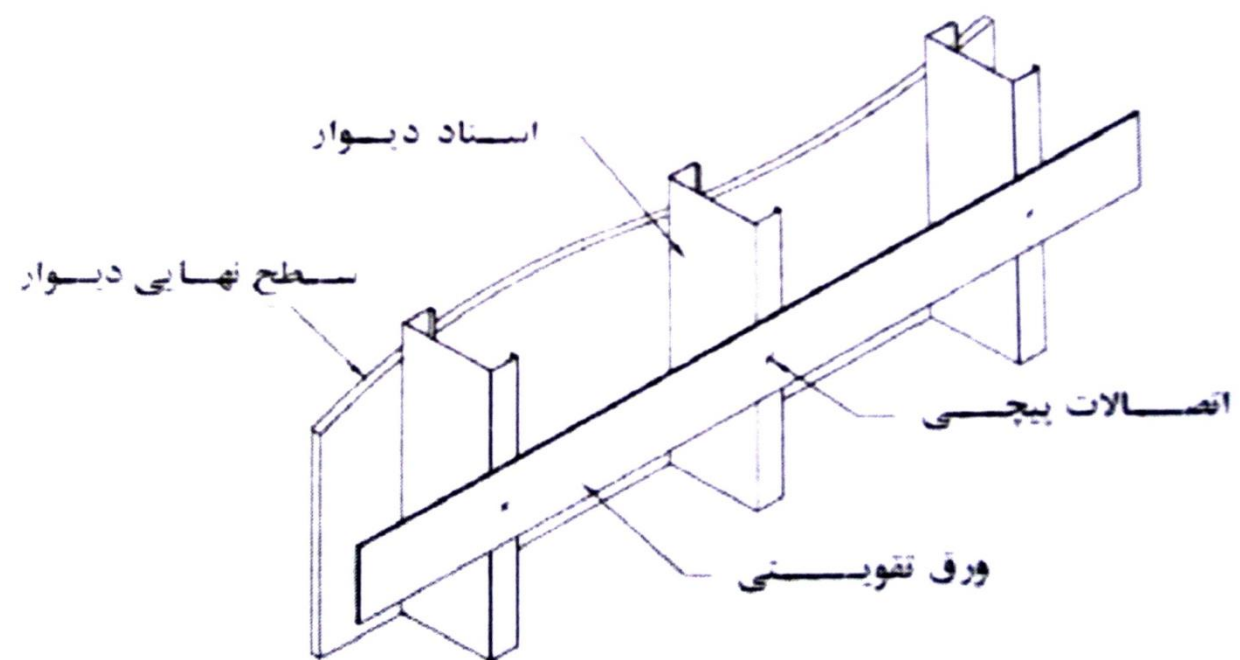












وزن هر مترمربع سازه برای یک ساختمان معین با سیستم های مختلف بر حسب کیلوگرم

قاب فولادی سبک نورد سرد	قاب فولادی مهاربندی شده نورد گرم	قاب فولادی خمشی نورد گرم
۱۷/۴	۳۱/۹	۳۶/۷

از توجه شما سپاسگزاریم