راهنمای نقشه سازه های بتنی

توضیحات:

کلیه میلگردهای مصرفی از رده ..... S و خاموتها از رده ..... S می باشند.

این ساختمان مطابق نقشه های معماری مصوب مورخه..... شهرداری منطقه .....

برای احداث ..... طبقه روی شالوده،شامل ..... طبقه زیر زمین با کاربری .....،

همکف با کاربری ..... و ..... طبقه‌روی همکف باکاربری..... محاسبه شده شده است.

در صورت استفاده از بتن های ویژه رعایت الزامات بند ۹-۹ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان هم الزامی است.

مشخصات خاک محل این پروژه بر اساس گزارش مکانیک خاک شرکت ..... مورخ ..... در نظر گرفته شده است.

آئین نامه های مورد استفاده:

۱- مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۱۳۹۲

۲- مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۱۳۹۲

۳- آئین نامه ۲۸۰۰ طراحی ساختمانها دربرابرزلزله ویرایش ۴

۴- آئین نامه بتن (ACI 318-14)

مشخصات کلی پروژه :

کارفرما:	
کاربری:	
شماره پرونده:	
پلاک ثبتی:	
نوع اسکلت :	

جدول بارگذاری سازه

کاربری	بار مرده	بار زنده
پارکینگ	.....کیلو گرم بر متر مربع	.....کیلو گرم بر متر مربع
همکف	.....کیلو گرم بر متر مربع	.....کیلو گرم بر متر مربع
اداری	.....کیلو گرم بر متر مربع	.....کیلو گرم بر متر مربع
بام	.....کیلو گرم بر متر مربع	.....کیلو گرم بر متر مربع
دیوار پیرامونی مجاور همسایه	.....کیلو گرم بر متر مربع	—
دیوار نما (حداکثر۳۰ درصد بازشو پنجره)	.....کیلو گرم بر متر مربع	—
دیوار ۲۰ سانتیمتری داخلی	.....کیلو گرم بر متر مربع	—
دیوار ۱۰ سانتیمتری داخلی	.....کیلو گرم بر متر مربع	—
دیوار دور راه پله	.....کیلو گرم بر متر مربع	—

	نمونه استوانه ای ۱۵۰×۳۰۰ (میلیمتر)	نمونه مکعبی ۱۵۰×۱۵۰×۱۵۰ (میلیمتر)	عیارسیمان
شالوده	..... MPa	..... MPa	..... Kg/m^3
اسکلت	..... MPa	..... MPa	..... Kg/m^3

فهرست نقشه ها

عنوان نقشه	شماره نقشه	تجدید نظر

توضیحات عمومی

الف - کلیات

۱- پیمانکار موظف است کلیه ابعاد،اندازه هاورقوم ها را قبل از شروع به اجرا کنترل نموده و کلیه خطاها و عدم تطابق احتمالی بین نقشه های معماری ، سازه و تاسیسات را به اطلاع دستگاه نظارت برساند.

۲-قبل از آغاز عملیات اجرایی و در حین انجام آن، پیمانکار موظف است هر گونه موارد و مشکلات پیش آمده، هر گونه عوارض شهری موجود (سطحی و زیر سطحی)، وجود هرگونه قنات،چاه یا انباره را به صورت دقیق و با جزئیات لازم، سریعا"باطلاع دستگاه نظارت برساند.

۳-درروی کلیه پلان ها-مقاطع وجزئیات ،ابعادنوشته شده براندازه گیری با مقیاس برتری دارند.

۴-مشخصات و جزئیات روی هر نقشه بر مشخصات و جزئیات تیپ برتری دارند .

۵- نقشه ها و مشخصات محاسباتی نمایانگر ابعاد واندازه ها ی سازه تمام شده ساختمان و مربوط به کل اسکلت می باشند.

۶-این نقشه ها و مشخصات،مگر در موارد ذکر شده،روش اجرایی را مشخص نمی نمایند.

۷-پیمانکارموظف است از کلیه روشهاجهت محافظت اسکلت ،کارگران و سایرافراد درحین عملیات اجرائی استفاده نماید.این روشها شامل مهاربندی ، شمع بندی جهت وسائل ساختمانی ،خاکبرداری ها و قالبها و داربستها ،توریهای محافظتی،مهاربندی جرثقیلها و بالابرها و غیره می باشند.پیمانکار راهبری و هدایت عملیات اجرایی را عهده داربوده و دررابطه با وسایل ، روشها وتکنیکها و اولویتهای مراحل اجرائی مسئولیت کامل خواهد داشت .

۸- درمحل دالها، تیرها ، تیرچه ها،ستونها ،دیوارهای بتنی و غیره باید از تعبیه هرگونه سوراخی ،مگرآنچه دقیقا در نقشه های محاسباتی نشان داده شده پرهیز شود. در مواردیکه سایرنقشه های معماری و تاسیساتی وجود چنین سوراخهائی را مشخص می نمایند ولی در نقشه های محاسباتی نشان داده نشده اند ،دستگاه نظارت باید مطلع گردد.

به هرحال درمحل سوراخ می باید غلاف گذاری پیش بینی گردد.

۹- مصالح ساختمانی مصرفی را باید برروی سقف وکفهای اسکلت داربصورت پراکنده پخش نمود . دراین موارد بارواردہ بر سقف یا کف نباید از بارطراحی طبقه تجاوز کند.

۱۰- هیچ گونه تجهیزات سنگین از قبیل مخازن ، گاو صندوق ها و صندوق های بایگانی،که بار آنها براسکلت از بارهای درنظرگرفته شده درطرح سنگینترباشد را نبایدبدون تائیددستگاه نظارت بر روی کفها قرار داد .

۱۱- کلیه ابعاد و ارتفاعات ساختمانهای احتمالی موجوددرمحل احداث پروژه باید قبل از اجرا بانقشه ها وفق داده شده و هرگونه عدم تطابق به دستگاه نظارت گزارش داده شود.

ب - شالوده

۱-پیمانکار موظف است آبهای حاصله از آبهای سطحی یا آبهای زیرزمینی را از محل خاکبرداری تخلیه نماید .

۲-پیمانکار موظف است در هنگام گودبرداری از مناسب ترین روش جهت پایدارسازی و محافظت گود استفاده نماید.

۳- پیمانکار باید کلیه لوله های آب،کابل های برق ، تلفن و غیره را درهنگام عملیات خاکی محافظت نماید.

۴- خاکریزی برروی شالوده پس از آنکه بتن به مقاومت ۲۸ روزه خود برسد قابل انجام است.(مگربا تشخیص دستگاه نظارت)

۵- درطراحی شالوده مقاومت مجاز خاک براساس گزارش مکانیک خاک پروژه برابربا..... کیلوگرم بر سانتی متر مربع در نظر گرفته شده است.

۶- اضافه حفاریهای زیر شالوده ها ،یا وجود هرگونه خاک دستی یا حفره ،یا قنوات و غیره باید به‌اطلاع دستگاه نظارت ومشاور ژئوتکنیک پروژه رسیده و بر اساس دستورالعمل ارائه شده اقدام گردد.

۷- خاکریزی زیرشالوده می بایست با تراکم استاندارد ۹۰ درصد (روش اشتو) و در لایه های حداکثر ۳۰ سانتی متری انجام گردد.

۸- شالوده باید برروی زمین طبیعی ودست نخورده اجرا گردد. از اجرای شالوده‌برروی زمین های سست، خاک های دستی و یا خاکریزهای کوبیده نشده خودداری شود.

۹-در صورت وجود خاک دستی و یا سست در کف گود، ضروری است با رعایت مسائل ایمنی گودبرداری، تا رسیدن به خاک مناسب عملیات خاکبرداری انجام گردد. اضافه خاکبرداری انجام شده یا به وسیله خاکریزی کوبیده شده یا شفته آهکی مناسب و یا توسط بتن مگر با تایید دستگاه نظارت ،تا تراز کف شالوده پر و تسطیح گردد.

۱۰- بستر شالوده باید با حداقل ضخامت ۱۰۰ میلیمتر بتن مگر آماده و تسطیح شود.

مشخصات بتن های مصرفی در شمع های بتنی درجاریز (۹-۸-۸)

۱)حداقل میزان سیمان مصرفی در این گونه بتن ها،۴۰۰ کیلوگرم در هرمترمکعب بتن است.

۲)حداقل میزان اسلامپ این گونه بتن ها،۱۵۰ میلی متر است.

۳)حداکثر میزان نسبت آب به سیمان ، ۰/۵ است.

ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده ۹-۱۰-۸-۴-۱

۱-برای ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده،نیاز به نتایج حداقل سه نمونه برداری متوالی است.

۲-پس از ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده،این بتن در یکی از سه رده پذیرشی زیر قرار خواهد گرفت:

۲-۱ قابل قبول

۲-۲ غیر قابل قبول

۲-۳ عدم پذیرش قطعی

۳-برای ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده،نتایج مقاومتهای بدست آمده نمونه ها،براساس آزمایش آزمون های استوانه ای بامقاومت فشاری مشخصه بتن $(f'c)$ مقایسه‌می‌شود.

مراحل گام به گام ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده

اگر X_3, X_2, X_1 نتایج تست مقاومت فشاری سه نمونه برداری متوالی بر حسب مگاپاسکال باشند، به منظور ارزیابی کیفیت بتن ساخته شده گام های زیر طی شود:

گام اول:

$$\min(x_1, x_2, x_3) \geq f'c$$

گام دوم: روابط زیر باید کنترل شوند:

$$X_m = \frac{X_1+X_2+X_3}{3} \geq f'_c + 1.5 \ MPa$$

$$X_{min} \geq f'c - 4MPa$$

درصورتی که هردو رابطه گام دوم،همزمان برقرار بودند و یا رابطه گام اول برقرار بود، در آن صورت بتن از نظر مقاومت،قابل قبول است.درغیر اینصورت گام سوم مورد بررسی قرار میگیرد.

یادآوری میگردد که فقط هنگامی می باید گام دوم را کنترل کرد که بتن در گام اول قابل قبول شناخته نشده باشد.

گام سوم: روابط زیر باید کنترل شوند:

$$X_{min} < fc - 4MPa$$

یا

$$\frac{X_1+X_2+X_3}{3} < fc$$

درصورتی که هردو یا یکی از روابط فوق برقرار باشد،بتن"غیرقابل قبول"شناخته می شود.در غیر اینصورت (در صورت عدم برقراری همزمان هر دو رابطه)بتن"عدم پذیرش قطعی"شناخته شده وطبق بند۹-۱۰-۸-۷ مقررات ملی عمل می گردد.یادآوری میگردد که فقط هنگامی می باید گام سوم را کنترل کرد که بتن در گام های اول ودوم قابل قبول شناخته نشده باشد.

درصورت غیرقابل قبول بودن بتن ازنظرمقاومت طبق بند ۹-۱۰-۸ -۶ مبحث ۹مقررات ملی‌عمل می‌گردد.

درصورتی که براساس بند۹-۱۰-۸-۵ بتن عدم پذیرش قطعی تلقی گردد اگر ارزیابی درمرحله ای صورت می گیرد که امکان اصلاح وجود داشته باشد مهندس طراح ساختمان می تواند با انجام اصلاحات لازم بدون بررسی بیشتر بتن را قابل قبول تلقی نماید.درغیر اینصورت می باید بتن را با مقاومت کم ارزیابی کرد، در این صورت انجام اقدامات مذکور در بند ۹-۱۰-۸-۶ الزامی است.

ارزیابی بتن های ساخته شده با سایر انواع سیمان های پرتلند (۹-۱۰-۸-۱۱)

۱- روند کسب مقاومت بتن هایی که با شرایط یکسان، ولی با انواع مختلف سیمان پرتلند ساخته می شوند یکسان نیست.ولی در عین حال، مقاومت ۹۰ روزه تمامی آنها با یکدیگر برابر بوده و مساوی ۱/۲ برابر مقاومت نمونه ۲۸ روزه ای است که با سیمان نوع یک ساخته شده است.درصورت استفاده از انواع سیمان های پرتلند استانداردمی توان با اجازه دستگاه نظارت،مقاوت های فشاری مشخصه مورد انتظار را با استفاده از جدول زیر به دست آورد.

۲-استفاده از مقاومت های نمونه ها در سنین ۱۱ و ۴۲ روزگی به جای ۷ و ۲۸ روزه در بتن های ساخته شده با سیمان های پرتلند نوع دو یا پنج مجاز نیست و فاقد وجاهت قانونی است.

تاثیر نوع سیمان و سن بتن بر روی مقاومت فشاری نسبی بتن

نوع سیمان	مقاومت فشاری (به صورت نسبی)			
	۱ روزه	۷ روزه	۲۸ روزه	۹۰ روزه
سیمان نوع I	۰/۳۰	۰/۶۶	۱/۰۰	۱/۲۰
سیمان نوع II	۰/۲۳	۰/۵۶	۰/۹۰	۱/۲۰
سیمان نوع III	۰/۵۷	۰/۷۹	۱/۱۰	۱/۲۰
سیمان نوع IV	۰/۱۷	۰/۴۳	۰/۷۵	۱/۲۰
سیمان نوع V	۰/۲۰	۰/۵۰	۰/۸۵	۱/۲۰

دفترچه ای به نام دفترچه کارگاه باید همواره،درکارگاه موجودباشدودرآن، موارد زیر برای انواع بتن ها درج شوند:

الف- رده،کیفیت و نسبت های اختلاط مصالح بتن

ب- تاریخ قالب بندی، آرماتور گذاری،بتن ریزی و قالب برداری پ-ساعت ساخت و ریختن بتن.

ت- شرایط جوی، از قبیل دما و بارندگی.

ث- نتایج آزمایش هایی که روی نمونه های مختلف انجام می شوند.

ج- هرگونه بار قابل توجه اعمال شده برکف های تمام شده ،دیوارها وسایر اعضا درحین ساخت.

چ-نام،سمت و امضای عوامل اجرایی- فنی مسئول حاضر در محل کار.

ح- پیشرفت کلی کار

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : توضیحات عمومی		تاریخ: رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-01

10mm

پ - بتن

۱-تهیه،کاربرد،اجرا وکنترل کارهای بتنی باید به اشخاص حقیقی وحقوقی که دارای صلاحیت و دانش کافی و صاحب پروانه مهارت فنی باشند واگذار گردد.
۲-آماده‌سازی محل،بتن‌ریزی ازلحاظ قالب و مصالح و وسایل بتن‌ریزی و... طبق بند ۹-۷-۱-۳ مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان انجام می گیرد.
۳- بتن مصرفی‌از نوع معمولی و تابع مقررات ذکرشده درمبحث ۹ خواهد بود.
عیارسیمان باید براساس طرح اختلاط بتن و شرایط کارگاهی دقیقا تعیین گردد ودر هر حال باید به نحوی ارائه گردد که الزامات بتن مورد نظر حاصل گردند .
۴-بتن لحاظ شده در طراحی از رده...C با مقاومت فشاری مشخصه ۲۸ روزه....مگا پاسکال بر اساس نمونه استوانه ای استاندارد (به ابعاد ۳۰۰ در ۱۵۰ میلیمتر) می باشد.
۴-۱- نمونه‌استوانه‌ای‌استاندارد به ابعاد۳۰۰ در ۱۵۰میلیمتر می‌باشد.درصورت استفاده ازآزمونه های مکعبی باید مقاومت آنها به مقاومت نظیرآزمونه های استوانه ای تبدیل شود.برای تبدیل مقاومت نمونه های غیراستاندارد به استاندارد ازضرایب تبدیل r_1 ، r_2 ، r_3 مطابق جداول زیر استفاده میگردد:

جدول ۹-۵-۱

ax2a	100x200	150x300	200x400	250x500	300x600
r_1	1.02	1.00	0.97	0.95	0.91

جدول ۹-۵-۲

مکعبی b	100	150	200	250	300
r_2	1.05	1.00	1.00	0.95	0.9

جدول ۹-۵-۳

مقاومت فشاری نمونه مکعبی (MPa)	≤25	30	35	40	45	50	55
r_3	1.25	1.20	1.17	1.14	1.13	1.11	1.10
مقاومت فشاری نمونه استوانه ای (MPa)	باتوجه‌به‌ضریب	25	30	35	40	45	50

r_1 -ضریب تبدیل مقاومت نمونه استوانه‌ای غیراستاندارد به‌مقاومت نظیرنمونه استوانه‌ای استاندارد
r_2 -ضریب‌تبدیل‌مقاومت‌نمونه مکعبی‌به ابعادغیر۲۰۰میلیمتر،به مقاومت‌نظیرنمونه‌مکعبی۲۰۰میلیمتر
r_3 -ضریب تبدیل‌مقاومت نمونه‌مکعبی‌به‌ابعاد۲۰۰ میلیمتر،به مقاومت نظیرنمونه‌استوانه‌ای‌استاندارد

۵- کلیه بتن ریزیها باید با وسایل مکانیکی لرزانده و متراکم شوند. حداکثر ارتفاع سقوط آزاد بتن برابر با ۱/۲ متر می باشد.
۶- هیچگونه مواد اضافی نباید در بتن اضافه شود مگر با تایید کتبی مهندس ناظر یا دستگاه نظارت.
۷-اجزای بتن باید بوسیله آزمایشگاه معتبرورسمی بتن و با درنظرگرفتن ضوابط (بند ۹-۵-۲مبحث ۹مقررات ملی ساختمان)کنترل شده و طرح اختلاط باید به تایید کتبی مهندس ناظر یا دستگاه نظارت برسد.
۸-اندازه بزرگترین سنگدانه ها نباید از مقادیر زیر بیشتر شود: (بند ۹-۳-۳-۱)
الف-یک پنجم کوچکترین بعد داخلی قالب بتن
ب-یک سوم ضخامت دال ها
پ-سه چهارم حداقل فاصله آزاد بین میلگردها
ت-سه چهارم پوشش بتن روی میلگردها
ث-۳۸ میلیمتر در بتن مسلح

