
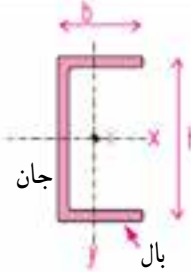

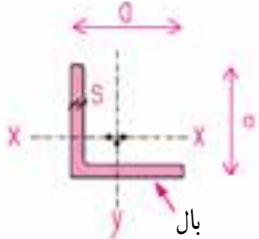


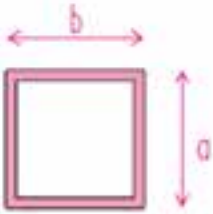



















جدول ۱-۸

نام پروفیل و شکل مقطع	علامت اختصاری و اندازه‌ها	مشخصات و کاربرد
تیرآهن نوع اروپایی	علامت INP	این پروفیل که به تیرآهن معمولی یا پروفیل نرمال مشهور است در ساختن ستون‌ها، تیرها و خراباها کاربرد زیادی دارد. برای نمایش این پروفیل در نقشه‌ها از علامت اختصاری و اندازه‌ی ارتفاع استفاده می‌کنیم: INP۲۲ یعنی پروفیل، پروفیل نرمال و تیرآهن معمولی به ارتفاع ۲۲cm یا ۲۲۰ میلی‌متر
	طول ۸-۱۶ متر ارتفاع $h = 80, 100, 120, 140, 160$ mm تا ۶۰۰m عرض $b = 42, 50, 58, 66, 75$ mm تا ۲۱۵m در بازار و کارگاه ارتفاع این پروفیل برحسب سانتی‌متر معرف آن است مثلاً (تیرآهن شانزده سانتی‌متر = INP۱۶)	
تیرآهن نیم پهن (سبک)	IPE	این پروفیل که به تیرآهن نیم پهن معروف است تقریباً مشابه پروفیل نرمال است. در مقایسه‌ی ضخامت جان آن کم‌تر و عرض بال آن بیشتر از پروفیل نرمال است. این پروفیل در ایران تولید می‌شود. مانند پروفیل نرمال کاربرد وسیعی دارد. (تیرآهن نیم پهن هیجده = IPE۱۸)
	طول ۸m-۱۶m متر ارتفاع $h = 80, 100, 120, 140, 160$ mm تا ۶۰۰ عرض $b = 46, 55, 66, 75$ mm تا ۲۲۰ تیرآهن نیم پهن چهارده سانتی‌متر (ارتفاع ۱۴۰mm) = IPE۱۴	
تیرآهن بال پهن سبک وزن	IPB _L	اندازه‌ی بال این پروفیل با ارتفاع آن برابر است. از مقطع ساده‌ی این پروفیل به عنوان ستون استفاده می‌شود، از این پروفیل در ساخت تیرها و خراباها نیز استفاده می‌شود.
تیرآهن بال پهن	IPB	
تیرآهن بال پهن سنگین وزن	IPB _V	
	طول ۸-۱۶ متر $h = b = 100, 120, 140, 160, 180, 200$ mm تا ۱۰۰۰mm (تیرآهن بال پهن به ارتفاع ۲۲cm = IPB۲۲)	
تیرآهن لانه زنبوری	CNP	این تیرآهن جزء تیرآهن‌های نورد شده در کارخانه نمی‌باشد از طریق برش دستی یا ماشینی تیرآهن معمولی یا بال پهن و موتناژ مجدد دو نیمه، پروفیلی با مقاومت خمشی بالاتر به دست می‌آید.
	طول ۱۲-۱۸ متر ارتفاع h mm ۸۰ ۱۰۰ ۱۲۰ ۱۴۰ ۱۶۰ ۱۸۰ ۲۰۰ ارتفاع H mm ۱۲۰ ۱۵۰ ۱۸۰ ۲۱۰ ۲۴۰ ۲۷۰ ۳۰۰ عرض = بستگی به نوع پروفیل مصرفی دارد.	
	مقطع AA مقطع BB تیرآهن لانه زنبوری درست شده از CNP۱۸ تیرآهن نرمال ۱۸ (با ارتفاع ۱۸×۱۵)	
تیرآهن لانه زنبوری = CNP۱۸ درست شده از تیرآهن نرمال ۱۸ با ارتفاع واقعی ۲۷ سانتی‌متر.		

ادامه‌ی جدول ۱-۸

مشخصات و کاربرد	علامت اختصاری و اندازه‌ها	نام پروفیل و شکل مقطع
از پروفیل ناودانی برای ساخت تیرها و ستون‌های مرکب و خریاها، بادبندها در سطح وسیع استفاده می‌شود. پروفیل ناودانی به ارتفاع = ۱۴۰ چهارده سانتی متر ۱۴۰mm	 طول متر = ۸ تا ۱۶ متر ارتفاع h mm = ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۶۵، ۸۰، ۱۰۰ تا ۴۰۰mm عرض b mm = ۱۵، ۲۰، ۲۸، ۳۰، ۱۱۰ تا ۱۴۰	ناودانی 
از نبشی در سطح وسیع برای اتصالات قطعات فولادی ساخت خریا، تیرها و ستون‌های مرکب و ساخت بادبند استفاده می‌شود. L۵۰×۵۰×۵mm نبشی پنج	 طول = ۶ تا ۱۲ متر اندازه‌ی بال (a=a)mm = ۳۰، ۲۵ تا ۲۰۰mm ضخامت بال s mm = ۳ تا ۲۸ L۶۰×۶۰×۶ = نبشی شش، عرض بال ۶۰mm و ضخامت آن ۶mm	نبشی دو بال مساوی 
۱۰۰×۵۰×۹	در گروه دیگری از نبشی‌ها اندازه‌ی دو بال با هم مساوی نیستند	نبشی دو بال نامساوی 
از پروفیل‌های قوطی می‌توان به عنوان ستون استفاده کرد.	 طول ارتفاع عرض	قوطی (چهارگوش) 
لوله‌ها در انواع مختلف سیاه و گالوانیزه، با درز و بدون درز با ضخامت‌های مختلف تولید و در سازه‌ی ساختمان و کارهای تأسیساتی کاربرد دارند. لوله به قطر ۱۰۰ و ضخامت ۸ میلی‌متر ۱۰۰×۸	 طول = ۶ تا ۱۲ متر قطر d = اینچ ۱/۲، ۳/۴ تا ۶ میلی‌متر ۱۵، ۲۰ تا ۱۵۰mm	لوله 

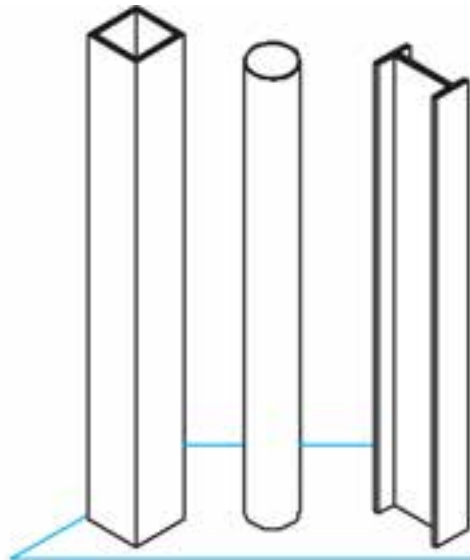
ادامه‌ی جدول ۱ - ۸

مشخصات و کاربرد	علامت اختصاری و اندازه‌ها	نام پروفیل و شکل مقطع
سه پری با $T40 \times 40$		سه پری با بال و جان مساوی
		
سه پری با بال و جان نامساوی	$T \text{ UNP}$	
		
 $\frac{10 \times 10}{L = 425 \text{ cm}}$		شمش، چهارگوش
		
 $\frac{80 \times 6}{L = 300 \text{ cm}}$		تسمه
		
و یا $PL \ 400 \times 200 \times 10$ PL		پلیت
		
فولاد ایران $A_I =$ حد جاری شدن ۲۴۰۰ $A_{II} =$ حد جاری شدن ۳۰۰۰ $A_{III} =$ حد جاری شدن ۴۰۰۰		میل گرد ساده
	طول = ۱۲ متر قطر $d = 6, 8, 10, 12$ تا ۴۰ mm	
		میل گرد عاج دار
	طول = ۱۲ متر قطر $d = 6, 8, 10, 12$ تا ۴۰ mm	

۱۳ مقطع ستون‌ها

در نقشه‌های سازه، ترسیم و معرفی ستون‌ها با توجه به ساختار و شکل مقطع ستون انجام می‌گیرد. ستون‌های فولادی

۱۳-۱ ستون‌های ساده



ستون‌های ساده فقط از یک پروفیل

ساخته می‌شوند و جهت انتقال بارهای قائم

مورد استفاده قرار می‌گیرند.