ج-۶۳ میلیمتر در بتن حجیم غیر مسلح
۹- به منظورتعیین محل‌شیارها و بریدگیهای بتن و همچنین شکل‌رویه‌آن باید‌به‌نقشه‌های معماری مراجعه شود.
۱۰- مطابق با دستورالعمل گزارش ژئوتکنیک پروژه، سیمان پرتلند مصرفی از نوع .....مطابق با ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان می باشد.
استفاده از هرنوع سیمان دیگری فقط با تایید کتبی دستگاه نظارت میسر می باشد.
۱۱-مشخصات شن مصرفی مطابق با ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان می باشد.
۱۲-درصورت استفاده ازمواد افزودنی مقدار،نوع ونحوه کاربردآن باید‌به تایید کتبی مهندس ناظر یا دستگاه نظارت برسد.حداکثر میزان مصرف مواد افزودنی ۵ درصد وزنی سیمان است.
۱۳-آب مصرفی‌دربتن‌درکارگاه باید‌مطابق با دستورالعمل مبحث ۹ مقررات ملی‌ساختمان بوده و به‌گونه ای‌حمل ونگهداری شود که احتمال ورودمواد‌مضر به داخل آن و نیز رشدخزه هاومواد آلی درآن وجود نداشته باشد.
۱۴-سطوحی که به علت قطع بتن ریزی به وجود می آید باید:
۱-محل دقیق آنها با نظر دستگاه نظارت انتخاب شود.
۲-مضرس باشند.
۳-قبل از بتن ریزی مجدد،سطوح تماس کاملا پاک و مرطوب شده و سپس بادوغاب سیمان پرمایه آغشته شوند.
۱۵-بتن مگر مصرفی باید دارای حداقل ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در هر مترمکعب بتن باشد.
۱۶-دمای مخلوط بتن نباید بیشتر از ۳۲درجه سلسیوس برای بتن معمولی و ۱۵درجه سلسیوس برای بتن حجیم باشد.
۱۷-حداقل دمای مجاز بتن هنگام اختلاط،ریختن و نگهداری ونیزحداکثرمجاز افت تدریجی دما در ۲۴ ساعت اولیه پس از خاتمه دوره عمل آوری بتن مطابق جدول زیر است.
-دمای بتن هنگام اختلاط نباید بیش از ۸درجه سلسیوس زیادتراز مقادیرجدول باشدزیراموجب اتلاف انرژی بیشتر ،افت شدید اسلامپ و در نهایت کاهش کیفیت بتن می‌گردد.درصورت تامین کارایی لازم رعایت این بند الزامی نیست.
-دمای بتن هنگام ریختن نباید بیش از ۱۱ درجه سلسیوس زیادتر از مقادیر جدول باشد در غیر اینصورت موجب کاهش کیفیت بتن می گردد.درصورت تامین کارایی‌لازم در محل کار و در لحظه بتن ریزی،رعایت این بند الزامی نیست.

جدول ۹-۸-۲

ردیف	شرح	دمای محیط (درجه سلسیوس)	ابعاد اعضا و قطعات (به میلی متر)		
			کمتر از ۳۰۰	۳۰۰ تا ۹۰۰	۹۰۰تا ۱۸۰۰	بیش از ۱۸۰۰
۱	حداقل‌دمای بتن هنگام اختلاط	بیش از ۱-	۱۶	۱۳	۱۰	۷
۲		۱- تا ۱۸-	۱۸	۱۶	۱۳	۱۰
۳		کمتر از ۱۸-	۲۱	۱۸	۱۶	۱۳
۴	حداقل دمای بتن هنگام ریختن و نگهداری	به هرمیزان	۱۳	۱۰	۷	۵
۵	حداکثرمجازافت‌تدریجی‌دمای بتن در ۲۴ ساعت اولیه پس از خاتمه عمل آوری از بتن	به هرمیزان	۲۸	۲۲	۱۷	۱۱

-چنانچه تدابیری ویژه برای اختلاط وبتن ریزی فراهم نگردد ، ریختن بتن در دمای ۲۰- درجه سلسیوس و کمتر از آن ممنوع است.

ضوابط ویژه اجرای بتن در هوای سرد (۹-۸-۴)

هوای سرد به وضعیتی اطلاق می گردد که برای سه روز متوالی، هردو شرایط (الف) و (ب) برقرار باشند:
الف) دمای متوسط روزانه هوا در شبانه روز کمتر از ۵ درجه سلسیوس باشد.منظور از دمای متوسط روزانه، میانگین حداکثر و حداقل دمای هوا در فاصله زمانی نیمه شب تا نیمه روز است.
ب) دمای هوا برای بیشتر از نصف روز از ۱۰ درجه سلسیوس زیادتر نباشد.

تدابیر احتیاطی (۹-۸-۴-۲)

ب)دمای بتن در طول مدت بتن ریزی و عمل آوردن باید ثبت گردد تا اطمینان حاصل شود که محدوده توصیه شده در این مقررات حفظ شده باشد.

مصالح مصرفی (۹-۸-۴-۳)

پ) می توان از آب گرم برای رساندن بتن به دمای مطلوب استفاده نمود، در این حالت باید از تماس مستقیم آب گرم بیش از ۴۰ درجه سلسیوس و سیمان جلوگیری شودواین موضوع درنحوه ریختن مصالح در مخلوط کن مراعات گردد.

الزامات طرح اختلاط بتن (۹-۸-۴-۴)

ج) در صورتی که از مواد افزودنی روان کننده استفاده نمی شود اسلامپ بتن نباید بیش از ۵۰ میلی متر انتخاب گردد.

پوشش بتنی روی میلگردها (۹-۶-۸)

ضخامت پوشش بتنی میلگردها اعم از طولی یا عرضی متناسب با شرایط محیطی و نوع قطعه مورد نظر نباید از مقادیر داده شده در جدول زیرو موارد (الف) و (ب) کمتر باشد:
الف- قطر میلگردها (در مورد قطر موثر گروه های میلگردها به بند ۹-۱۴-۱۱-۲ رجوع شود)
ب- چهار سوم بزرگترین اندازه اسمی سنگدانه ها
در صورتی که بتن در جوار دیواره خاکی مقاوم ریخته شود و بطور دائم با آن در تماس باشد ،ضخامت پوشش نباید کمتر از ۷۵ میلیمتر اختیار گردد.

جدول ۹-۶-۶ مقادیر حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگردها (میلیمتر) در شرایط محیطی

نوع قطعه	نوع شرایط محیطی			
	متوسط	شدید	خیلی شدید	فوق العاده شدید
تیرها و ستون ها	۴۵	۵۰	۷۵	۷۵
دال ها و تیرچه ها	۳۰	۳۰	۶۰	۶۰
دیوارها و پوسته ها	۲۵	۳۰	۵۵	۵۵
شالوده ها	۵۰	۶۰	۹۰	۹۰

- در صورتیکه حفاظت های سطحی اعمال شوند،مقادیر پوشش بتنی را می توان‌تا ۲۰ میلیمترکاهش داد.
-اگر رده بتن به اندازه ۵ مگاپاسکال بالاتر از حداقل رده مورد نظر باشد،می توان ۵ میلیمتر از مقدار پوشش کاهش داد، مشروط بر اینکه اندازه پوشش میلگرد از ۲۵ میلیمتردرمحیط متوسط، ۳۵ میلیمتر در محیط شدید و۵۰ میلیمتر در محیط فوق العاده شدید کمتر نشود.
- برای میلگرد با قطر بیش از ۳۶ میلیمتر، مقادیر پوشش باید ۱۰ میلیمتر اضافه شوند.
- در صورت مصرف مواد حباب زا،می توان حداقل رده بتن را ۵ مگاپاسکال کاهش داد.

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : توضیحات عمومی		تاریخ: رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-02

10mm

مصالح مصرفی در قالب ۹-۱۲-۱-۵

استفاده از آلومینیوم در سطوح در تماس با بتن، به ویژه در صفحات رویه ممنوع است ، زیرا هم موجب خرابی قالب و هم موجب کاهش کیفیت بتن می شود.
درصورتی که ازمصالح بنایی به عنوان قالب استفاده می شود بایدشرایطی را در اجرا فراهم آورد که از جذب آب بتن توسط مصالح بنایی،که موجب کاهش کیفیت بتن می گردد،جلوگیری شود.

اجرای قالب ۹-۱۲-۱-۶

ا) تعبیه قالب برای اعضای بتنی در سطح فوقانی با شیب بیشتر از ا:ا الزامی است.
۲)پیش از آرماتوربندی بایدتاحد امکان رویه قالب ها را نصب کرده و مواد رها ساز (روغن قالب)را روی قالب ها مالید.
۳)قطعات رویه قالب ها را باید به گونه ای در کنار هم قرار داده و جفت کرد که ددررفتن شیره بتن ممکن نباشد.
۴)قالب ها باید از هر نوع آلودگی،ملات‌ها،مواد خارجی ونظایر اینها عاری باشند و پیش ازهر بار مصرف با مواد رهاساز پوشانیده شوند.این موادرا باید چنان به کاربرد که بدون آلودگی آرماتورها روی سطوح قالب لایه‌ای یکنواخت و نازک بوجود آید.
۵)درمواردی که دسترسی به کف قالب ها دشوار یا غیر ممکن باشد،نباید از قطعات قالب صدمه دیده در مراحل قبلی استفاده کرد.
۶)درصورتیکه کیفیت سطح تمام شده ،اهمیتی خاص داشته باشد،نباید از قطعات قالب صدمه دیده در مراحل قبلی استفاده کرد.
۷)مجموعه قالب بندی باید در تمامی مراحل پیش از بتن ریزی ،ضمن و پس از آن به دقت زیر نظر باشد و به منظور حفظ مجموعه در محدوده رواداری تعیین شده تنظیم شود.
۸)تعبیه خیز اولیه برای تیرها و دال های با دهانه بزرگ به گونه ای که بتواند تغییر شکل درازمدت ناشی از بارمرده را جبران نماید،الزامی است.

آماده سازی محل بتن ریزی (۹-۱-۷-۳)

الف) تمامی مواد زایدازجمله یخ و زواید قالب بندی باید از محل های مورد بتن ریزی زدوده و برداشته شوند.
ب) قالب ها باید به نحوی مناسب تمیز شده و با روغن قالب ،اندود شوند.
پ) مصالح بنایی که در تماس با بتن خواهند بود باید بخوبی خیس شوند.
ت) تمامی میلگردها باید قبل از بتن ریزی‌کاملا تمیز شده و عاری از پوشش های آلاینده‌باشند.
ث) قبل از ریختن بتن، باید آب اضافه از محل بتن ریزی خارج شود. مگرآنکه استفاده از قیف و لوله مخصوص بتن ریزی در آب (ترمی) مورد نظر باشد.
ج) قبل از ریختن بتن جدید بر روی بتن سخت شده ی قبلی بایدلایه ی ضعیف احتمالی سطح بتن قبلی وهرنوع ماده ی زاید دیگر آن زدوده شود.
باز آمیختن بتن پس از اتمام اختلاط ، ضمن نقل و انتقال یا در محل بتن ریزی مجاز نمی باشد، مگردرموارد استثنایی و با کسب مجوز از دستگاه نظارت و رعایت حداکثر نسبت آب به سیمان مجازدرطرح.درصورتی که اسلامپ بتن در موقع تحویل برای مصرف کمتر ازمیزان مقرر باشد، باید ازمصرف آن خودداری شود. با این وجود افزودن اسلامپ بتن تاهنگامی که هنوز از مخلوط کن تخلیه نشده،فقط‌با اجازه دستگاه نظارت و با افزودن دوغاب سیمان با یا بدون موادافزودنی روان کننده میسر می باشد مشروط بر اینکه نسبت آب به سیمان از حداکثر مقدار مجاز طرح فراتر نرود.
در صورت استفاده از ویبراتورهای متصل به قالب برای تراکم بتن دیوارها و ستون ها، طول ۸۰۰ میلیمتری‌بالای این اعضا را باید با ویبراتور شلنگی(درونی)نیزمتراکم کرد.تراکم بتن ستون ها باید الزاما توسط ویبراتورهای ماشینی صورت گیرد.

زمان توقف عملیات پرداخت (۹-۷-۶-۴)

هرگاه درهنگام عملیات پرداخت،آب انداختن بتن مشاهده شد،بایدعملیات پرداخت متوقف شود و اجازه داده شود که آب ناشی از آب انداختن تبخیر شود.
اگر شرایط دما، رطوبت و باد به نحوی هستند که زمانی‌طولانی‌برای تبخیر آب سطحی نیاز است می توان از چتایی استفاده کرد تا آب توسط چتایی جذب شود.
همچنین می توان از دستگاه مکش استفاده کرد، اماکلاهک‌دستگاه باید مجهز به فیلتری باشد که فقط آب را از خود عبور دهد واز عبور ذرات سیمان جلوگیری کند. استفاده از پخش کردن سیمان بر روی سطح بتن برای جذب آب به هیچ وجه مجاز نیست.چنانچه در هنگام عملیات پرداخت، آب انداختن مشاهده شود، اما عملیات ادامه یابد منجربه ایجاد یک لایه نازک سست بر سطح بتن می گرددکه به مرورزمان آن لایه از سطح جدا می‌شودو سنگدانه ها درمعرض‌کنده شدن قرار می گیرندو درطول زمان آن سنگدانه ها از بتن جدا می شوند که در نهایت باعث تخریب بتن می گردد.

تصمیم گیری در خصوص مراحل پرداخت (۹-۷-۶-۵)

اگر پرداخت نهایی به دفعات تکرار شود، مقاومت سایش بتن افزایش می یابد و توانائی سطح بتن در مقابل لیز خوردن کمتر می شود. بنابراین در مورد اجرای پرداخت نهایی و تعداد انجام آن طبق بند۹-۷-۶-۲-۲ باید بر اساس مقاومت سایش مورد نیاز تصمیم گیری شود.
اگر مقاومت های سایشی ودرمقابل لیز خوردن هردو نیاز باشند،می توان پس از تکرار پرداخت نهایی با ابزار جاروزنی در زمانی که هنوز بتن سخت نشده است،توانائی در مقابل لیز خوردن راافزایش داد.بنابراین انتخاب مراحل پرداخت باید براساس نوع دال تصمیم گیری شود.برای دال پارکینگ ها باید مراحل پرداخت نهایی به دفعات انجام گردد و سپس از ابزارجاروزنی استفاده شود. چنانچه فقط هدف از پرداخت، تراز کردن یا ماله کشی با ماله دسته بلند یا کوتاه باشد می توان عملیات را در همین مرحله به اتمام رساند.

ت- اجرای بتن

ا-ساخت و اختلاط بتن های سازه ای با دست به هیچ وجه مجاز نیست و باز آمیختن بتن باآب پس از اختلاط حین نقل و انتقال یا در محل بتن ریزی مجاز نمی باشد.
۲-نمونه برداری از مصالح متشکله بتن(مصالح سنگی،آب،سیمان،افزودنی ها)براساس فصول مربوطه درمبحث ۹ مقررات ملی ساختمان می باشد.
۳-حمل‌بتن با انواع چرخ‌دستی ودامپرفقط تحت‌شرایط‌الف تا ت مجازاست(بند ۹-۷-۳-۲-ا)
الف-حجم ساخت بتن از ۳۰۰ لیتر در هر نوبت تجاوز نکند.
ب- بتن سازه ای نباشد.
پ- فاصله حمل در چرخ های دستی حداکثر ۶۰ متر و در دامپر حداکثر ۱۲۰ متر باشد.
ت- وسایل مزبور دارای چرخ های لاستیکی و مسیر حمل کاملا صاف و افقی باشد.
۴-انتقال بتن با کامیون های مخلوط کن باید بر اساس استاندارد ملی ایران صورت گیرد.
۵-در صورت نیاز به انبارکردن سیمان باید ضوابط بند ۹-۳-۲-۲ و ۹-۳-۲-۳ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان رعایت گردد.
۶-حمل و نگهداری سنگدانه برای تهیه بتن مصرفی باید مطابق ضوابط بند ۹-۳-۳-۳ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان صورت گیرد.
۷- عمل آوری بتن باید به یکی از روشهای زیر انجام شود:
الف-روش آب رسانی
این روش با ایجادحوضچه برسطح افقی بتن واستفاده از پوششهای خیس مانندچتایی انجام میگیرد.
ب- روش عایقی
در این روش رطوبت بتن حفظ میشود و از تبخیر آب بتن جلوگیری می گردد. این روش شامل استفاده از پوشش ها مانند پلاستیک و قالب و مواد شیمیایی غشایی عمل آوری است.
۸-حداقل رواداری های مجاز برای قالب بندی و اجرای اجزای بتنی می باید مطابق جدول ۹-۱۲-۱ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان رعایت گردد.
۹-برای پرداخت نهائی سطح بتن و تعداد انجام آن مطابق بند ۹-۷-۶-۲-۴ باید بر اساس مقاومت سایش مورد نیاز تصمیم گیری شود.
۱۰-حداقل مدت عمل آوری بتن بر اساس جدول زیر انجام می گیرد:

نوع بتن / شرایط محیطی	حداقل مدت عمل آوری براساس شرایط محیطی روز		روش مجاز عمل آوری بر اساس شرایط محیطی	
	بتن معمولی با نسبت آب به سیمان ۰٫۴۳ و بیشتر	بتن حاوی مواد افزودنی معدنی مانند دوده سیلیس و سرباره و متاکائولین با نسبت آب به سیمان کمتر از ۰٫۴۳	بتن معمولی با نسبت آب به سیمان ۰٫۴۳ و بیشتر	بتن حاوی مواد افزودنی معدنی مانند دوده سیلیس و سرباره و متاکائولین با نسبت آب به سیمان کمتر از ۰٫۴۳
شرایط معمولی	۶	۱۰	روش آب رسانی و روش طایقی	روش آب رسانی
شرایط هوای گرم	۷	۱۴	روش آب رسانی و روش طایقی	روش آب رسانی
شرایط هوای سرد	۱۰	۱۴	روش طایقی	روش طایقی برای بتن با نسبت آب به سیمان ۰٫۴۵ ۰٫۴۰ مجاز است اما ساخت بتن با نسبت آب به سیمان ۰٫۴۰ کمتر در هوای سرد مجاز نیست

۱۱-در بتنهای مصرفی برای پمپاژ باید ضوابط بند ۹-۸-۵ رعایت شوند .
مقادیر توصیه شده برای شاخص های کارایی این نوع بتن ها عبارتند از :
الف- اسلامپ ۱۰۰-۴۰ میلی متر
ب-ضریب تراکم ۰٫۹۵ -۰٫۹
ج-وی بی -۵-۳ ثانیه
۱۲-در بتن های مصرفی برای پمپاژ،حداکثر نسبت اندازه سنگدانه ها به کوچکترین قطرداخلی لوله انتقال بتن نباید از مقادیر زیر تجاوز کند :
الف-۰٫۳۳ برای سنگدانه های تیز گوشه
ب-۰٫۴۰ برای سنگدانه های کاملا گرد گوشه
۱۳-نمونه‌گیری ازبتن باید به‌طورکاملا تصادفی‌ودرست پیش ازریختن‌و ترجیحادرمحل‌تخلیه‌درقالب‌انجام شود.اگرحجم هرمخلوط بتن بیشتر از ا متر مکعب باشدتواتر نمونه برداری به ترتیب زیرخواهد بود:

نوع عنصر بتنی	حجم بتن	تعداد نمونه
دال‌ها و دیوارها شالوده ها	ازهر۳۰مترمکعب حجم یا ۱۵۰ مترمربع سطح	۱
تیرها وکلاف ها	هر ۱۰۰ متر طول	۱
ستون ها	هر ۵۰ متر طول	۱

۱۴-قطع نظراز مقدار بتن ریزی حداقل یک نمونه برداری از هرروزه و ازهرنوع بتن درهرروز و در هر ساختمان حداقل ۶ نمونه برداری از هر رده بتن الزامی است.
۱۵-حداقل زمان قالب برداری و برچیدن پایه ها باید مطابق جدول زیر باشد:

جدول ۹-۱۲-۲

نوع قالب بندی / شرح		دمای مجاور سطح بتن (درجه سلسیوس)			
		۲۴ و بیشتر	۱۶	۸	۰
قالب های قائم- ساعت		۹	۱۲	۱۸	۳۰
دال ها	قالب زیرین- شبانه روز	۳	۴	۶	۱۰
	پایه‌های اطمینان-شبانه‌روز	۷	۱۰	۱۵	۲۵
تیرها	قالب زیرین-شبانه روز	۷	۱۰	۱۵	۲۵
	پایه‌های اطمینان-شبانه‌روز	۱۰	۱۴	۲۱	۳۶

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : توضیحات عمومی		تاریخ: رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-03

10mm

۱۶-تمامی درزهای اجرایی در دیوارها و کف ها باید ضوابط بخش ۹-۹-۷ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان را برآورده سازند.
۱۷- ضروری است تدابیرلازم جهت جلوگیری از نفوذ و تجمع آب درخاک پشت دیوارحائل ، زیرشالوده و پیرامون آنها با اجرای زهکشی مناسب، اتخاذ گردند.
۱۸- جهت پرکردن پشت دیوارحائل ، باید پس از اجرای زهکشی (درصورت لزوم) از بتن مگربا عیار۱۵۰ کیلوگرم سیمان درمترمکعب بتن و شن وماسه‌درشت دانه و با تاییددستگاه نظارت استفاده گردد.
۱۹-درصورتیکه‌میلگردهای‌موازی‌درچندسفره قرار گیرند، میلگردهای سفره فوقانی بایدطوری بالای میلگردهای تحتانی واقع شوندکه معبر بتن تنگ نشود. فاصله آزاد بین هر دوسفره نبایداز ۲۵میلیمتر و نه از قطر بزرگترین میلگرد کمتر باشد.
۲۰-در ستون ها فاصله بین هر دو میلگرد طولی نباید از ۱/۵ برابر قطر بزرگترین میلگرد طولی و ۴۰ میلیمتر کمتر باشد. این محدودیت فاصله در محل وصله ها ، بین وصله ها یا میلگردهای دیگر نیز باید رعایت گردد.
۲۱-درصورت‌وجودشرایط‌ذیل،می بایدضوابط مربوط‌به اجرای بتن‌درشرایط غیرمتعارف تولید، بتن ریزی و عمل آوری بتن، اعمال گردند:
- دمای هوا بیش از ۳۰ درجه سلسیوس بوده و رطوبت نسبی کمتر از ۷۰ درصد باشد.
- در سه روز متوالی، دمای متوسط شبانه روز کمتر از ۵ درجه سلسیوس بوده و دمای هوا در بیش از نیمی از روز از ۱۰ درجه سلسیوس بالاتر نرود.
- محل پروژه در مناطق ساحلی خلیج فارس و دریای عمان باشد.
۲۲- درشمع های بتنی درجا ریز، حداقل میزان سیمان مصرفی ۴۰۰ کیلوگرم و حداقل اسلامپ ۱۵۰ میلیمتر و حداکثر میزان نسبت آب به سیمان ۰/۵ می باشد.
۲۳-رعایت کلیه مباحث و مقررات ملی ساختمان (بر اساس آخرین ویرایش) در پروژه لازم الاجرا می باشد.
۲۴-شرایط محیطی پروژه مذکور با توجه به کاربری و موقعیت پروژه بر اساس بند ۹-۶-۴در نظرگرفته شده است.

۲- میلگرددرهنگام نصب و بتن‌ریزی باید بدور از هرگونه خاک و روغن و چربی و یا پوشش دیگری که چسبندگی آنها به بتن را کاهش دهد باشد .
۳-محل وصله میلگردها باید مطابق با نقشه های سازه صورت گیرد.
درهرصورت محل نهایی وصله میلگردها در نقشه های اجراییکه توسط پیمانکار تهیه شده اند باید به تایید دستگاه نظارت برسد.
حتی المقدور باید طول میلگردها به گونه ای لحاظ شود که محل وصله خارج از محدوده حداکثر تنش درعضو مورد نظرقرارگیرد.
۴- خم کردن کلیه میلگردها بصورت سرد انجام می گیرد.
۵-نمونه برداری میلگردها براساس بند ۹-۱۰-۷ مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان می باشد.
۶-میلگردها باید با وسایل مکانیکی بریده شوند.استفاده از روش های دیگر نیاز به تایید دستگاه نظارت دارد.
۷-درشرایطی که‌دمای‌محیط‌کار یا میلگردها از۵-درجه سیلسیوس کمتر باشد،باید ازخم‌کردن‌آنها خودداری شود.
۸- به طور کلی بازوبسته کردن خم ها به منظور شکل دادن مجدد به میلگردها مجاز نیست.
۹- خم کردن میلگردهایی که یک سر آنها در بتن قرار دارد ،مجاز نیست.

جدول ۹-۲۱-۱

حداقل قطر خم ها	
قطر میلگرد	حداقل قطر داخلی
کمتر از ۲۸ میلیمتر	$6d_b$
۲۸ تا ۳۴میلیمتر	$8d_b$
۳۶ تا ۵۵ میلیمتر	$10d_b$

جدول ۹-۱۱-۱ رواداری های انحراف میلگردها

الف)حداکثر انحراف ضخامت پوشش بتن محافظ میلگردها	±۸ میلی متر
ب)انحراف موقعیت میلگردها با توجه به اندازه ارتفاع مقطع اعضای میله ای خمشی ضخامت دیوارهایاکوچکترین بعد ستون ها:	
-تا ۲۰۰ میلی متر	± ۸ میلی متر
-بین ۲۰۰ تا ۶۰۰ میلی متر	± ۱۲ میلی متر
-۶۰۰ میلی متر یا بیشتر	± ۲۰ میلی متر
پ)انحراف فاصله جانبی بین میلگردها	± ۳۰ میلی متر
-درانتهای ناپیوسته قطعات	± ۲۰ میلی متر
-درسایر موارد	± ۵۰ میلی متر

رواداری های ساختمان های بتنی متعارف

ردیف			شرح رواداری	
۱	انحراف از امتداد قائم	الف	در لبه و سطح ستون ها،پایه ها دیوارها،نبش هاوکنج ها	۶ میلی متر و در هر ۳ مترطول حداکثر ۲۵ میلی متر و در کل طول
		ب	برای گوشه نمایان ستون ها درزهای کنترل،شیارها و دیگر خطوط برجسته نمایان مهم	۶ میلی متر و در هر ۳ مترطول حداکثر ۱۲ میلی متر و در کل طول
۲	انحراف سطوح با ترازهای مشخص شده در نقشه ها	الف	در سطح زیرین دال ها،سطح زیرین تیرها،نبش ها و کنج ها قبل از برچیدن حایل ها	۶ میلی متر و در هر ۳ مترطول ۹ میلی متر در هر چشمه یا هر ۶ متر طول
		ب	در نعل درگاه ها،زیرسری ها، جان پناه های نمایان شیارهای افقی و دیگر خطوط برجسته نمایان مهم	۶ میلی متر و در هر ۶ مترطول حداکثر ۱۲ میلی متر و در کل طول
۳	انحراف ستون ها،دیوار،تیغه های جداکننده از موقعیت مشخص شده در پلان		در هر چشمه	۱۲ میلی متر
			در هر ۶ متر طول	۱۲ میلی متر
			حداکثر در کل طول	۲۵ میلی متر
۴	انحراف از اندازه و موقعیت بازشوهای واقع در کف و دیوار و غلاف ها			۶±میلی متر
۵	اختلاف در ابعاد ستونها، مقطع عرضی ستون هاو تیرها وضخامت دال ها و دیوارها	الف	درجهت نقصانی	۱۲ میلی متر
		ب	درجهت اضافی	
۶	شالوده ها	الف	اختلاف اندازه در پلان	نقصانی ۱۲ میلی متر اضافی ۵۰ میلی متر
		ب	جابه جایی یا خروج از مرکز	دو درصد عرض شالوده در امتداد طول مورد نظر مشروط بر آنکه بیش از ۵۰ میلی متر نباشد
		پ	ضخامت	کاهش ضخامت نسبت به آنچه تعیین شده ۵ درصد افزایش ضخامت نسبت به آنچه تعیین شده محدودیتی ندارد
۷	پله ها	الف	در تعداد معدودی پله	ارتفاع پله ±۱.۵ میلی متر
		ب	در پله متوالی	کف پله ±۳میلی متر

ث-میلگرد

۱- کلیه میلگردهای مصرفی از رده .....S و خاموتها از رده .....S می باشد.
مشخصات کلیه میلگردهای مصرفی بایداز نظر مکانیکی مطابق جدول زیر باشد:

رده	علامت مشخصه در استانداردهای ملی ایران	ازدیاد طول نسبی		f_{su} (N/mm^2)	f_{yk} (N/mm^2)	طبقه‌بندی ازنظر شکل رویه	رده از نظر سختی
		حداقل مجاز ε_{10}	حداقل مجاز ε_5				
S 240	س ۲۴۰	۰/۱۸	۰/۲۵	۳۶۰	۲۴۰	ساده	نرم
S 340	آج ۳۴۰	۰/۱۵	۰/۱۸	۵۰۰	۳۴۰	آجدار مارپیچ	نیمه سخت
S 400	آج ۴۰۰	۰/۱۲	۰/۱۶	۶۰۰	۴۰۰	آجدار جناقی	نیمه سخت
S 500	آج ۵۰۰	۰/۰۸	۰/۱۰	۶۵۰	۵۰۰	آجدار مرکب	سخت

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی	
شماره پرونده :	عنوان نقشه :	توضیحات عمومی
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	

مهروامضا :

صادرشده برای :
اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
تاریخ: رشته: سازه
شماره نقشه : S-04

10mm

بتن رده C25 وفولاد رده S340

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم ستونها وديوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتور فوقانی)	
1	ø8	35.0 cm	45.0 cm	35.0 cm
2	ø10	45.0 cm	60.0 cm	45.0 cm
3	ø12	50.0 cm	65.0 cm	50.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم Ld

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم ستونها وديوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتور فوقانی)	
1	ø8	25.0 cm	35.0 cm	25.0 cm
2	ø10	35.0 cm	45.0 cm	35.0 cm
3	ø12	40.0 cm	50.0 cm	40.0 cm

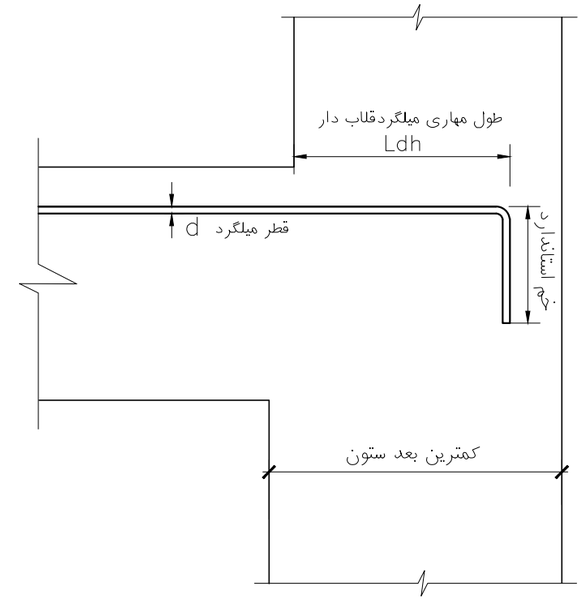
بتن رده C30 وفولاد رده S340

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم ستونها وديوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتور فوقانی)	
1	ø8	35.0 cm	40.0 cm	35.0 cm
2	ø10	40.0 cm	50.0 cm	40.0 cm
3	ø12	45.0 cm	60.0 cm	45.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم Ld

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم ستونها وديوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتور فوقانی)	
1	ø8	25.0 cm	30.0 cm	25.0 cm
2	ø10	30.0 cm	40.0 cm	30.0 cm
3	ø12	35.0 cm	45.0 cm	35.0 cm



جزییات مهار میلگرد قلاب دار

بتن رده C30 وفولاد رده S400

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d	تیرها و شالوده		آرماتور قائم ستونها وديوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتورفوقانی)	
1	ø8	40.0 cm	55.0 cm	40.0 cm
2	ø10	50.0 cm	60.0 cm	50.0 cm
3	ø12	55.0 cm	70.0 cm	55.0 cm
4	ø14	65.0 cm	85.0 cm	65.0 cm
5	ø16	75.0 cm	95.0 cm	75.0 cm
6	ø18	85.0 cm	105.0 cm	85.0 cm
7	ø20	95.0 cm	120.0 cm	95.0 cm
8	ø22	130.0 cm	165.0 cm	130.0 cm
9	ø25	145.0 cm	185.0 cm	145.0 cm
10	ø28	165.0 cm	210.0 cm	165.0 cm
11	ø32	175.0 cm	240.0 cm	175.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم Ld

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم ستونها وديوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتورفوقانی)	
1	ø8	30.0 cm	40.0 cm	30.0 cm
2	ø10	40.0 cm	45.0 cm	40.0 cm
3	ø12	45.0 cm	55.0 cm	45.0 cm
4	ø14	50.0 cm	65.0 cm	50.0 cm
5	ø16	55.0 cm	75.0 cm	55.0 cm
6	ø18	65.0 cm	80.0 cm	65.0 cm
7	ø20	75.0 cm	90.0 cm	75.0 cm
8	ø22	100.0 cm	130.0 cm	100.0 cm
9	ø25	110.0 cm	140.0 cm	110.0 cm
10	ø28	130.0 cm	160.0 cm	130.0 cm
11	ø32	140.0 cm	200.0 cm	140.0 cm

طول مهاری میلگرد قلابدار و کمترین بعد ستون Ldh

No.	d mm	Ldh cm	کمترین بعد تکیه گاه (ستون،دیوار،تیر)
1	ø8	10.0	15.0
2	ø10	15.0	20.0
3	ø12	15.0	20.0
4	ø14	20.0	25.0
5	ø16	20.0	25.0
6	ø18	25.0	30.0
7	ø20	30.0	35.0
8	ø22	30.0	35.0
9	ø25	35.0	40.0
10	ø28	40.0	45.0
11	ø32	40.0	45.0

بتن رده C28 وفولاد رده S400

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d	تیرها و شالوده		آرماتور قائم ستونها وديوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتورفوقانی)	
1	ø8	40.0 cm	55.0 cm	40.0 cm
2	ø10	50.0 cm	65.0 cm	50.0 cm
3	ø12	60.0 cm	75.0 cm	60.0 cm
4	ø14	70.0 cm	90.0 cm	70.0 cm
5	ø16	80.0 cm	100.0 cm	80.0 cm
6	ø18	90.0 cm	115.0 cm	90.0 cm
7	ø20	100.0 cm	130.0 cm	100.0 cm
8	ø22	135.0 cm	170.0 cm	135.0 cm
9	ø25	150.0 cm	195.0 cm	155.0 cm
10	ø28	170.0 cm	220.0 cm	170.0 cm
11	ø32	190.0 cm	250.0 cm	190.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم Ld

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم ستونها وديوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتورفوقانی)	
1	ø8	30.0 cm	40.0 cm	30.0 cm
2	ø10	40.0 cm	50.0 cm	40.0 cm
3	ø12	45.0 cm	60.0 cm	45.0 cm
4	ø14	55.0 cm	70.0 cm	55.0 cm
5	ø16	60.0 cm	75.0 cm	60.0 cm
6	ø18	70.0 cm	90.0 cm	70.0 cm
7	ø20	75.0 cm	100.0 cm	75.0 cm
8	ø22	105.0 cm	130.0 cm	105.0 cm
9	ø25	115.0 cm	150.0 cm	115.0 cm
10	ø28	130.0 cm	170.0 cm	130.0 cm
11	ø32	145.0 cm	190.0 cm	145.0 cm