□ 180x180x5

○ ø125

I PB 24

شکل ۸-۲۶ - ستون‌های ساده

۱۳-۲ ستون‌های مرکب

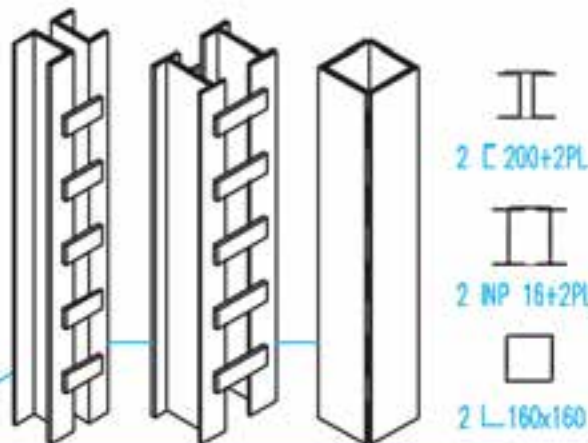
ستون‌های مرکب معمولاً از ترکیب چند

پروفیل استاندارد ساخته می‌شوند تا ستون وزن کم‌تر

و مقاومت بیشتری داشته باشد. انواع ستون‌های

مرکب زیاد است. در این شکل به چند نمونه ستون

مرکب و نحوه‌ی ترسیم مقطع آن‌ها توجه نمایید.

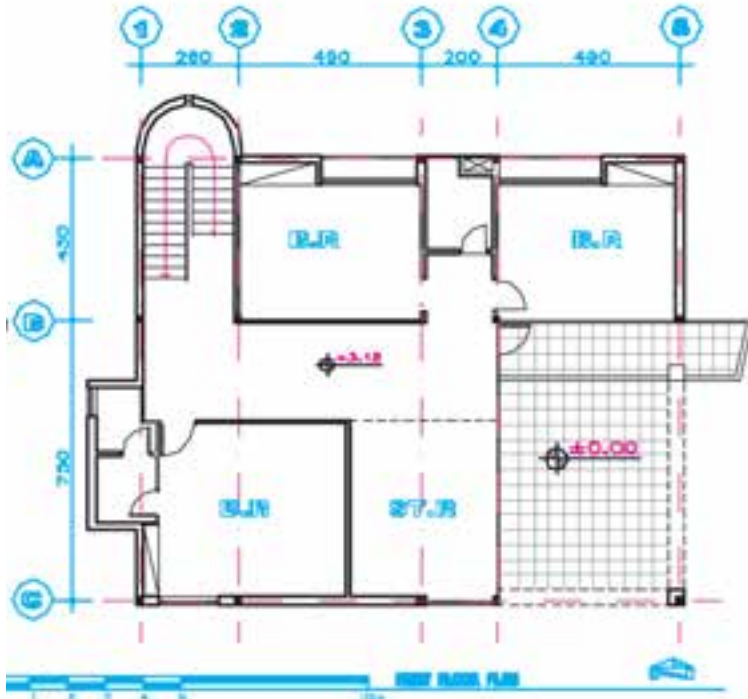


2 I 200+2PL

2 IP 16+2PL

2 L 160x160

شکل ۸-۲۷ - ستون‌های مرکب

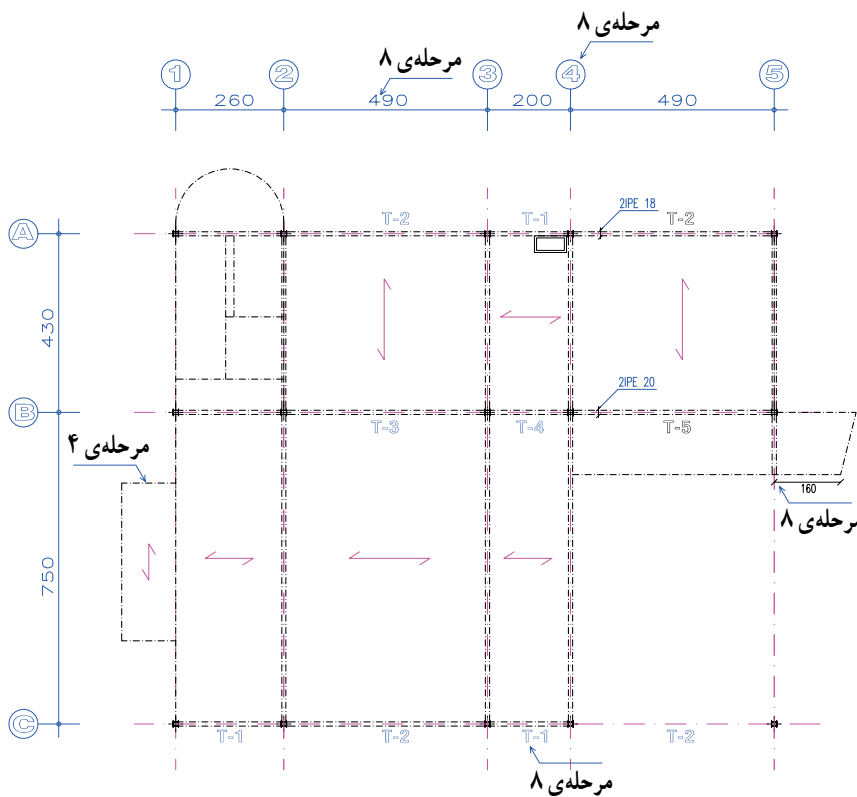


در اول این بخش با سه نمونه از انواع پوشش سقف در سازه‌های فولادی یعنی طاق ضربی، تیرچه و بلوک و سقف کمپوزیت آشنا شدید. شکل تیریزی ساختمان بستگی کامل به نوع پوشش سقف پیدا می‌کند. اما اصول ترسیم پلان تیریزی در همه‌ی موارد یکسان است.

در پلان تیریزی هر طبقه از ساختمان، تیرهای اصلی، تیرهای فرعی، تیرهای کناری، تیرهای دستگاه پله، بادبندها و نوع پوشش سقف را معرفی می‌کنند. در صورت لزوم برای نمایش نعل درگاه درها و پنجره‌ها پلان مستقل رسم می‌شود.

پلان تیریزی براساس عناصر باربر ساختمان یعنی ستون‌ها و دیوارهای باربر ساختمان رسم می‌شود. این پلان می‌تواند براساس پلان هر طبقه با مقیاس $1/50$ یا $1/100$ رسم شود.

شکل زیر پلان طبقه‌ی همکف ساختمان و نحوه‌ی تیریزی آنرا نشان می‌دهد. جهت انجام بهتر پروژه‌ی کلاسی مراحل و اصول ترسیم آنرا بررسی خواهیم کرد.

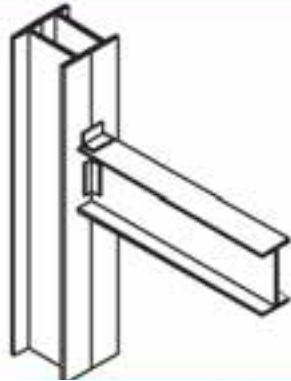


پلان تیریزی طبقه‌ی همکف BEAM PLAN SCALE 1:100

۱۵ تیرهای متداول

بهرتر است قبل از ترسیم پلان تیرریزی با چند نمونه تیر متعارف آشنا شوید.