طول مهاری میلگرد قلابدار و کمترین بعد ستون Ldh

No.	d mm	Ldh cm	کمترین بعد تکیه گاه (ستون،دیوار،تیر)
1	ø8	10.0	15.0 cm
2	ø10	15.0	20.0 cm
3	ø12	15.0	20.0 cm
4	ø14	20.0	25.0 cm
5	ø16	25.0	30.0 cm
6	ø18	25.0	30.0 cm
7	ø20	30.0	35.0 cm
8	ø22	30.0	35.0 cm
9	ø25	35.0	40.0 cm
10	ø28	40.0	45.0 cm
11	ø32	45.0	50.0 cm

بتن رده C25 وفولاد رده S400

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d	تیرها و شالوده		آرماتور قائم ستونها وديوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتورفوقانی)	
1	ø8	40.0 cm	55.0 cm	40.0 cm
2	ø10	50.0 cm	65.0 cm	50.0 cm
3	ø12	60.0 cm	80.0 cm	60.0 cm
4	ø14	70.0 cm	90.0 cm	70.0 cm
5	ø16	80.0 cm	105.0 cm	80.0 cm
6	ø18	90.0 cm	120.0 cm	90.0 cm
7	ø20	100.0 cm	130.0 cm	100.0 cm
8	ø22	140.0 cm	180.0 cm	140.0 cm
9	ø25	160.0 cm	205.0 cm	160.0 cm
10	ø28	175.0 cm	230.0 cm	175.0 cm
11	ø32	200.0 cm	265.0 cm	200.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم Ld

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم ستونها وديوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتورفوقانی)	
1	ø8	30.0 cm	40.0 cm	30.0 cm
2	ø10	40.0 cm	50.0 cm	40.0 cm
3	ø12	50.0 cm	60.0 cm	50.0 cm
4	ø14	55.0 cm	70.0 cm	55.0 cm
5	ø16	65.0 cm	80.0 cm	65.0 cm
6	ø18	70.0 cm	90.0 cm	70.0 cm
7	ø20	80.0 cm	100.0 cm	80.0 cm
8	ø22	110.0 cm	140.0 cm	110.0 cm
9	ø25	120.0 cm	160.0 cm	120.0 cm
10	ø28	135.0 cm	180.0 cm	135.0 cm
11	ø32	155.0 cm	200.0 cm	155.0 cm

طول مهاری میلگرد قلابدار و کمترین بعد ستون Ldh

No.	d mm	Ldh cm	کمترین بعد تکیه گاه (ستون،دیوار،تیر)
1	ø8	15.0	20.0 cm
2	ø10	15.0	20.0 cm
3	ø12	15.0	20.0 cm
4	ø14	20.0	25.0 cm
5	ø16	20.0	30.0 cm
6	ø18	25.0	30.0 cm
7	ø20	30.0	35.0 cm
8	ø22	35.0	40.0 cm
9	ø25	35.0	40.0 cm
10	ø28	40.0	45.0 cm
11	ø32	45.0	50.0 cm

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : طول مهاری و وصله میلگردها	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	

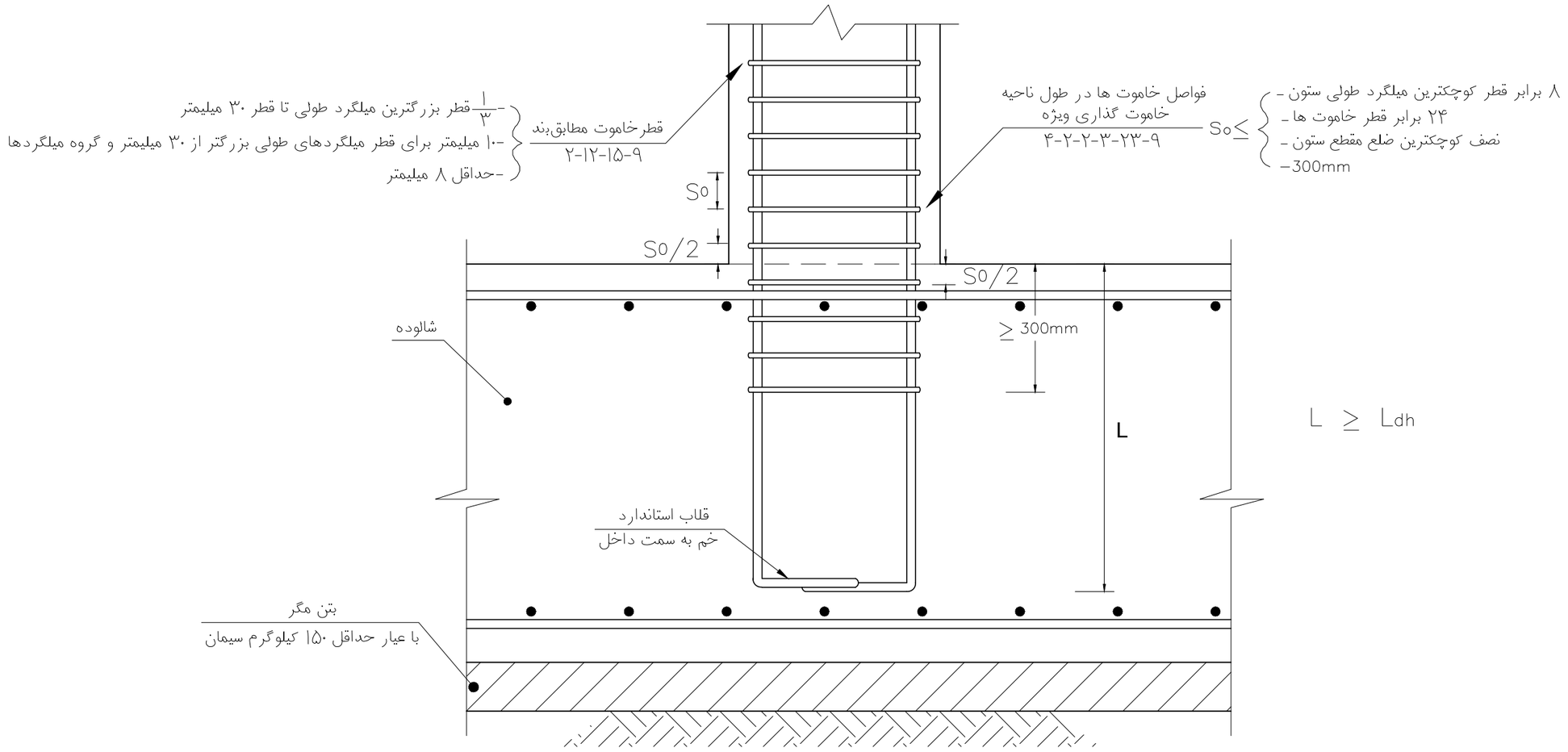
مهروامضا :

صادرشده برای :
اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐

تاریخ: رشته: سازه

شماره نقشه : S-05

10mm

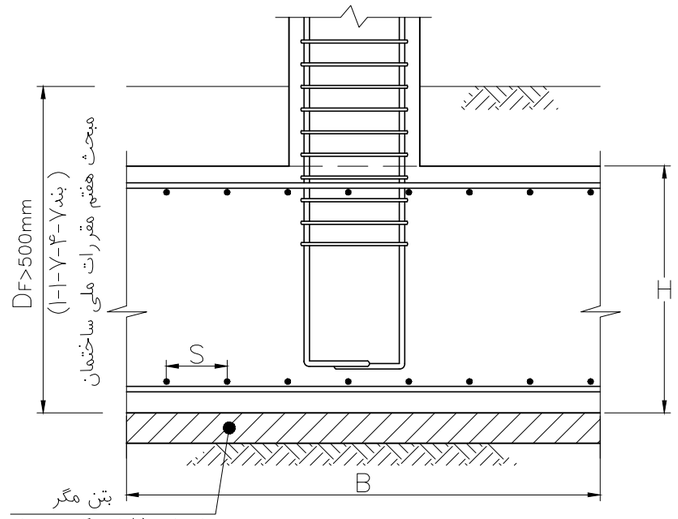


جزییات محل اتصال ستون به شالوده

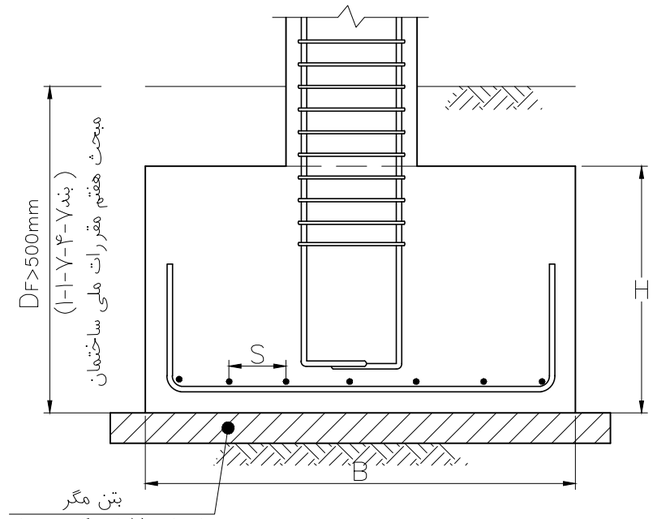
(مبحث نهم،شکل پذیری متوسط)

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :	صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی			
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات اتصال ستون به شالوده			تاریخ: / رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:			شماره نقشه : S-06

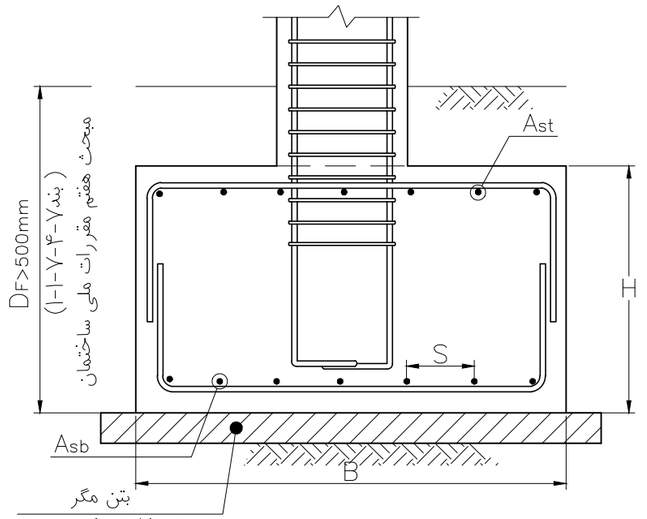
10mm



شالوده گسترده



شالوده منفرد



مقطع شالوده نواری

توجه: قطع میلگرد طولی در شناژ در ناحیه شالوده منفرد ممنوع است.

بند۹-۲۰-۵-۳ مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان

$$\begin{cases} d_b \geq 10mm \\ 100\ mm \leq S \leq 350\ mm \end{cases}$$

B: عرض شالوده که در آن میلگرد As لحاظ شده است.

As: مجموع مساحت کل میلگرد لایه بالا و لایه پایین در راستای مورد بررسی

H: ارتفاع شالوده

S: فاصله محور تا محور میلگردها

db: قطر میلگرد شالوده

Ast: میلگرد طولی‌لایه بالای‌شالوده نواری

Asb: میلگرد طولی لایه پایین‌شالوده نواری

Df: عمق کف شالوده از سطح زمین

شالوده نواری (بند ۹-۲۰-۵-۲)

$$\begin{cases} \text{اگر } (Ast \text{ یا } Asb) \text{ تامین شده} \geq 4/3 \text{ مقدار محاسباتی مورد نیاز در کشش} \longrightarrow (Ast \text{ یا } Asb)_{min} = 0.0015\ BH \\ \text{در غیر اینصورت } (Ast \text{ یا } Asb) \geq 0.0025 \times BH \end{cases}$$

توجه : حداقل مساحت میلگرد عرضی شالوده نواری طبق بند ۹-۲۰-۸ ، میلگرد حرارت و جمع شدگی تعیین می گردد.

شالوده منفرد و گسترده (بند ۹-۲۰-۸-۱)

$$As \geq \begin{cases} S300 : 0.002 \times BH \\ S400 : 0.0018 \times BH \quad (H \leq 1000mm) \\ S500 \text{ و بالاتر} : 0.0015 \times BH \end{cases}$$

شالوده منفرد و گسترده (بند ۹-۲۰-۸-۲)

$$As \geq \begin{cases} S300 : 0.002 \times (1.3-0.0003H) \times BH \\ S400 : 0.0018 \times (1.3-0.0003H) \times BH \quad (1000mm \leq H \leq 2000mm) \\ S500 \text{ و بالاتر} : 0.0015 \times (1.3-0.0003H) \times BH \end{cases}$$

شالوده منفرد و گسترده (بند ۹-۲۰-۸-۳)

$$As \geq \begin{cases} S300 : 2800\ mm^2/m \\ S400 : 2500\ mm^2/m \quad (H > 2000mm) \\ S500 \text{ و بالاتر} : 2100\ mm^2/m \end{cases}$$

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : آرماتورگذاری شالوده ها	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	

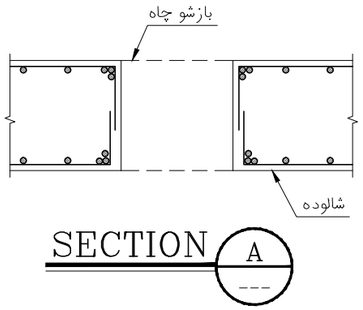
مهروامضا :

صادر شده برای :
اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐

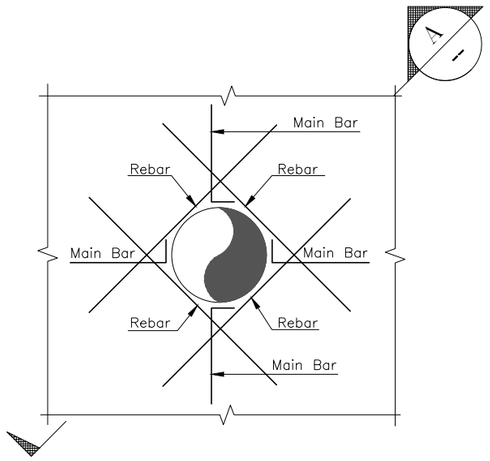
تاریخ: رشته: سازه

شماره نقشه : S-07

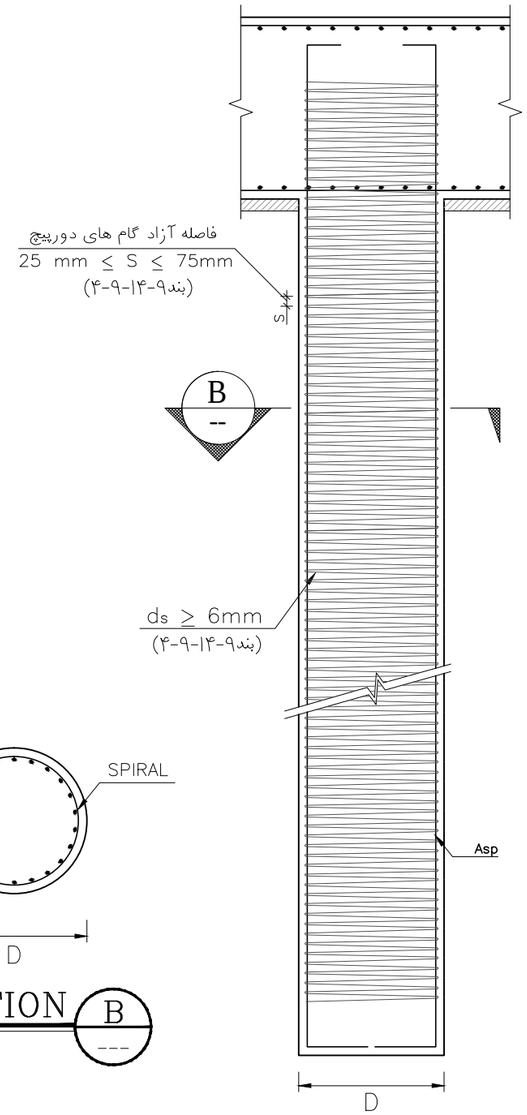
10mm



* میلگردهای تقویتی دور بازشوی چاه به تعداد میلگردهای اصلی قطع شده و با همان قطر به طول دو برابر طول مهاری به علاوه قطر چاه در لایه بالا و پایین می باشد.



میلگردهای تقویتی اطراف سوراخ چاه در دال شالوده



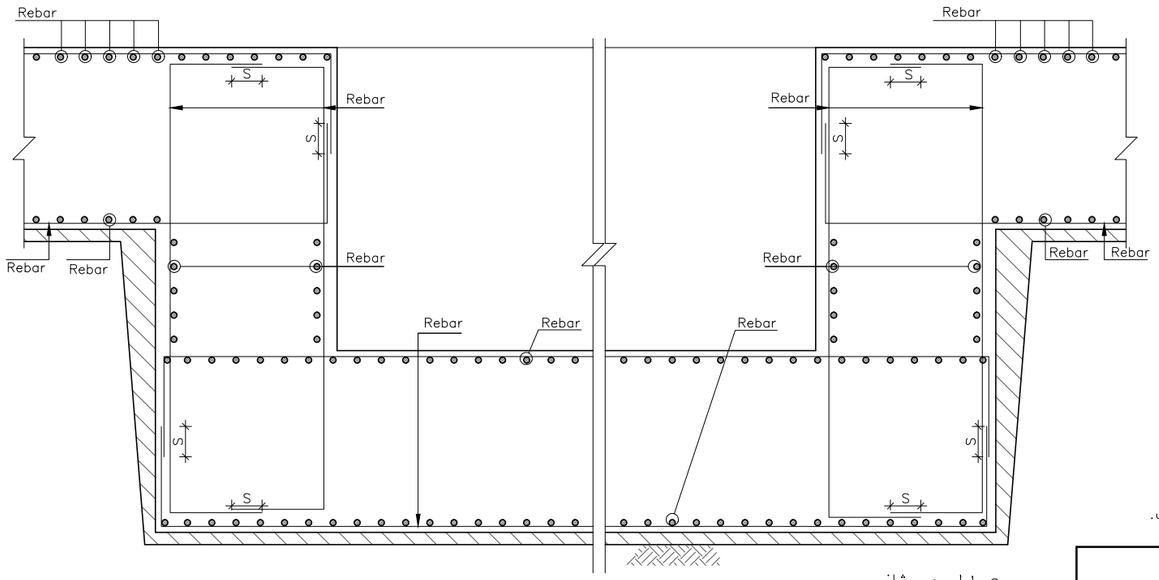
PILE-1

آرماتورگذاری کلی شمع ها

$D \le 800mm: \quad 0.01 \le Asp/(\prod D^2/4) \le 0.06$ (بند ۹-۲۰-۵-۶)

$D > 800mm: \quad 0.005 \le Asp/(\prod D^2/4) \le 0.03$ (بند ۹-۲۰-۵-۷)

* استفاده از میلگردها و خاموت های کمکی به فواصل مناسب جهت حفظ یکپارچگی قفسه میلگرد در زمان نصب و بتن ریزی الزامی است.



s: طول همپوشانی

مقطع تیپ چاله آسانسور

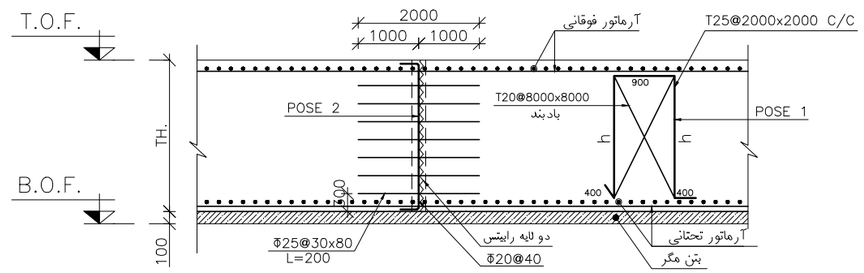
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات چاله آسانسور و سوراخ ها		
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		

صادر شده برای :
اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐

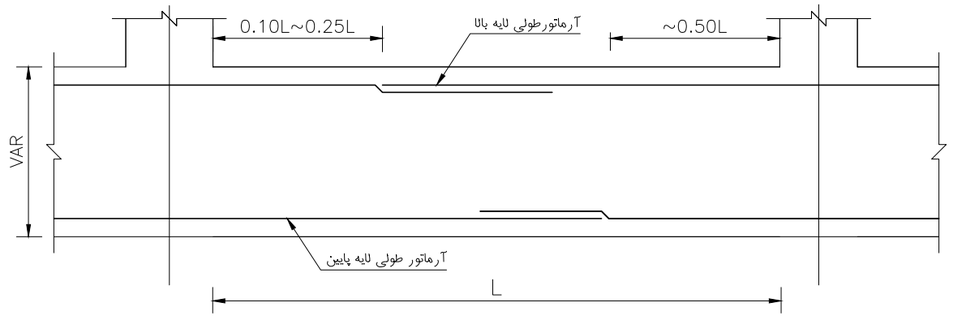
تاریخ: رشته: سازه

شماره نقشه : S-08

10mm



جزئیات درزاجرائی بتن ریزی پی ها



محل قطع و خم آرماتورهای سراسری شالوده

توضیح کلی در خصوص قطع و خم آرماتورهای سراسری

۱- آرماتورهای سراسری بالا در فاصله بین 0.10 تا 0.25 دهانه محور تامحور ستون هر پی از محور ستون

۲- آرماتورهای سراسری پایین در وسط دهانه قطع و خم می شوند.

۳- طول وصله آرماتورهای پایین و بالا مطابق جدول توضیحات عمومی انتخاب گردد.

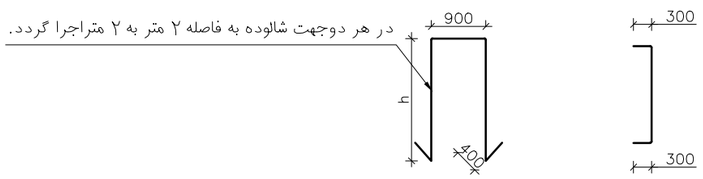
۱- بادبندهای مشخص شده در هر (۸۰۰×۸۰۰) سانتی متربرروی نگهدارنده ها (خرک) اجرا می‌گردد.

۲-محل‌درزاجرایی‌درنواحی۳/۱بین دهانه ستونها قرار گیرد وحتی‌الامکان دردهانه اطراف وموازی دیواربرشی واقع نشود.

۳-مطلوب است تعداددرزها با بتن ریزی پیوسته به حداقل ممکن برسد.

۴-شیره بتن روی لایه های رابیتس قبل ازبتن ریزی مرحله بعدبا فرچه سیمی ویا لوازم مشابه کاملا زدوده شود.

۵- فواصل تعداد و قطر آرماتورهای نمایش داده شده در این دتیل به صورت نمونه بوده و می بایست با نظر طراح و ناظر تعیین گردد.

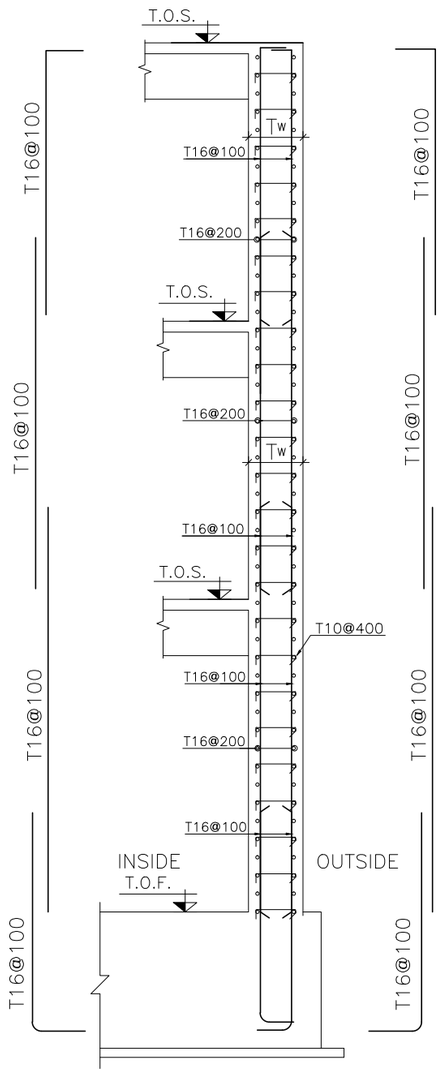


POSE 1
SCALE 1:100

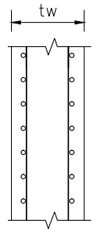
POSE 2
SCALE 1:100

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		مهروامضا :
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات درز اجرائی پی		تاریخ: رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-09

10mm

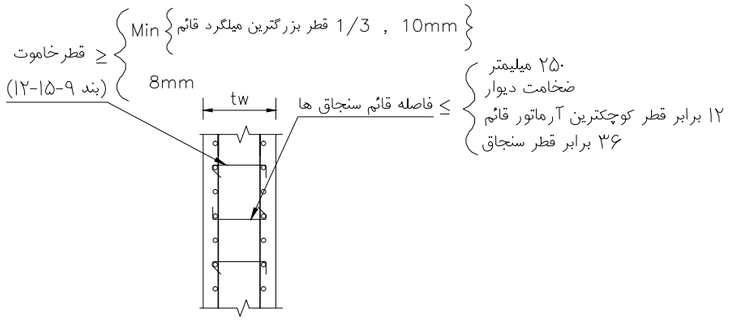


مقطع تیپ دیوار حائل



اگر $\frac{Asv}{B.tw} \leq 0.01$

به لحاظ محاسباتی نیازی به آرماتور دوخت نیست



اگر $\frac{Asv}{B.tw} \geq 0.01$

آرماتورهای طولی یک در میان توسط سنجاق دوخت مهار شوند.

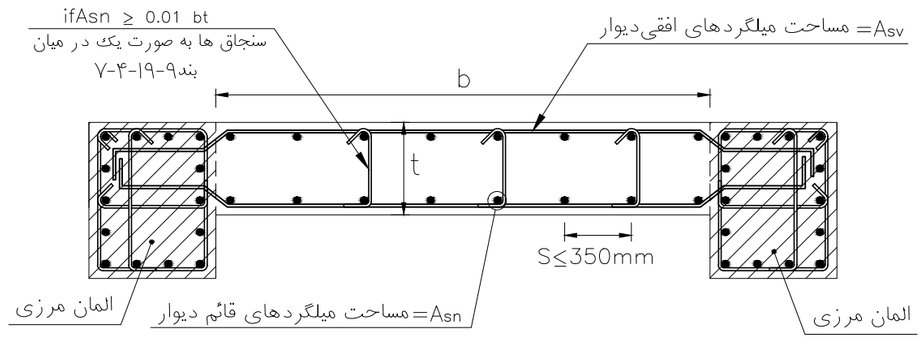
Asv: مساحت آرماتورهای قائم دیوار در عرض B

Ash: مساحت آرماتورهای افقی دیوار در عرض B

Sh: فاصله محور تا محور آرماتورهای افقی

Sr: فاصله محور تا محور آرماتورهای قائم

tw: ضخامت دیوار



h= ارتفاع دیواربرشی

حداقل میلگرد

Asv ≥ 0.0025 ht

Asn ≥ 0.0025 bt

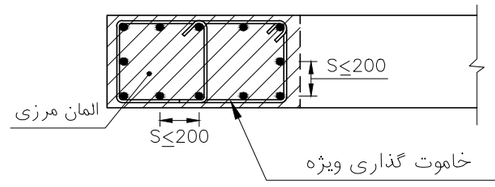
if,Vu ≤ 0.5Acv Vc ⟶ ضوابط بند ۹-۱۹-۴

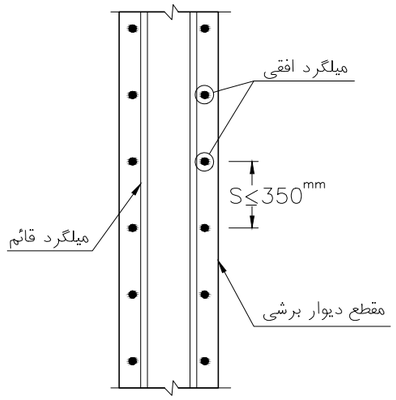
Asn ≤ 0.04 bt (در محل وصله)

Asv ≤ 0.04 ht (در محل وصله)

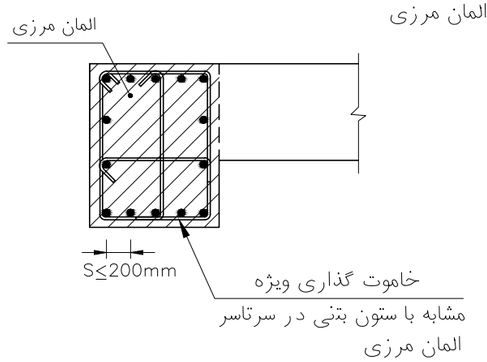
میلگرد گذاری دیوار برشی

بر اساس بند ۹-۲۲-۴-۳-۴-۳ و مبحث نهم مقررات ملی ساختمان





آرایش میلگرد افقی دیوار



میلگردگذاری عرضی المان مرزی

بندهای ۹-۱۹-۴-۲ ۹-۱۹-۴-۳ ۹-۴-۱۹-۴

آرماتور قائم:

- S400 و بالاتر و قطر ۱۶ و کمتر: $0.0012 \leq \frac{Asv}{Btw} \leq 0.04$ (در محل وصله)
- سایر میلگردهای آجدار: $0.0015 \leq \frac{Asv}{Btw} \leq 0.04$ (در محل وصله)

آرماتور افقی:

- قطر ۱۶ و کمتر: $0.002 \leq \frac{Ash}{Btw} \leq 0.04$ (در محل وصله)
- سایر میلگردهای آجدار: $0.0025 \leq \frac{Ash}{Btw} \leq 0.04$ (در محل وصله)

$Sh,Sv \leq \min\{3tw , 350\ mm\}$ (بند ۹-۱۹-۴-۶)

* مقاطع آرماتور نمایش داده شده و فواصل بین آرماتورها صرفا به صورت نمونه ارائه شده است.

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه :جزئیات دیوارها،المان های مرزی و دیوار حائل		
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		

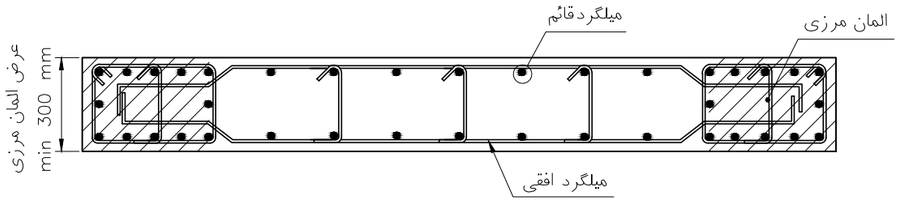
صادر شده برای :

اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐

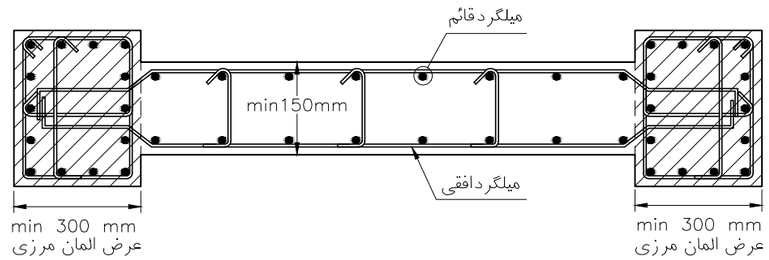
تاریخ: رشته: سازه

شماره نقشه : S-10

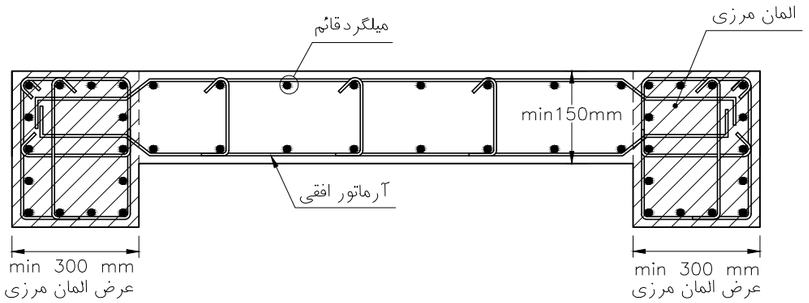
10mm



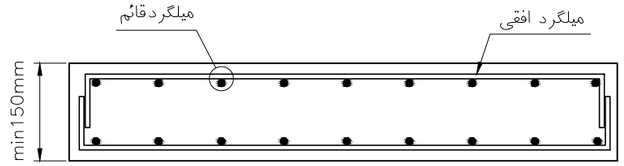
مقطع دیوار برشی (پلان)–با المان مرزی



مقطع دیوار برشی (پلان)–با المان مرزی



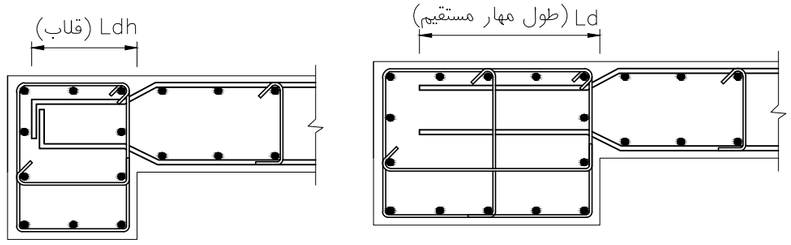
مقطع دیوار برشی (پلان)–با المان مرزی

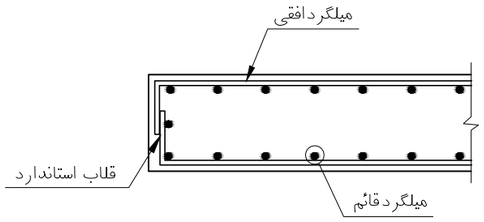


مقطع دیوار برشی (پلان)–بدون المان مرزی

ضوابط هندسی دیوار برشی

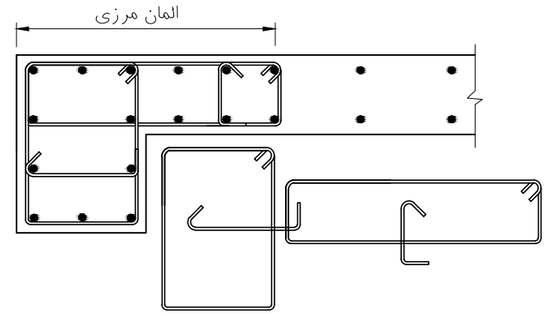
بر اساس بند ۹-۲۳-۷-۳-۳-۱مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

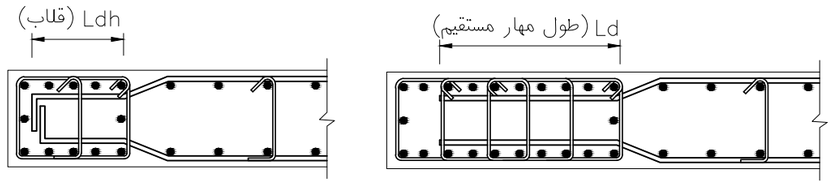




مهار میلگرد افقی دیوار بدون المان مرزی

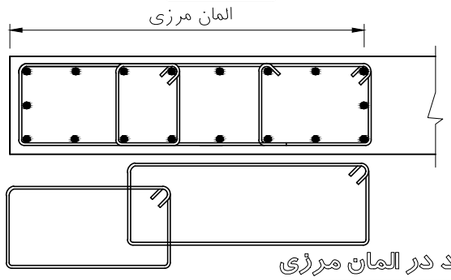
بر اساس بند ۹-۲۳-۷-۳-۳-۶مبحث نهم مقررات ملی ساختمان





مهار میلگرد افقی دیواردرالمان مرزی

بر اساس بند ۹-۲۳-۷-۳-۳-۵مبحث نهم مقررات ملی ساختمان



حالات مختلف آرایش میلگرد در المان مرزی

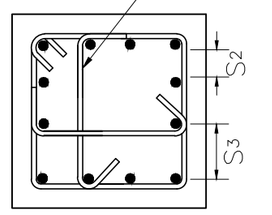
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات دیوارهاوالمان های مرزی		تاریخ: رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-11

10mm

کارفرما :	
کاربری :	
شماره پرونده :	
پلاک ثبتی :	
مقیاس :	
نوع اسکلت : بتنی	
عنوان نقشه : جزئیات میلگرد گذاری ستون ها	
ویرایش و تاریخ:	
محاسب:	
مهر و امضا :	
صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره نقشه :	
تاریخ:	
رشته: سازه	S-12

مطابق بند ۹-۱۵-۱۲-۵

میلگردهای طولی باید به صورت یک در میان توسط خاموت یا سنجاق مهار بشوند.حداکثر فاصله میلگردهای طولی بدون مهاراز سایر میلگردهای طولی ۱۵۰ میلیمتر است.