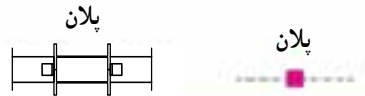
ستون مرکب



شکل ۸-۲۹

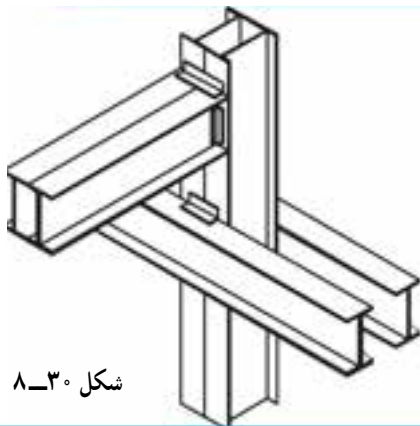
۱۵-۱ تیر ساده

در بسیاری از موارد با توجه به طول دهانه و میزان بار وارده از پروفیل‌های استاندارد INP و IPE به عنوان تیر استفاده می‌شود.



۱۵-۲ تیرهای دوبله

این نوع تیر معمولاً از پروفیل‌های استاندارد ساخته می‌شود و به صورت دوبل به هم چسبیده یا جدا از هم جهت تحمل بارهای بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.



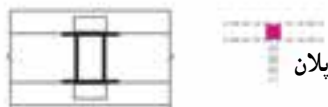
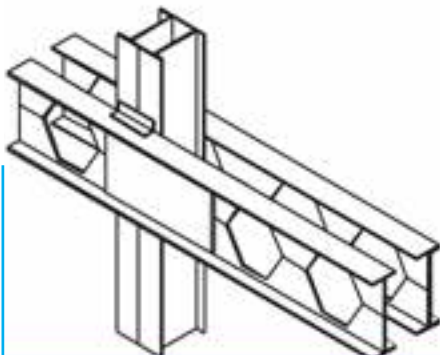
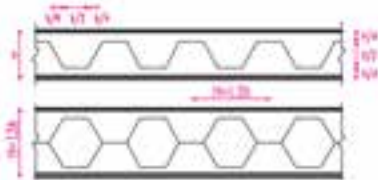
شکل ۸-۳۰



۱۵-۳ تیرهای لانه زنبوری

به منظور افزایش مقاومت خمشی در تیرهای نرمال آن‌ها را مطابق شکل برش داده از هم باز کرده و سپس مجدداً به هم جوش می‌دهند و تیر جدیدی با ظرفیت بالاتر تولید می‌کنند.

این تیرها معمولاً در محل تکیه گاه و وسط دهانه برحسب نظر مهندس سازه با ورق تقویت می‌شود و به صورت تکی یا جفتی در تیرریزی ساختمان‌ها به کار برده می‌شود.



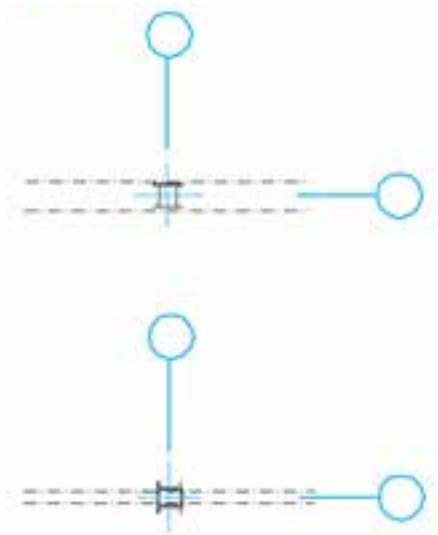
شکل ۸-۳۱

مرحله ۱

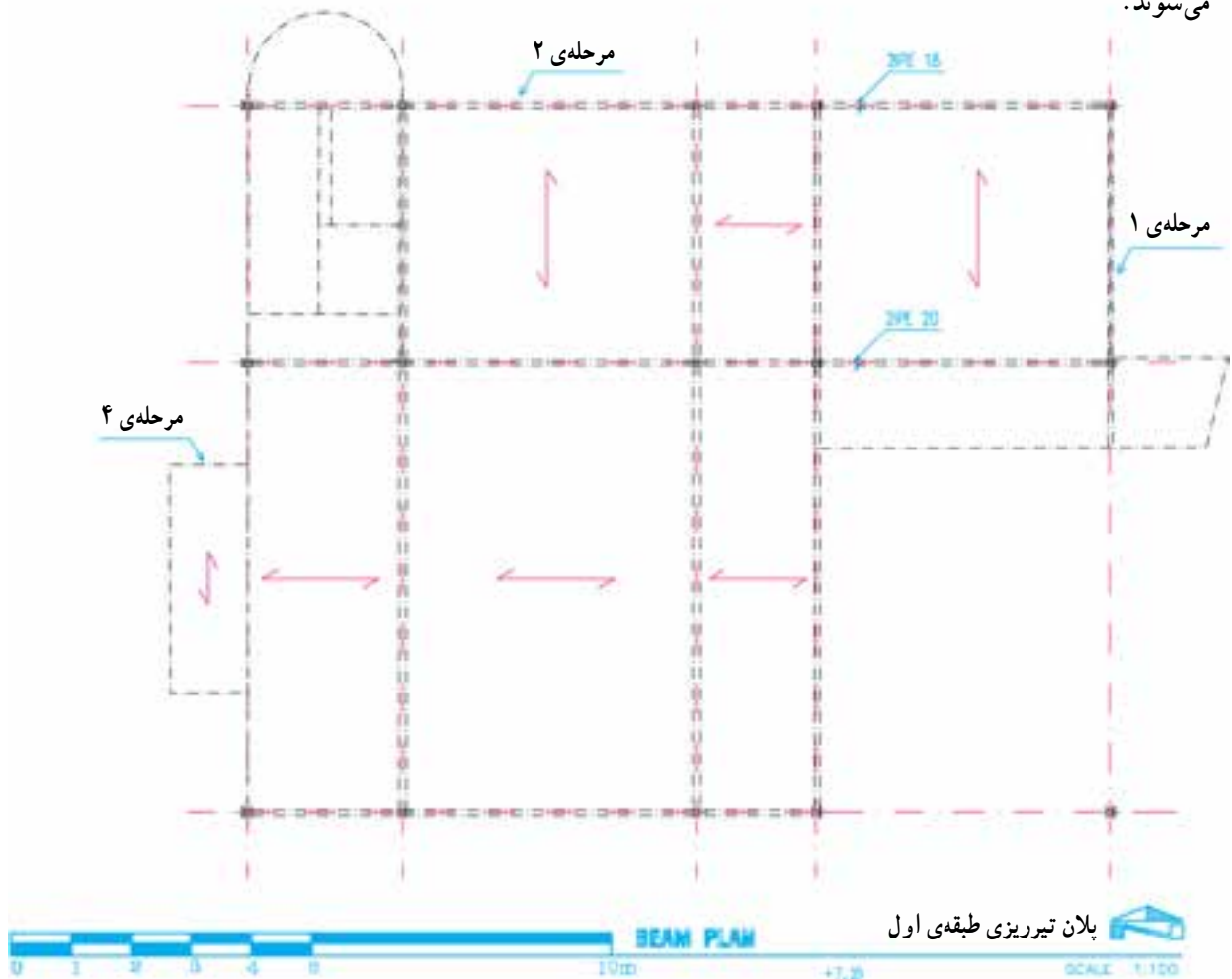
خطوط آکس بندی و موقعیت ستون ها را در محدوده ای که برای ترسیم در نظر گرفته ایم، با خطوط کم رنگ رسم می کنیم. در ساختمان های اسکلت فلزی معمولاً دیوارها باربر نیستند، در صورت وجود دیوار باربر همه آن ها را در پلان مشخص و رسم می کنیم.

مرحله ۲

تیرهای اصلی ساختمان ممکن است تکی و یا جفتی باشند. این تیرها ممکن است به صورت سرتاسری از کنار ستون رد شوند و یا مستقیماً به بدنه ی ستون متصل شوند. با توجه به اطلاعات داده شده با خط و نقطه ی کم رنگ، تیرهای اصلی را رسم می کنیم. تیرهای اصلی معمولاً به بال پروفیل های ستون وصل می شوند.



شکل ۳۲-۸



شکل ۳۳-۸

مرحله ۳

تعداد و نحوه قرارگیری تیرهای فرعی سقف بستگی کامل به نوع پوشش سقف دارد. اما معمولاً تیرهای فرعی که حذف فواصل ستون‌ها قرار دارند همانند تیرهای اصلی در همه انواع سقف در نظر گرفته می‌شوند (شکل ۳۴-۸).

در سقف‌های طاق ضربی هر کدام از دهانه‌های موجود در سقف با تیرهای فرعی که مشخصات آن‌ها را مهندس سازه تعیین کرده است به فواصل 80° تا 100° تیرریز می‌شوند، آن‌ها را رسم می‌کنیم (شکل ۳۵-۸).

در سقف‌های تیرچه و بلوک فقط جهت استقرار تیرچه‌های بتنی مشخص می‌شوند که معمولاً عمود بر امتداد تیرهای اصلی می‌باشد (شکل ۳۶-۸).

در سقف‌های کمپوزیت تیرریزی مشابه سقف‌های طاق ضربی در نظر گرفته می‌شود با این تفاوت که فواصل تیرهای فرعی ممکن است بیشتر در نظر گرفته شده باشد. تیرهای فرعی را با توجه به موقعیت هر کدام با خط و نقطه‌ی نازک رسم می‌کنیم.

مرحله ۴

تیرهای شمشیری (بازوی) پله‌ها و پاگردها را رسم می‌کنیم. تیرهای اطراف حیاط خلوت‌ها را ترسیم می‌کنیم.

مرحله ۵

تیرهای لبه‌ی کنسول‌های سقف و کناره‌های ساختمان و دستک‌ها را در صورت لزوم به ترسیم اضافه می‌کنیم. بهتر است برای نمایش بادبندهای ساختمان پلان مستقل رسم شود، در غیر این صورت پروفیل‌های بادبندها را با خط و نقطه‌ی نازک رسم می‌کنیم.

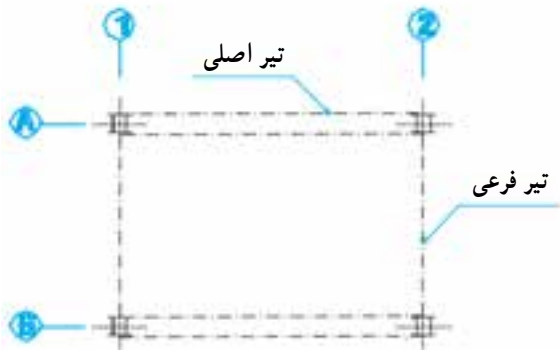
مرحله ۶

ترسیم را کنترل می‌کنیم تا از هماهنگی آن با اطلاعات داده شده توسط مهندس سازه و کامل بودن ترسیمات اطمینان پیدا کنیم. آن‌گاه با توجه به مقیاس نقشه، ستون‌ها را با خطوط ضخیم و پررنگ 0.6 یا 0.8 و تیرهای اصلی با خط نقطه به ضخامت 0.4 یا 0.6 و تیرهای فرعی را با خط نقطه 0.3 و دیوارهای باربر را در صورت وجود با خط 0.2 یا 0.3

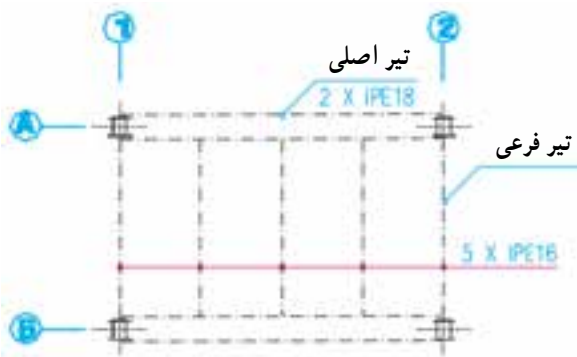
رسم می‌کنیم.

مرحله ۷

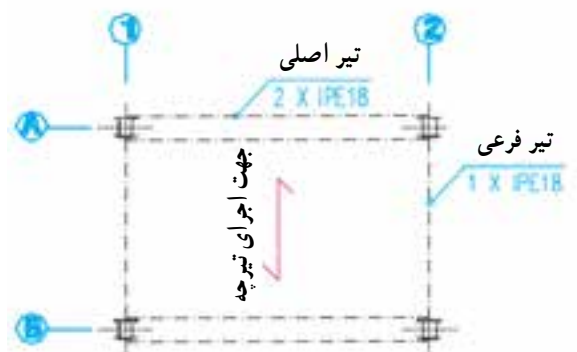
میل‌گردها یا پروفیل‌های مهاریه‌ی سقف را اضافه می‌کنیم. بخش‌هایی از سازه مانند پله‌ها، و اتصالات که نیاز به معرفی جزئیات بیشتری دارند را مشخص و کدگذاری می‌کنیم تا بعداً در مقیاس مناسب ترسیم و تشریح شوند.



شکل ۳۴-۸



شکل ۳۵-۸



شکل ۳۶-۸

مرحله ۸

پوزیسیون بندی کرده و مشخصات آن‌ها را در نقشه اضافه می‌کنیم. در صورت لزوم برای معرفی تیرها و خرابها نقشه‌های مستقلی برای هر تپ ترسیم می‌شود و جزئیات اجرایی لازم برای معرفی اتصالات اضافه می‌شود.

شماره و اندازه‌ی آکس‌های ستون‌ها را می‌نویسیم، اندازه‌ی طول کنسول‌ها، ابعاد داکت‌ها و فاصله‌ی تیرهای b و ... را اندازه‌گذاری می‌کنیم. سطوح خالی داکت‌ها و حیاط‌خلوت‌ها را با دو خط نازک ضربدری معین می‌کنیم.