SECTION A

d_{bmax}:قطر بزرگترین میلگرد طولی‌ستون

d_s:قطر بزرگترین سنگدانه بتن

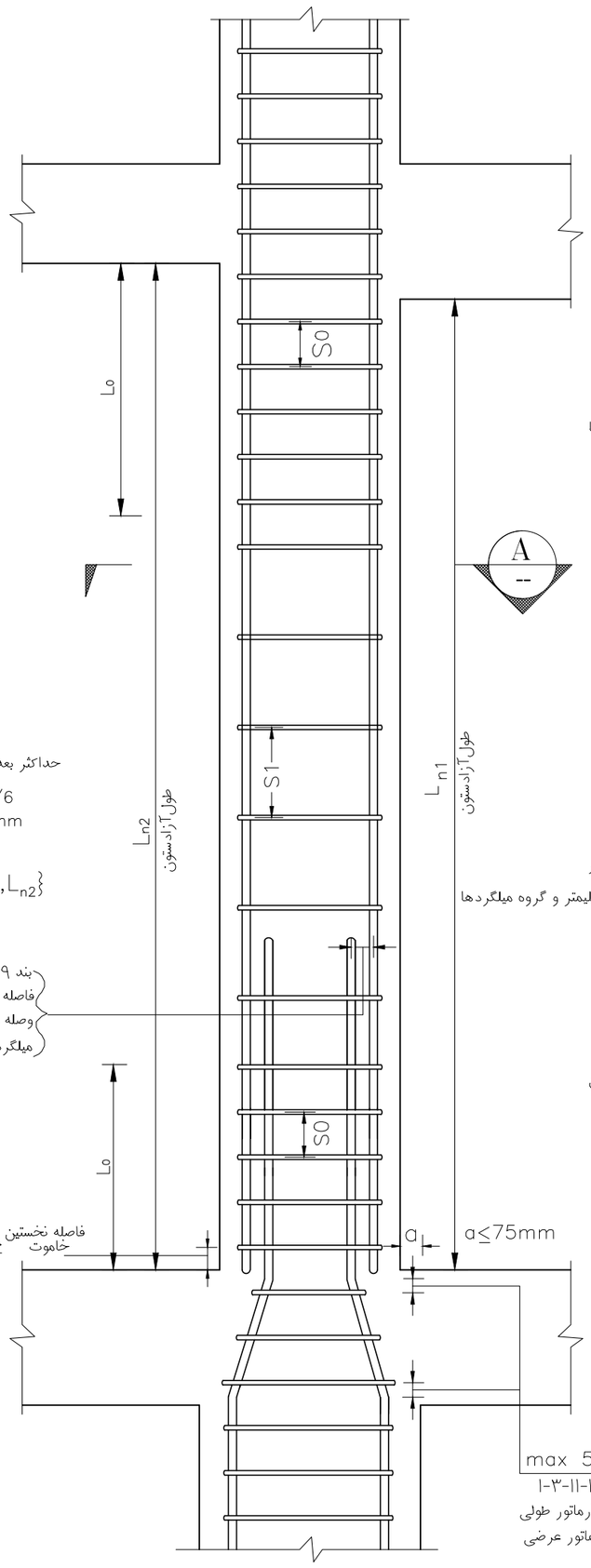
S_0:فاصله محور تا محور خاموت ها از هم در طول ویژه ستون ها

S_1:فاصله محور تا محور خاموت ها از هم خارج از طول ویژه ستون ها

S_2:فاصله آزاد میلگردهای طولی در مقطع ستون

S_3:فاصله محور تا محور میلگردهای طولی در مقطع ستون

ρ : نسبت مساحت آرماتور به مساحت مقطع ستون



$S_0 >$
- ۸ برابر قطر کوچکترین میلگرد طولی‌ستون
- ۲۴ برابر قطر خاموت‌ها
- نصف کوچکترین ضلع مقطع‌ستون
- 300mm

مطابق بند ۹-۱۵-۱۲-۴ $S_1 >$
- ۱۲ برابر کوچکترین قطر میلگرد طولی
- ۳۶ برابر قطر میلگرد خاموت
- کوچکترین بعد ستون
- ۲۵۰ میلیمتر

قطر خاموت مطابق بند ۹-۱۵-۱۲-۲
- یک سوم قطر بزرگترین میلگرد طولی تا قطر ۳۰ میلیمتر
- ۱۰ میلیمتر برای قطر میلگردهای طولی بزرگتر از ۳۰ میلیمتر و گروه میلگردها
- حداقل ۸ میلیمتر

$S_2 \geq$
- $1.5\ d_{bmax}$
- 40mm
- $1.33 x d_s$

فاصله آزاد میلگردهای طولی ستون

$S_3 \leq 200mm$ فاصله محور تا محور میلگردهای طولی ستون

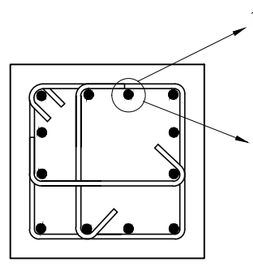
حداکثر بعد ستون $L_o \geq$
- $L_n/6$
- 450mm

$L_n = max\{L_{n1}, L_{n2}\}$

بند ۹-۲۱-۴-۱-۵
فاصله محورتامحوردومیلگرد وصله شونده کمترازپنج برابرقطر میلگرد کوچکتر(در وصله پوششی)

محدودیت فاصله آرماتورهای طولی و عرضی ستون

بر اساس بند ۹-۱۴-۱۱-۱-یو ۹-۲۳-۲-۲-۳-۲-۲-۱مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

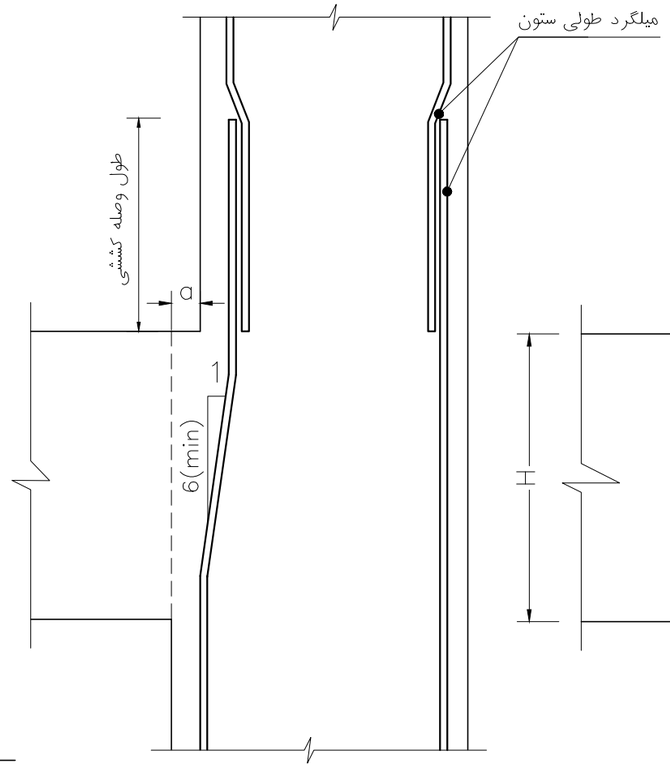


نسبت آرماتور طولی

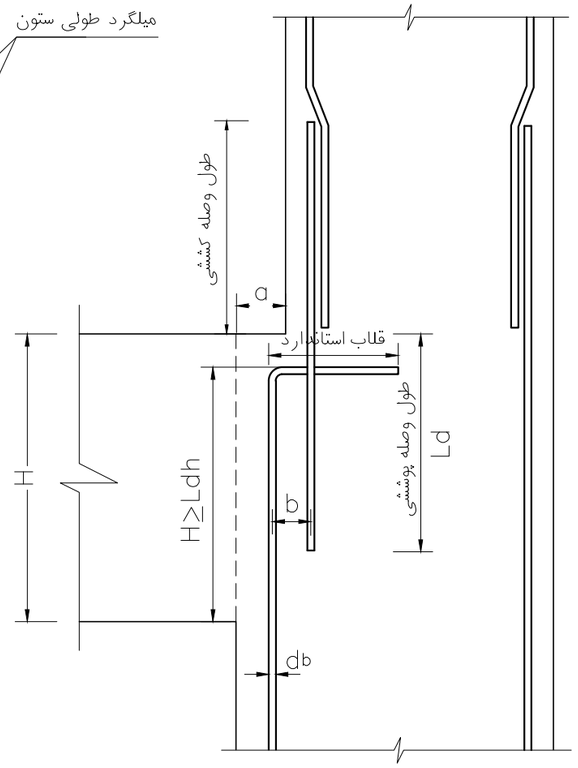
ضوابط آرماتورگذاری عرضی ستون مستطیلی

(شکل پذیری متوسط)

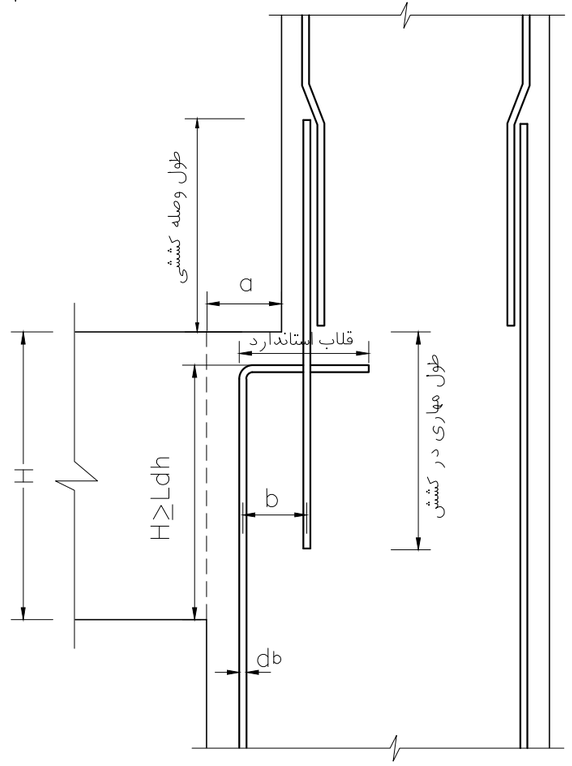
بند ۹-۲۳-۳-۲-۲-۱: اگر آرماتور از رده فولاد S400 باشد حداکثر نسبت آرماتور خارج وصله ها ۳ درصد می باشد.



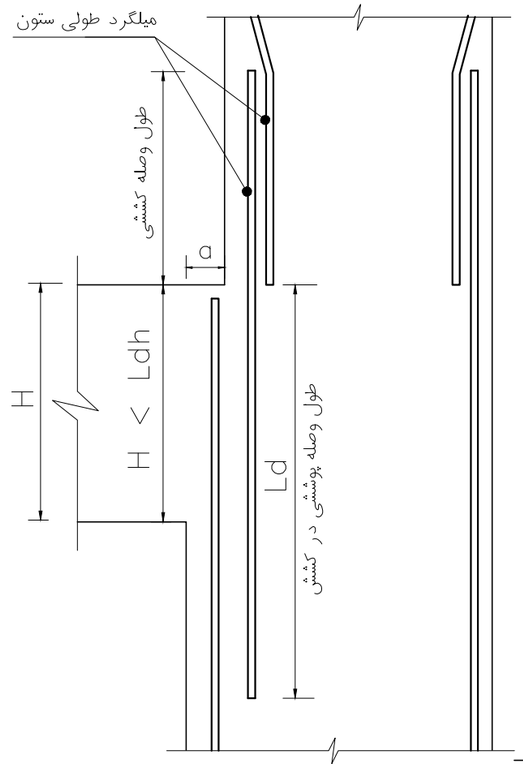
a≤75mm



a > 75mm
b ≤ Sdb(۵-۱-۴-۲۱-۹ بند)



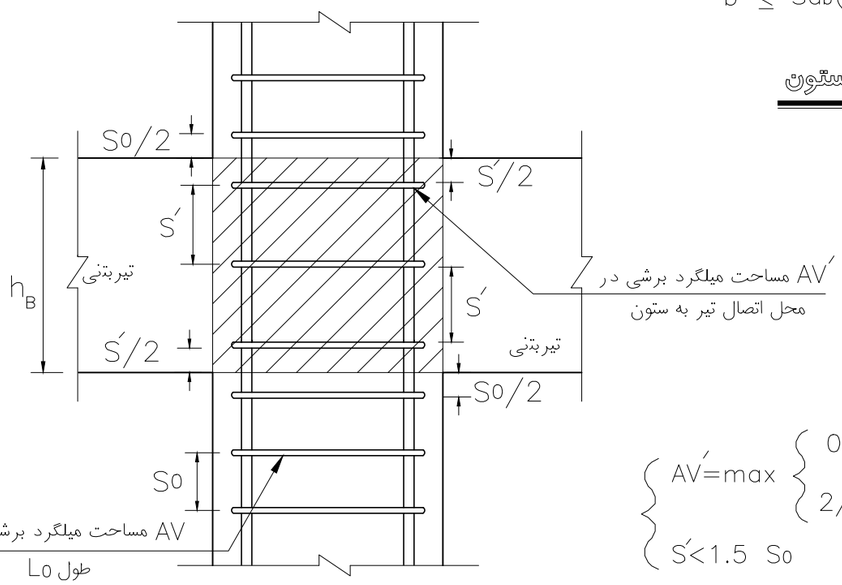
a > 75mm
b > Sdb(۵-۱-۴-۲۱-۹ بند)



H<Ldh,a>75mm

جزئیات میلگرد گذاری ستون ها در محل اتصال تیر به ستون

(بند ۹-۱۱-۱۴-۳)



$$AV' = \max \begin{cases} 0.06\sqrt{f_c'}\,\frac{b_w\, S_o}{f_{yv}} \\ 2/3\ A_v/S_o \times S' \end{cases}$$

$$S' < 1.5\ S_o$$

توجه: اگرتغییرابعاد ستون به نحوی باشد که به شیب بیشتراز۱:۶ نیاز باشد،میلگردهای ستون پایین قطع وبرای میلگردهای ستون بالایی به میزان آن ریشه کاشته میشود.
میلگردها قبل ازجاگذاری بایدخم شوند.