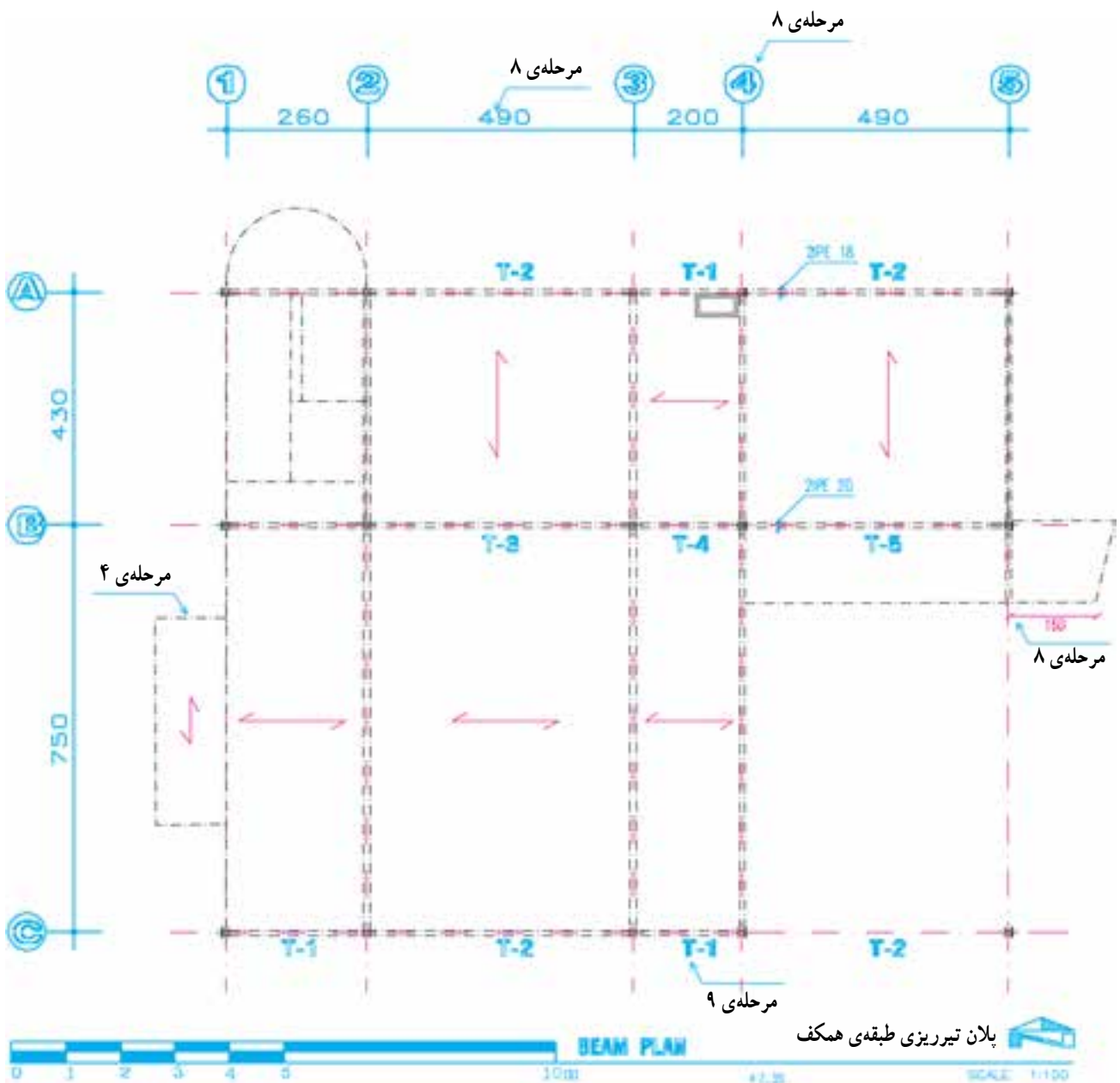
مرحله ۱۰

جدول تیر آهن مصرفی سقف را با توجه به پوزیسیون بندی

مرحله ۹

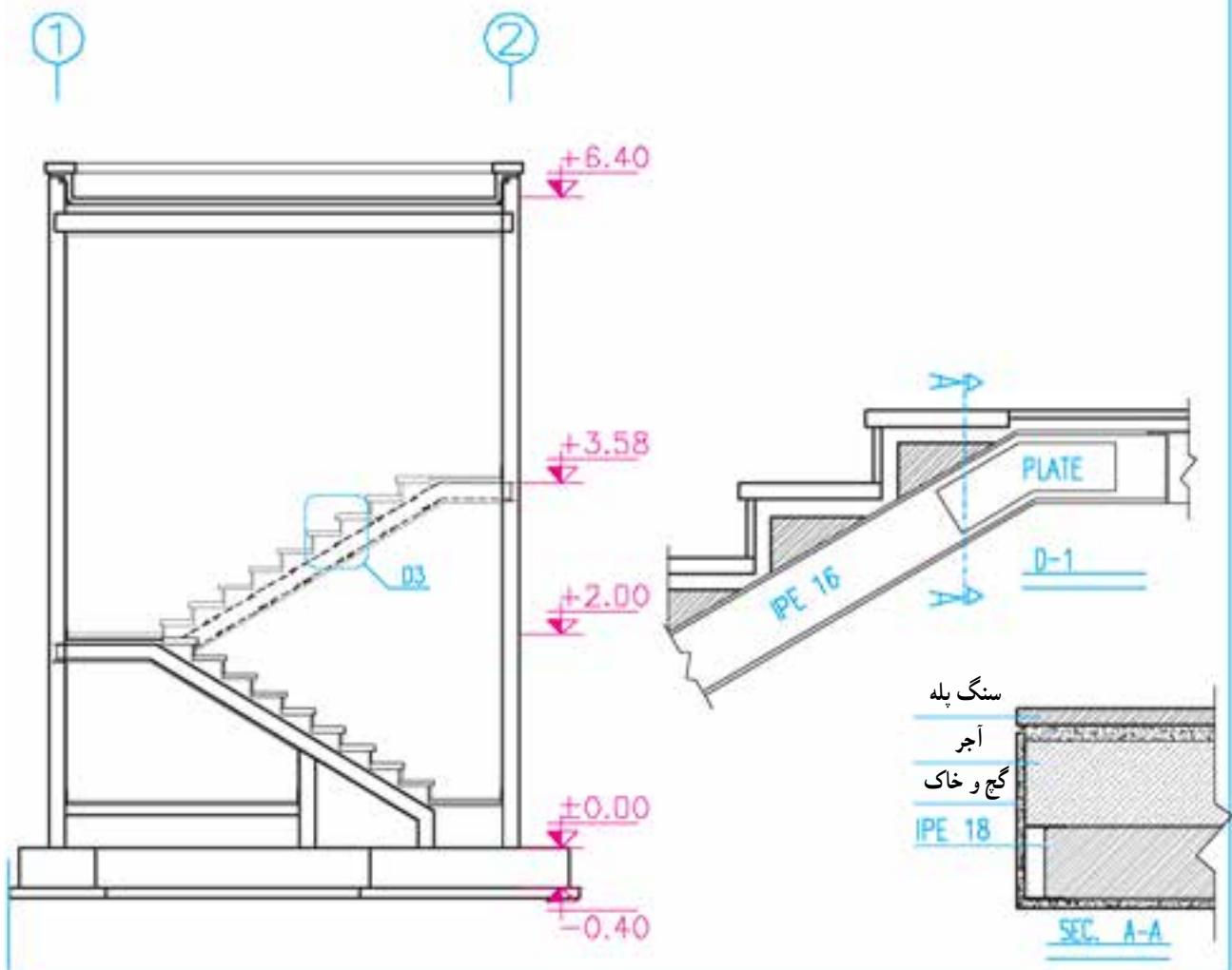
انجام شده در کنار پلان تیرریزی یا در نقشه‌ی مستقل تهیه می‌کنیم.

با توجه به مشخصات تیرها و قطعات موجود، آن‌ها را

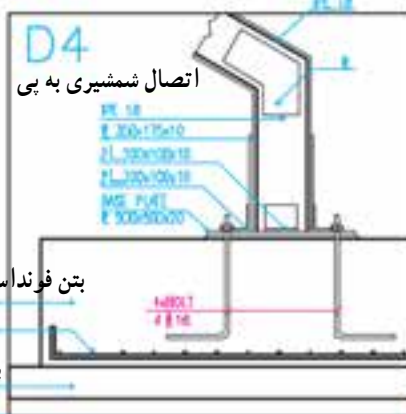
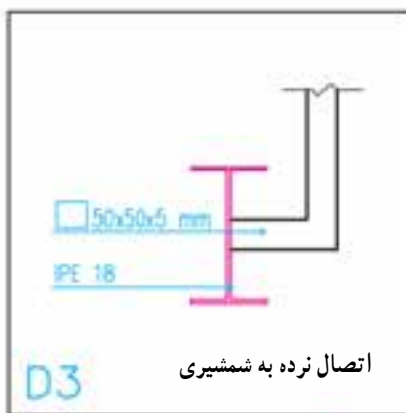
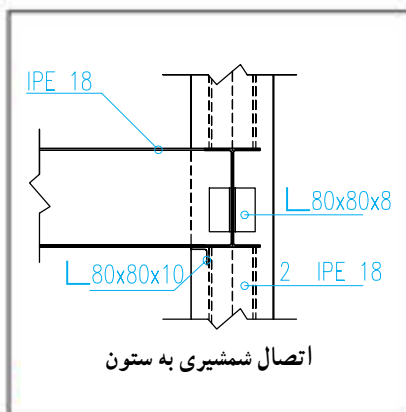
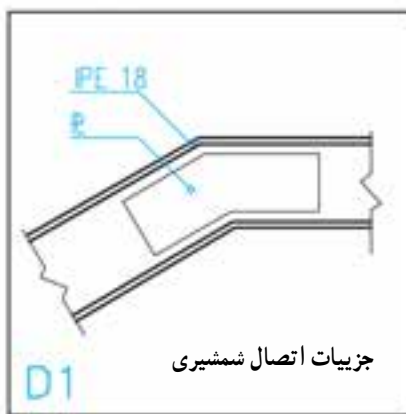
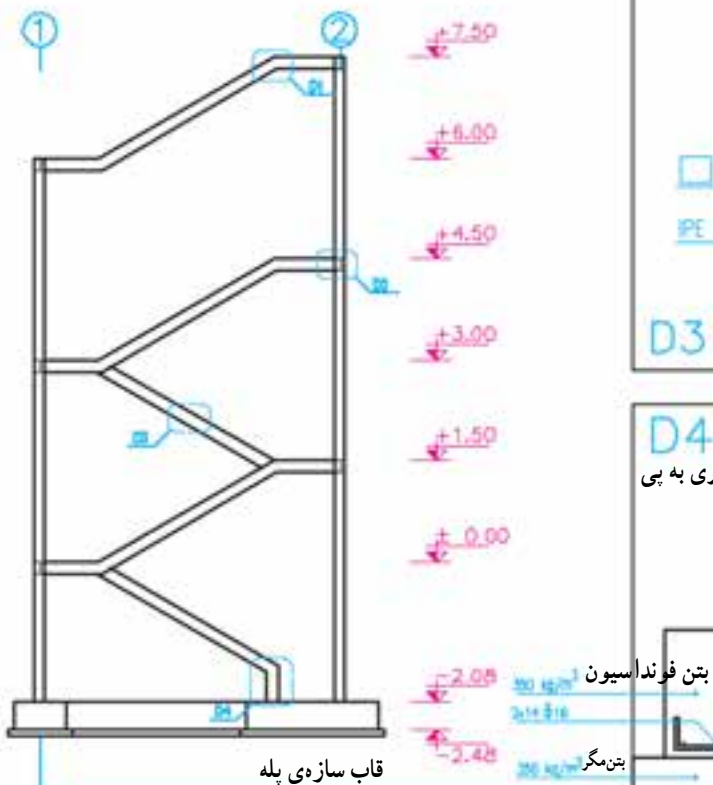
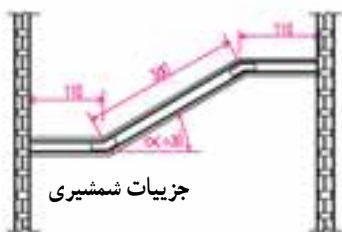
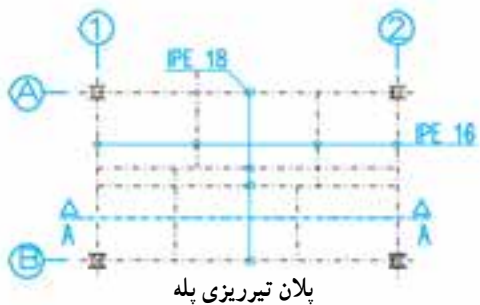
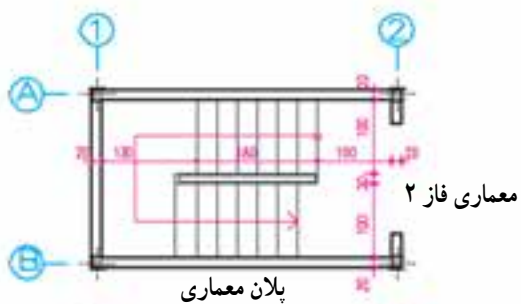


شکل ۳۷-۸

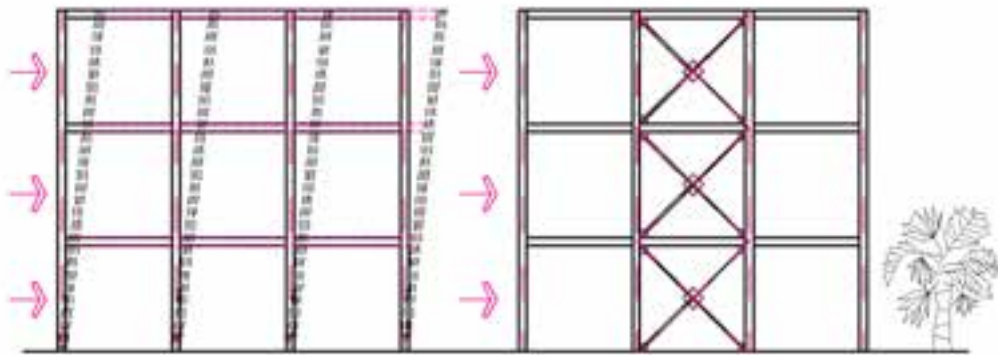
می‌دانید که پله یکی از مهم‌ترین و در عین حال پیچیده‌ترین قسمت‌ها در سازه‌های فلزی است. پله‌ها انواع گوناگون دارند ولی روش ترسیم سازه‌ی آن‌ها از اصول مشابهی پیروی می‌کند. پلان تیریزی پله باید در هماهنگی کامل با نقشه‌های معماری پله که قبلاً در مقیاس $\frac{1}{25}$ یا $\frac{1}{20}$ ترسیم شده است با همین مقیاس تهیه شود. قبل از ترسیم سازه‌ی پله و مشخص کردن جزئیات آن معماری پله را به دقت مرور کنید. سپس ارتفاع تمام شده‌ی کف طبقات و پاگردها، تعداد پله‌های هم‌بازو و محل قرارگیری آن‌ها، طول، عرض و پهنای هر پله، مصالح پیش‌بینی شده برای ساخت پله را بررسی کنید.