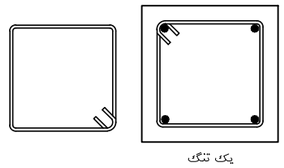
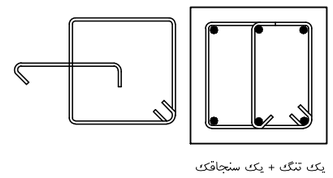
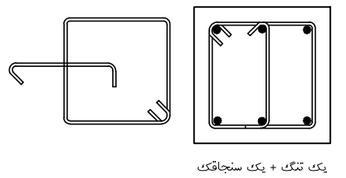
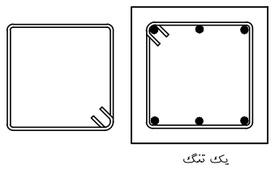
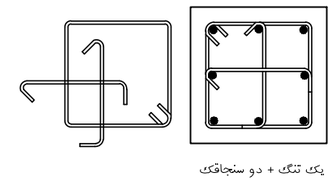
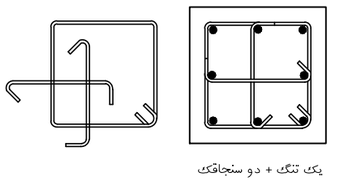
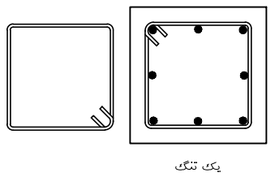
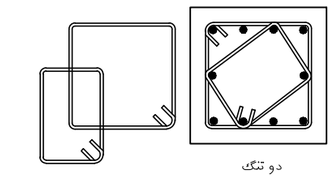
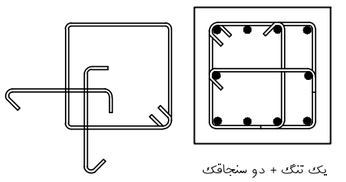
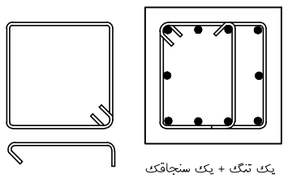
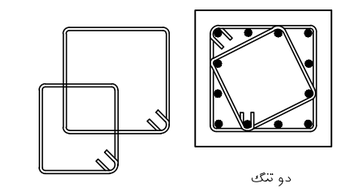
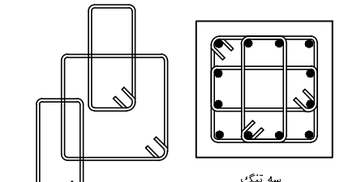
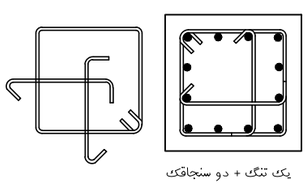
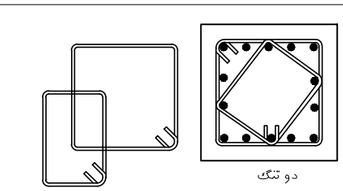
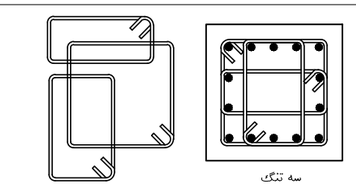
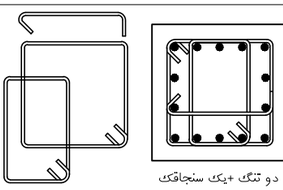
میلگرد گذاری عرضی ستون در محل اتصال تیر به ستون

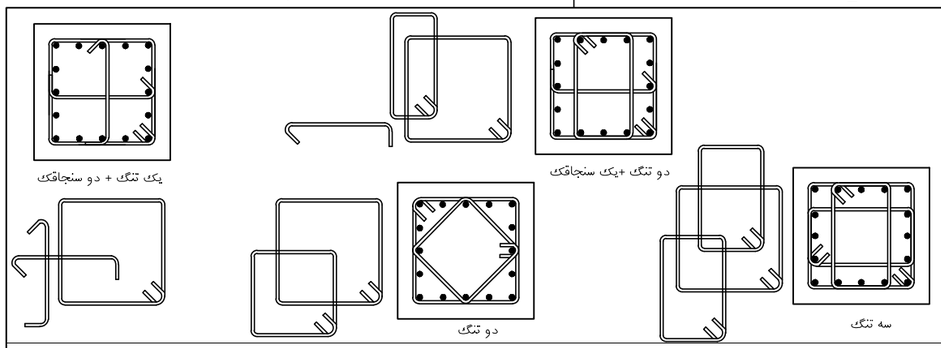
بر اساس بند ۹-۲۳-۳-۴ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (شکل پذیری متوسط)

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات میلگرد گذاری ستون ها	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	

صادر شده برای :		مهروامضا :
اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐		
تاریخ:	رشته: سازه	
شماره نقشه : S-13		

10mm

تعداد میلگردها	انواع چیدمان خاموت ها و میلگردهای طولی در مقاطع ستون بتنی	تعداد میلگردها
٤ عدد	 یک تنگ	۱۶ عدد
۶ عدد	 یک تنگ + یک سنجاقک  یک تنگ + یک سنجاقک  یک تنگ	۱۸ عدد
۸ عدد	 یک تنگ + دو سنجاقک  یک تنگ + دو سنجاقک  یک تنگ	۲۰ عدد
۱۰ عدد	 دو تنگ  یک تنگ + دو سنجاقک  یک تنگ + یک سنجاقک	۲۲ عدد
۱۲ عدد	 دو تنگ  سه تنگ  یک تنگ + دو سنجاقک	۲۴ عدد
۱٤ عدد	 دو تنگ  سه تنگ  دو تنگ +یک سنجاقک	۲۶ عدد



نمایش مقطع ستون ها و چیدمان خاموت ها و میلگردهای طولی

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات میلگردگذاری ستون ها	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	

مهروامضا :

صادر شده برای :
اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐

تاریخ: رشته: سازه

شماره نقشه : S-14

* میلگردهایی که با میلگردهای عرضی مهار نمی شوند باید مشمول ضوابط فاصله حداکثر ازمیلگردهای مجاور باشند.

10mm

۹-۷-۱-۲ گروه میلگرد

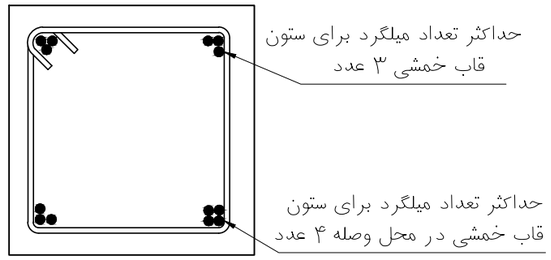
در استفاده از گروه میلگردهای موازی که در آنها میلگردها در تماس با هم بسته می شوند تا به صورت واحد عمل کنند،ضوابط زیر باید رعایت شوند.

الف)تعداد میلگردهای هر گروه برای گروه های قائم تحت فشار نباید از ۴عدد و در سایر موارد از ۳ عدد تجاوز کند.

ب)در تمامی موارد تعداد میلگردهای هرگروه در محل وصله ها نباید بیش تر از ۴ عدد باشد.

پ)در گروه میلگردها با بیش از دو میلگرد،نباید محورهای تمامی میلگردها در یک صفحه واقع شوند.

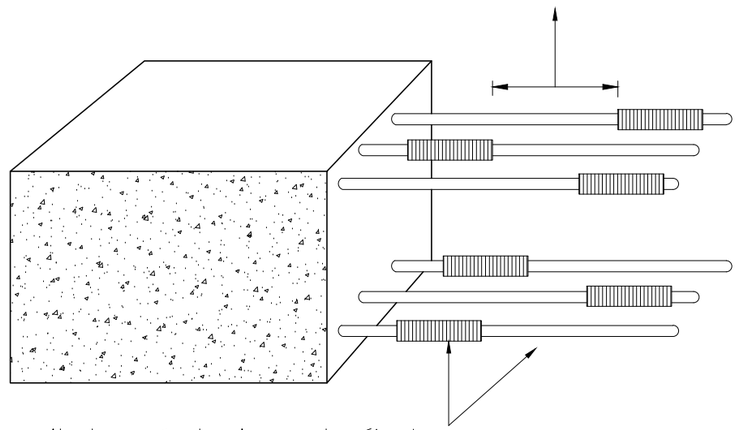
همین طور تعداد میلگردهایی که محورهای آن ها در یک صفحه واقع می شوند جز در محل وصله ها نباید بیش تر از ۲ عدد باشد.



تعداد میلگردهای یک گروه (مقطع ستون قاب خمشی)

وصله های جوشی یا مکانیکی مطابق ضوابط آیین نامه به شرطی مجاز است که وصله میلگرد در هر سفره میلگرد به صورت یک در میان انجام شود.

و فاصله وصله ها در میلگردهای مجاور یکدیگر در امتداد طول عضو کمتر از ۶۰۰ میلی متر نباشد.(۹-۲۳-۴-۱-۲-۷)



جزییات وصله مکانیکی در اعضای خمشی

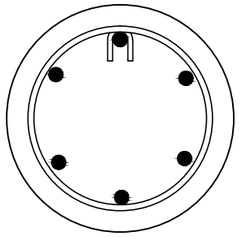
ستون های دور پیچ:

حداقل تعداد میلگردهای طولی در قطعات فشاری به شرح زیر است:(۹-۱۴-۹-۲)

-میلگردهای داخل تنگهای مدور یا مستطیلی،چهار عدد

-میلگردهای داخل تنگهای مثلثی،سه عدد

-میلگردهای داخل مارپیچ ،شش عدد،مطابق بند۹-۱۱-۹-۳



حداقل شش میلگرد داخل مارپیچ

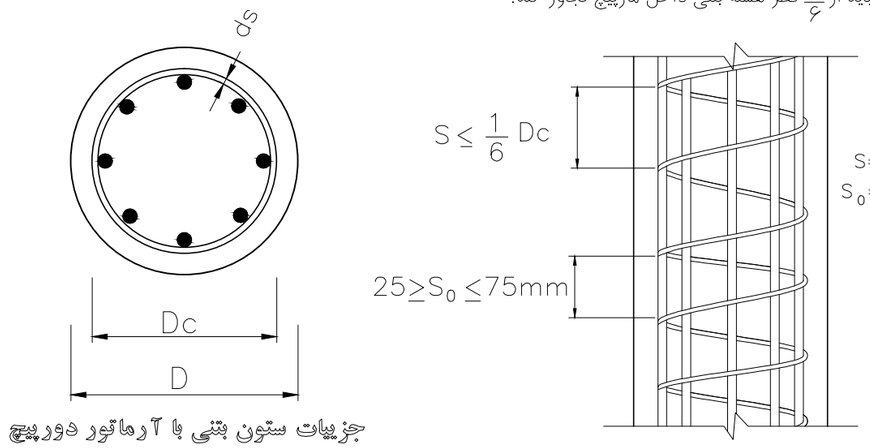
در طراحی دورپیچ های اعضای فشاری باید ضوابط زیر را هم در نظر گرفت:

۹-۱۴-۹-۴-۱ دور پیچ باید از میلگرد پیوسته ساخته شود و روش ساخت آنها طوری باشد که جابجایی و نصب آنها بدون اعوجاج و تغییر ابعاد میسر باشد.

۹-۱۴-۹-۴-۲ قطر میلگردهای مصرفی در دورپیچ نباید از ۶ میلیمتر کمتر باشد.

۹-۱۴-۹-۴-۳ در هر گام دورپیچ فاصله آزاد بین میلگردهای دورپیچ نباید از ۷۵ میلیمتر بیشتر و از ۲۵ میلیمتر کمتر باشد.

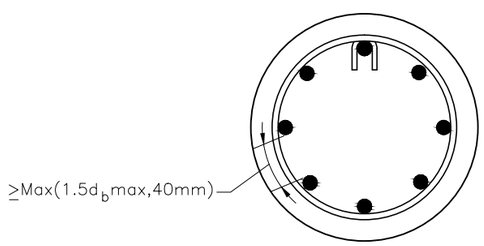
۹-۱۴-۹-۴-۴ گام دورپیچ نباید از $\frac{1}{6}$ قطر هسته بتنی داخل مارپیچ تجاوز کند.



جزییات ستون بتنی با آرماتور دورپیچ

۹-۱۴-۱۱-۴ در اعضای فشاری با خاموت های بسته یا مارپیچ ،فاصله آزاد بین هر دو میلگرد طولی نباید از ۱/۵ برابر قطر بزرگترین میلگرد

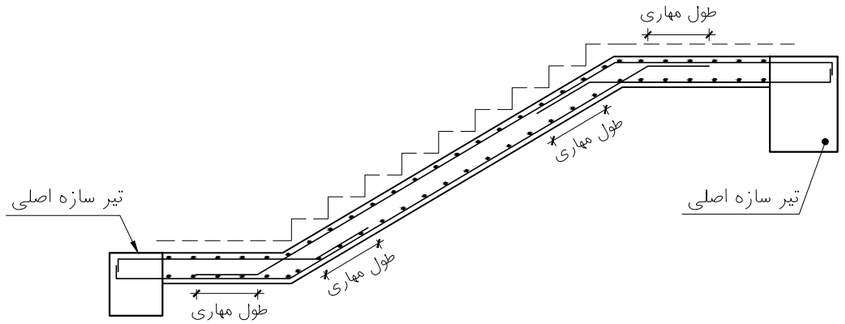
و از ۴۰ میلیمتر ،کمتر باشد.



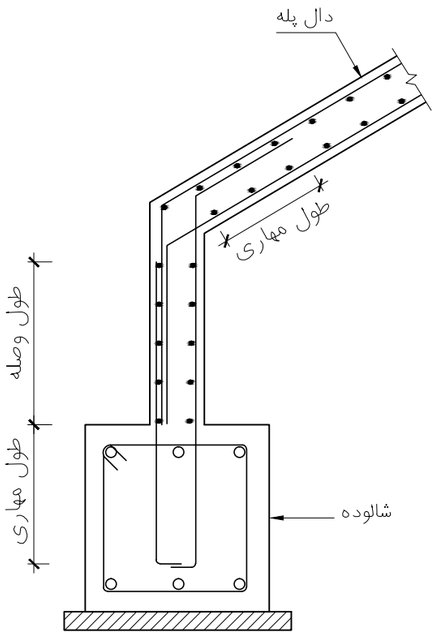
فواصل آزاد میلگردهای طولی

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐ / مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات میلگرد گذاری ستون ها		تاریخ: / رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-15

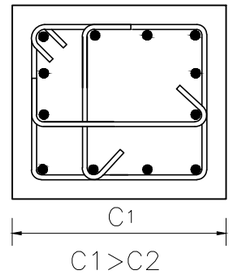
10mm



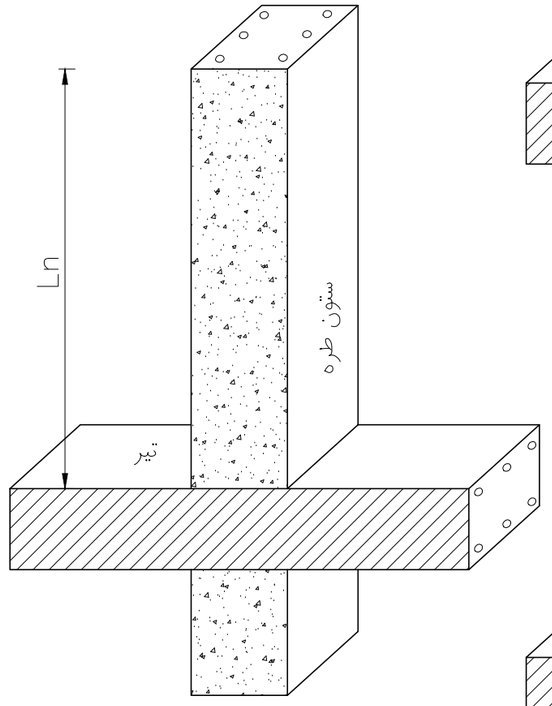
جزییات آرماتورگذاری دال پله



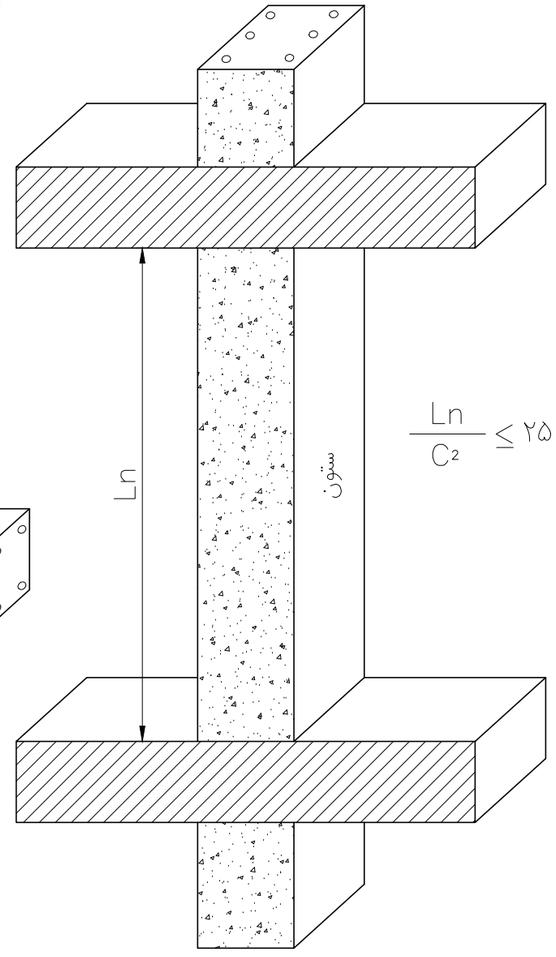
اتصال پله به شالوده



$C_2 \begin{cases} \geq \frac{3}{10} C_1 \\ \geq 250mm \\ > \frac{Ln}{25} \end{cases}$



$\frac{\text{طول آزاد ستون طره}}{C_2} \leq ۱۰$



$\frac{Ln}{C_2} \leq ۲۵$ شکل پذیری متوسط

محدودیت ابعاد هندسی ستون(اعضای تیر-ستون)

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات دال پله وابعاد هندسی ستون ها	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	

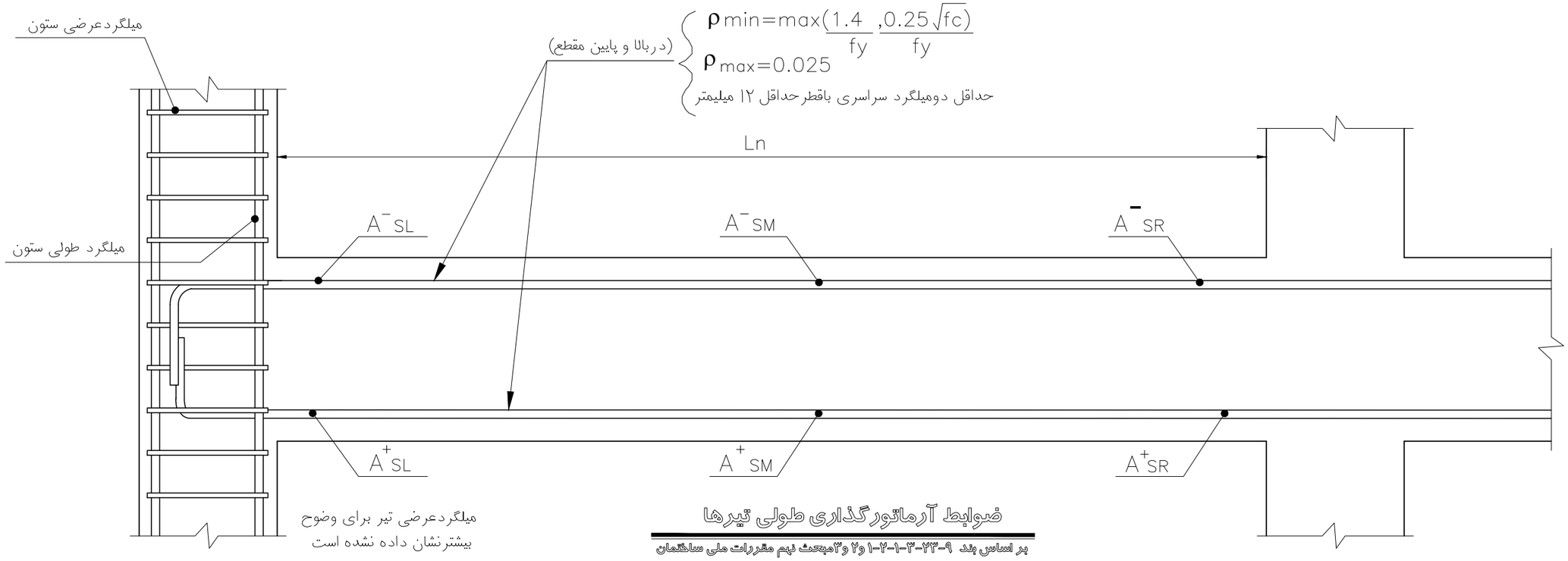
مهروامضا :