شکل ۳۸-۸



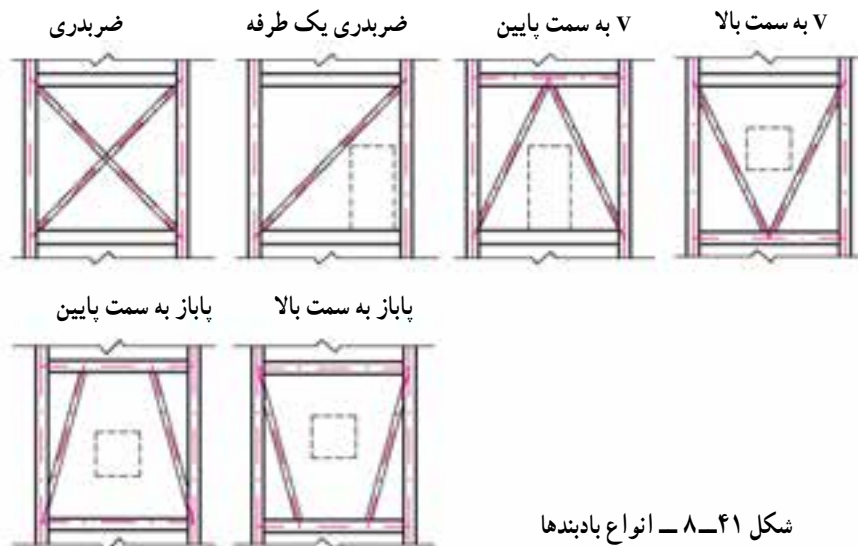
شکل ۳۹-۸



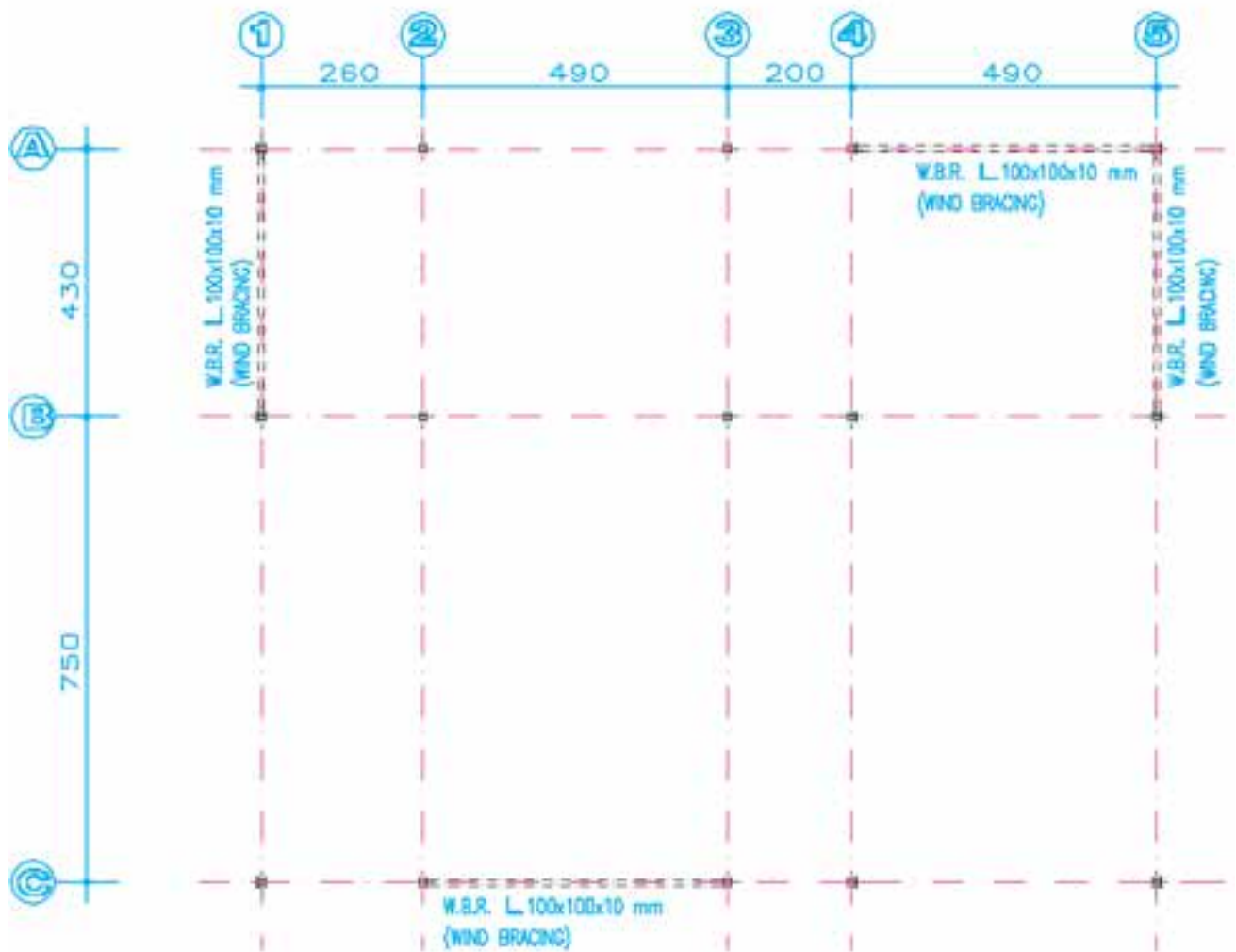
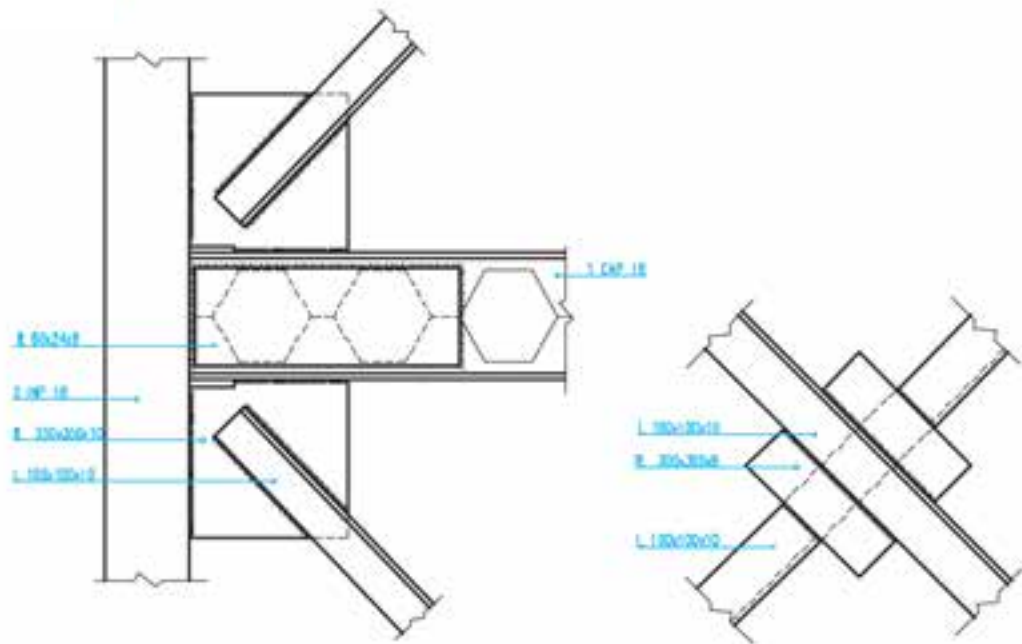
شکل ۸-۴۰ - اثرات نیروهای جانبی بر ساختمانی که بادبند دارد و ساختمانی که با بادبند محکم شده است.

سازه‌ای و رعایت مسائل معماری، مخصوصاً با توجه به محل درها و پنجره‌ها و مسیرهای حرکت تعیین می‌شود و بهتر است حتی الامکان در داخل دیوارهای بسته پیش‌بینی شود. جهت اجرای بادبند معمولاً از نبشی، ناودانی یا تیر آهن نرمال استفاده می‌شود. در ترسیم نقشه‌های معماری مخصوصاً در ترسیم نماها باید به محل استقرار تیرها و ستون‌ها و بادبندها دقت کامل انجام گرفته و هماهنگی لازم به عمل آید. بادبندها در اشکال مختلف طرح و اجرا می‌شوند. به محل استقرار درها و پنجره‌ها در بین اعضای بادبند توجه کنید.

اگر یک سازه‌ی اسکلت فلزی چند طبقه تحت تأثیر نیروی جانبی زلزله یا باد شدید قرار بگیرد در اثر نیروهای وارده، محل اتصال تیرها و ستون‌ها و نیز اعضای سازه در راستای نیرو تغییر شکل می‌دهد و ممکن است تخریب شود. اگر دهانه‌های قاب سازه‌ی یک ساختمان را در هر دو جهت به وسیله‌ی عضوهای فولادی به نام بادبند مهار کنیم، نیروهای جانبی، از طریق این عضوها جذب و به زمین منتقل خواهد شد. محل اجرای بادبند در ساختمان‌ها با توجه به ملاحظات



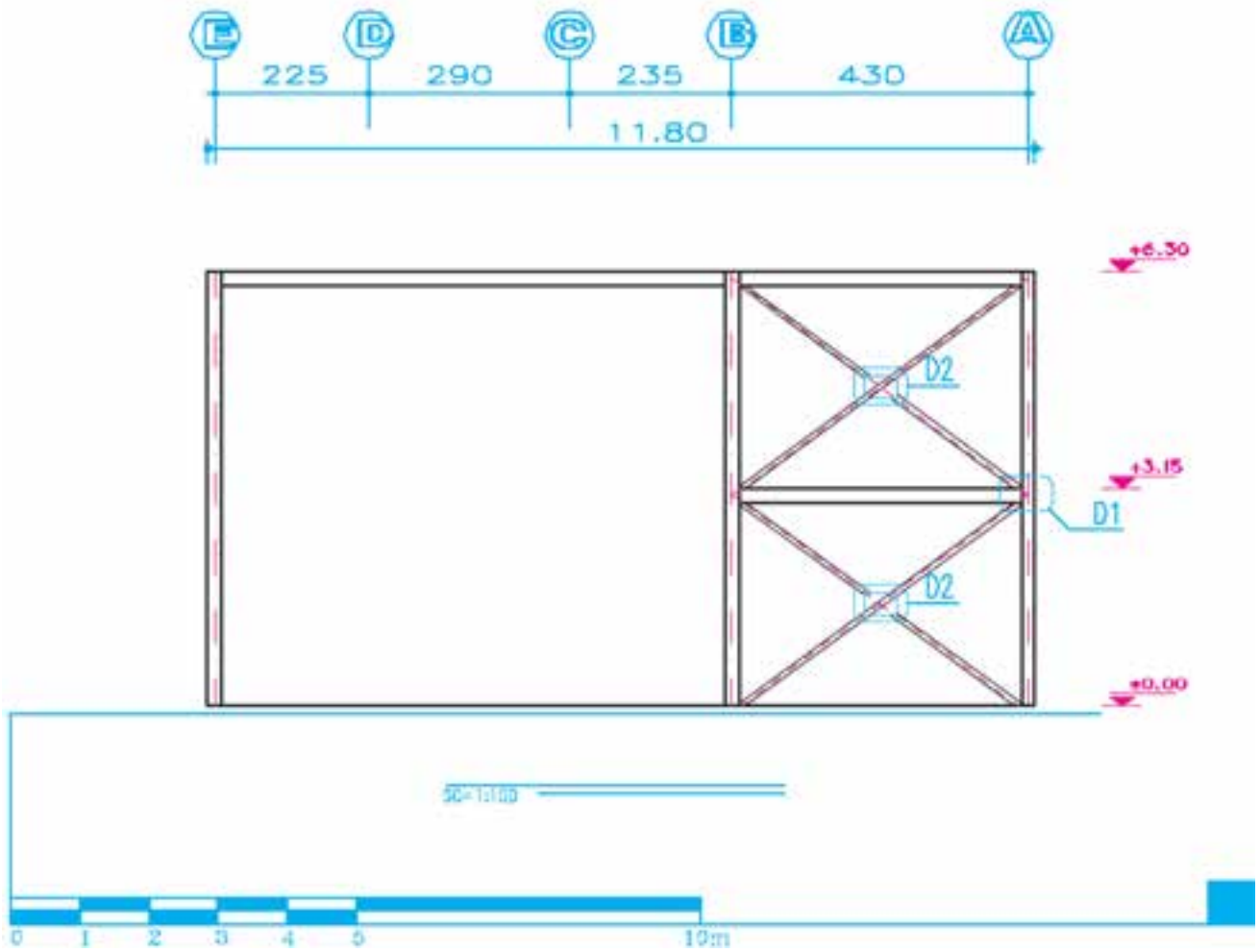
شکل ۸-۴۱ - انواع بادبندها



BRACING PLAN

پلان بادبند SCALE 1:100

شکل ۴۲-۸ - پلان بادبندی



شکل ۴۳-۸ - نمای بادبند روی محور شماره ۶

جزئیات تیرها - اتصالات و جزئیات اجرایی - پلان بادبندها، پلان نعل درگاه‌ها تنظیم و با حرف اختصاری Structure = S مشخص و با استفاده از اندیس عددی S_1 ، S_2 ، S_3 و ... شماره‌گذاری و منظم می‌شوند.

نقشه‌ی سازه‌ی هر ساختمان به ترتیب پلان فونداسیون و جزئیات فونداسیون‌ها و شناژها، پلان خاک‌برداری، پلان کرسی چینی، پلان آکس‌بندی و ستون‌گذاری، مشخصات و نما و جزئیات ستون‌ها - پلان تیرریزی طبقات - مشخصات نما و

پروژه‌ی ۴

پلان تیرریزی پروژه‌ی اصلی خودتان را با نظر مدرس درس و با فرض این که تیرهای اصلی ۱۸ CNP ۲ و کلاف‌های فرعی ۱۸ IPE و پوشش دهانه‌ها تیرچه و بلوک باشند رسم کنید.

پروژه‌ی پایانی سال تحصیلی

جزئیات قسمت‌هایی از ساختمان را با نظر مدرس درس تکمیل و در آلبوم جداگانه تحویل نمایید. جدول فهرست نقشه‌ها شامل شماره و علامت اختصاری نقشه‌ها و عنوان آن‌ها را در اول هر آلبوم در نظر بگیرید. این نقشه‌ها با مقیاس مناسب و به صورت مرکبی تحویل داده می‌شوند.

با پایان گرفتن مباحث «درس نقشه‌کشی» شناخت و مهارت کافی را برای ترسیم نقشه‌های اجرایی یک ساختمان کسب کردید. حال در جهت تکمیل تمرینات کلاس، نقشه‌های اجرایی ساختمان ویلایی و ... را که شامل نقشه‌های اجرایی معماری، سازه و عناوین نقشه‌های تأسیساتی، بزرگ‌نمایی فضا‌های سرویسی و

جمع بندی: در فصل اول و دوم کتاب مروری بر نحوه‌ی ترسیم نقشه‌های فاز یک و نحوه‌ی ارائه آن‌ها داشتیم. در فصل سوم با علائم ترسیم نقشه‌های اجرائی آشنا شدیم. در فصل‌های چهارم تا هفتم نحوه‌ی ترسیم نقشه‌های اجرائی ساختمان در پلان، نما، مقطع، بام، و محوطه را بررسی کردیم و در فصل آخر کتاب نحوه‌ی ترسیم نقشه‌های سازه‌ی ساختمان مورد بررسی قرار گرفت. امید می‌رود با مطالعه‌ی دقیق مطالب کتاب و انجام پروژه‌ها در هر کدام از فصول و مخصوصاً انجام دقیق پروژه‌ی پایانی و مستمر، هنرجویان گرامی را برای ادامه‌ی تحصیل در مقاطع بالاتر و نیز ورود به دفاتر مهندسی و همکاری در تیم‌های تخصصی و ترسیم نقشه‌های اجرایی ساختمان آماده نماید.

فهرست منابع مورد استفاده و قابل مراجعه

- ۱- کیکل تیروبرد. - ترجمه: الهی گهر - محسن. - طراحی ساختمان، جلد ۱ و ۲ و ۳. دانش تایپ ۱۳۵۸.
- ۲- موسویان، محمدرضا. رسم فنی و پرسپکتیو در طراحی معماری.
- ۳- رابین بری ترجمه‌ی اطمیای، اردشیر، ساختمان‌سازی جلد یک تا پنج، مترجم، ۱۳۷۱.
- ۴- زمرشیدی، حسین. آموزش فنی ساختمان. چاپ و نشر ایران، ۱۳۷۳.
- ۵- زمرشیدی، حسین. رسم فنی سال سوم هنرستان. آموزش و پرورش، ۱۳۵۹.
- ۶- تقوایی، ویدا. نقشه‌کشی ۲. آموزش و پرورش، ۱۳۷۹.
- ۷- خان محمدی، محمدعلی. نقشه‌کشی ساختمان ۲. آموزش و پرورش، ۱۳۷۹.
- ۸- چینگ، فرانسیس. د.ک. اصول و مبانی طراحی ...

Architectural Drafting and design: Alan jefferis David A.Aadsen

Architecture: Drafting and Design. Donald E.Hepler Paul. I. Wallach

Architectural Drafting: Bellis and schmidt 1971

Architectural Drafting and light construction: Edvard J.Muller

Graphies hor Architecture: Kevin Forseth

Arehtectural Drafting: Tom Porter.