صادرشده برای :
اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐

تاریخ: | رشته: سازه

شماره نقشه : S-16

10mm



ضوابط آرماتورگذاری طولی تیرها

بر اساس بند ۹-۲۲-۳-۱-۲-۱ و۲و۳مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

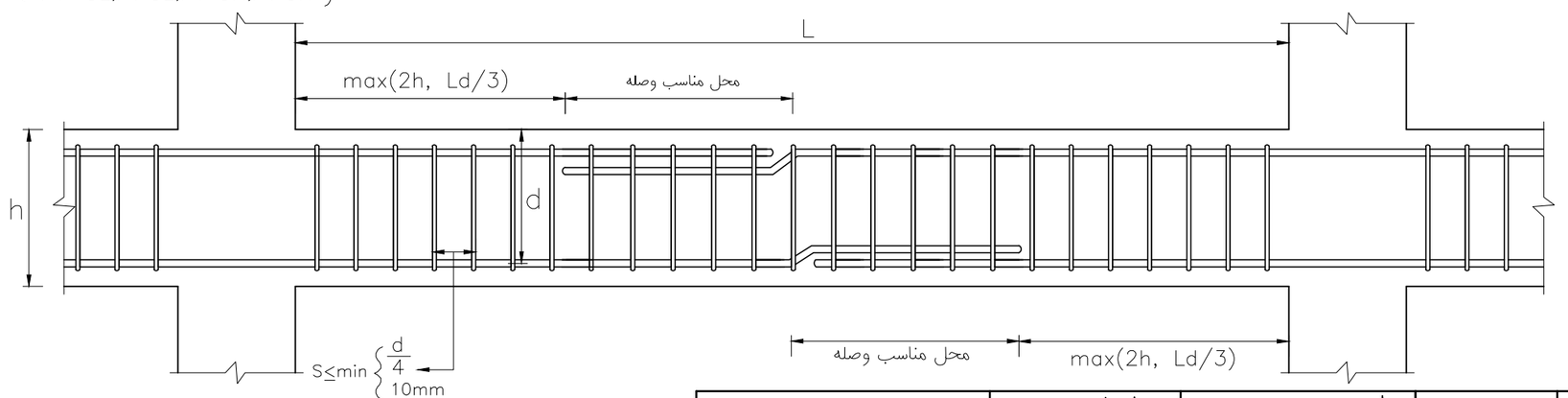
توصیه می گردد:

* در صورتی که ارتفاع تیر از ۳۰۰ میلیمتر بیشتر باشد،میلگردهای طولی لایه‌بالا میلگرد فوقانی تلقی میگردند.
* توجه: ضخامت تکیه گاه (تیر،ستون،دیوار)باید به گونه ای باشد تا امکان تامین طول مهاری‌قلاب Ldh فراهم گردد.

$$\begin{cases} A^+_{SL} \geq 1/3\, A^-_{SL} \\ A^+_{SR} \geq 1/3\, A^-_{SR} \end{cases}$$

حداقل $\frac{1}{5}$ حداکثر میلگردهای مقاطع بر تکیه گاه های تیر باید به صورت سرتاسری در طول تیر و در بالا و پایین قرار داده شوند.

$$A^-_{SM}\ ,\ A^+_{SM},\ \geq 1/5 \max\{A^-_{SL}, A^+_{SL}, A^-_{SR}, A^+_{SR}\}$$



جزییات محل وصله در تیر بتنی

(شکل پذیری متوسط)

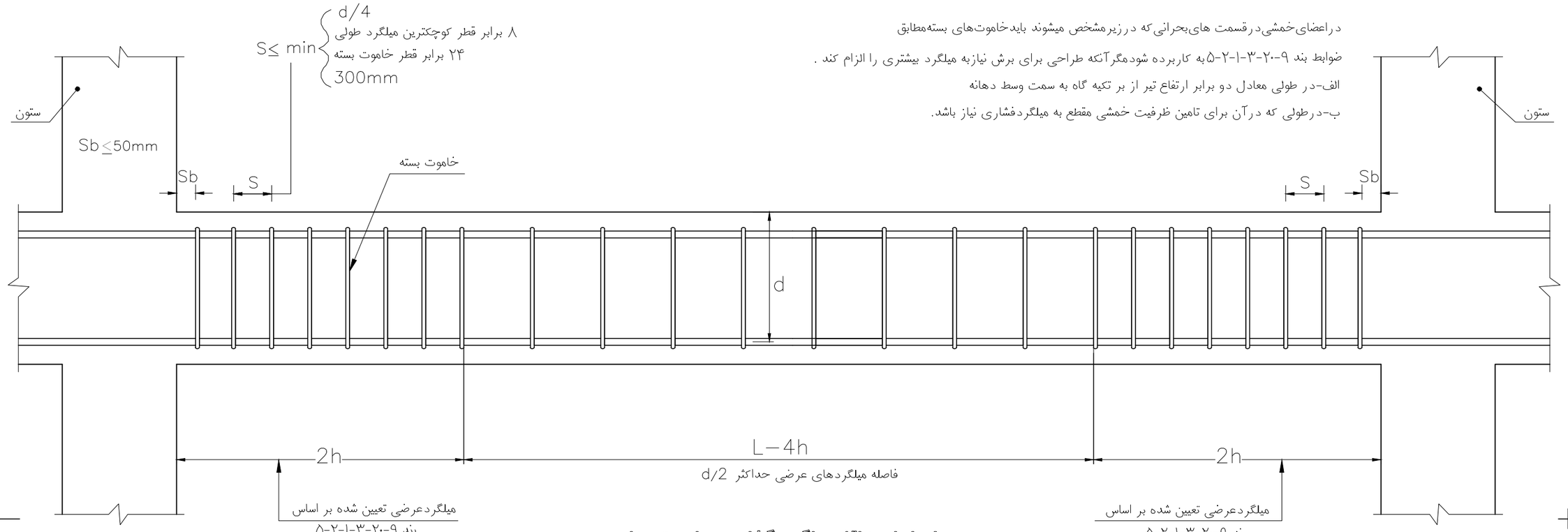
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت :بتنی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات میلگرد گذاری تیرها		تاریخ: رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-17

10mm

در اعضای خمشی در قسمت های بحرانی که در زیر مشخص میشوند باید خاموت‌های بسته مطابق ضوابط بند ۹-۲۰-۳-۱-۲-۵ به کار برده شود مگر آنکه طراحی برای برش نیاز به میلگرد بیشتری را الزام کند .

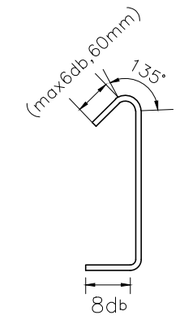
الف- در طولی معادل دو برابر ارتفاع تیر از بر تکیه گاه به سمت وسط دهانه

ب- در طولی که در آن برای تامین ظرفیت خمشی مقطع به میلگرد فشاری نیاز باشد.

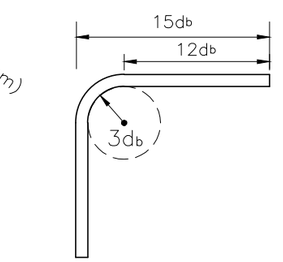


ضوابط حداقل میلگرد گذاری عرضی تیرها

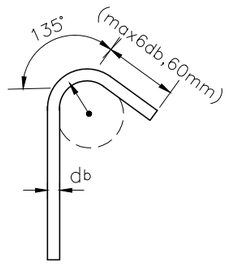
بر اساس بند ۹-۲۳-۳-۱-۲-۴ و ۵ و ۶مبحث نهم مقررات ملی ساختمان
(شکل پذیری متوسط)



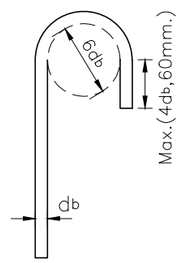
قلاب دوخت
(سنجاقک)



قلاب ۹۰ درجه

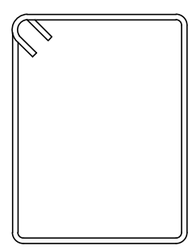


قلاب ۱۳۵ درجه



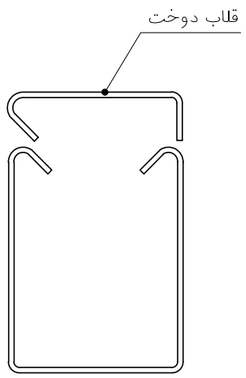
قلاب ۱۸۰ درجه

قلاب استاندارد
بند ۹-۲۱-۲-۲



جزییات خاموت بسته یک تکه در تیرها

بر اساس بند ۹-۲۳-۲-۱-۱۴ و ۱۹مبحث نهم مقررات ملی ساختمان



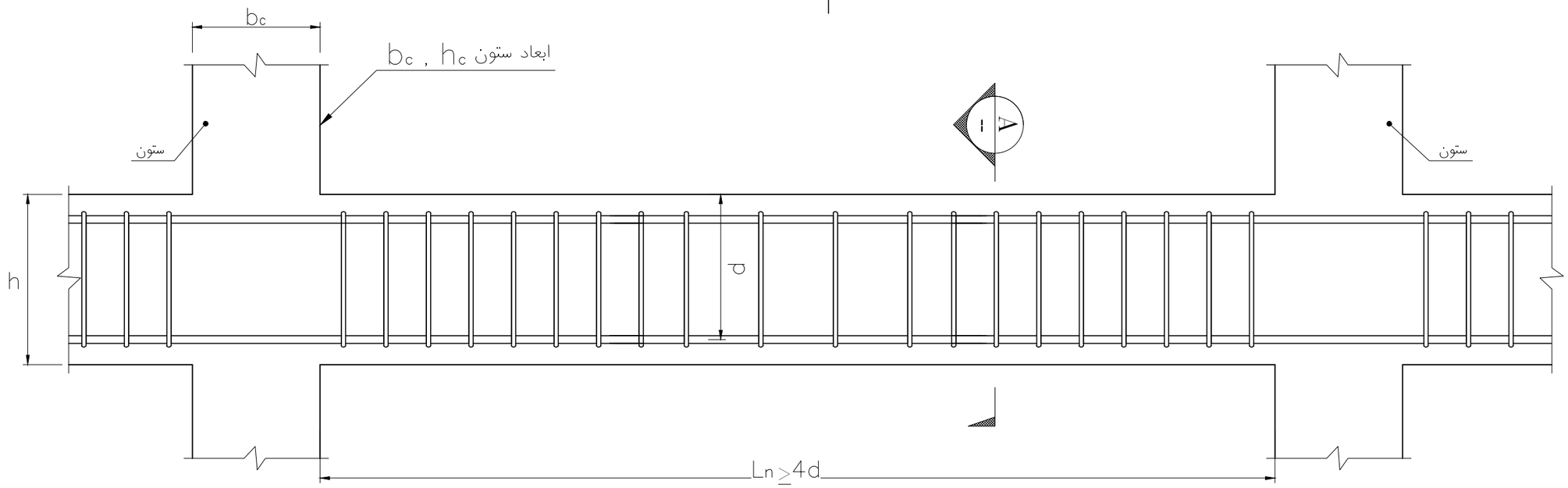
جزییات خاموت بسته دو تکه در تیرها

بر اساس بند ۹-۲۳-۲-۱-۱۴ و ۱۹ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

محل خم ۹۰ درجه سنجاق در طول تیر به صورت یک در میان با خم ۱۳۵ درجه جا به جا میشود.

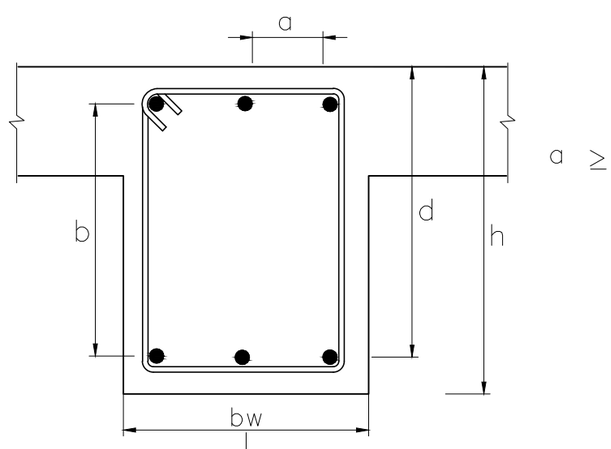
کارفرما :	مقیاس : محاسب:	صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی	مهروامضا :
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات میلگرد گذاری عرضی تیرها	تاریخ: رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-18

10mm



ضوابط هندسی اعضای خمشی

بر اساس بند ۹-۲۳-۳-۱-۱ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان
(شکل پذیری متوسط)



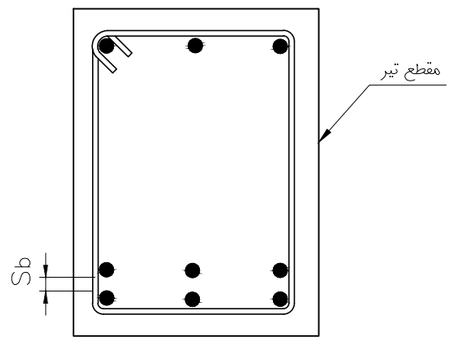
$a \geq$
- d_b max قطر میلگردهای طولی
- 1.33 برابر قطر بزرگترین سنگدانه بتن
- 25mm

بر اساس بند ۹-۱۴-۱۱

$\geq \max(0.25h, 250mm)$

$\leq \min(h_c+1.5h, h_c+0.5b_c)$

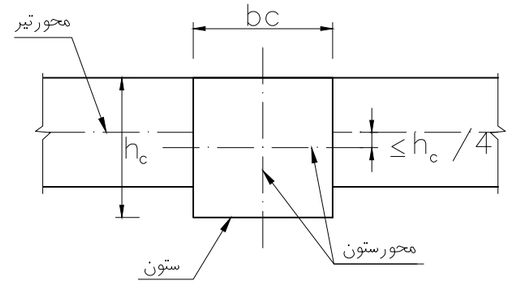
SECTION A



Sb: در صورتیکه میلگردهای موازی در چند سفره قرار بگیرند فاصله آزاد بین دو سفره نباید از ۲۵ میلیمتر و از قطر بزرگترین میلگرد کمتر باشد.

ضوابط آرماتور گذاری دو سفره

بر اساس بند ۹-۱۴-۱۱-۱-۳ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان



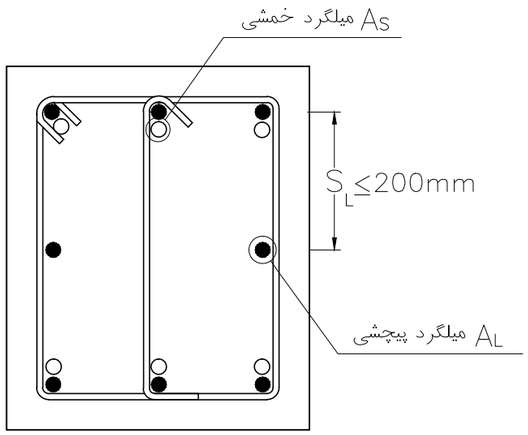
برون محوری اتصال تیر و ستون

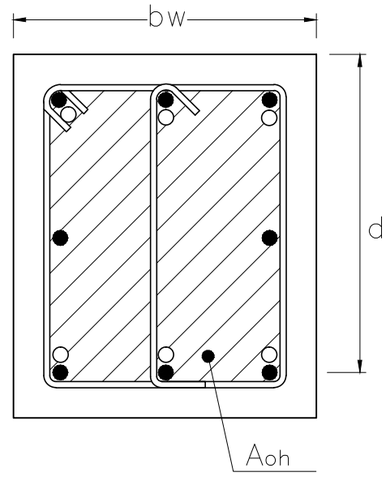
بر اساس بند ۹-۲۳-۳-۱-۱-۲ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات هندسی تیرها	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	

مهروامضا :	صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
	تاریخ: / رشته: سازه
	شماره نقشه : S-19

10mm





مساحت سطح محصور شده توسط اضلاع خاموت های بسته $= Aoh$

ابعاد مقطع باید در رابطه‌مقابل‌صدق‌کند $\sqrt{(\frac{Vu}{bwd})^2+(\frac{TuPh}{(1.7Aoh)})^2} \leq 0.25fcd$

SECTION A

ضوابط هندسی تیرهای تحت پیچش

بند ۹ - ۱۵ - ۱۰ -۶ و ۷مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

تیر۲ درمحل اتصال به تیر۱ باید برای پیچش طراحی گردد.

میلگردهای پیچشی باید دورتادور مقطع در داخل محیط خاموت بسته پیچشی به طور یکنواخت توزیع شوند.

Ae: سطح محصور توسط محیط خارجی

Pc: محیط بیرونی بتن

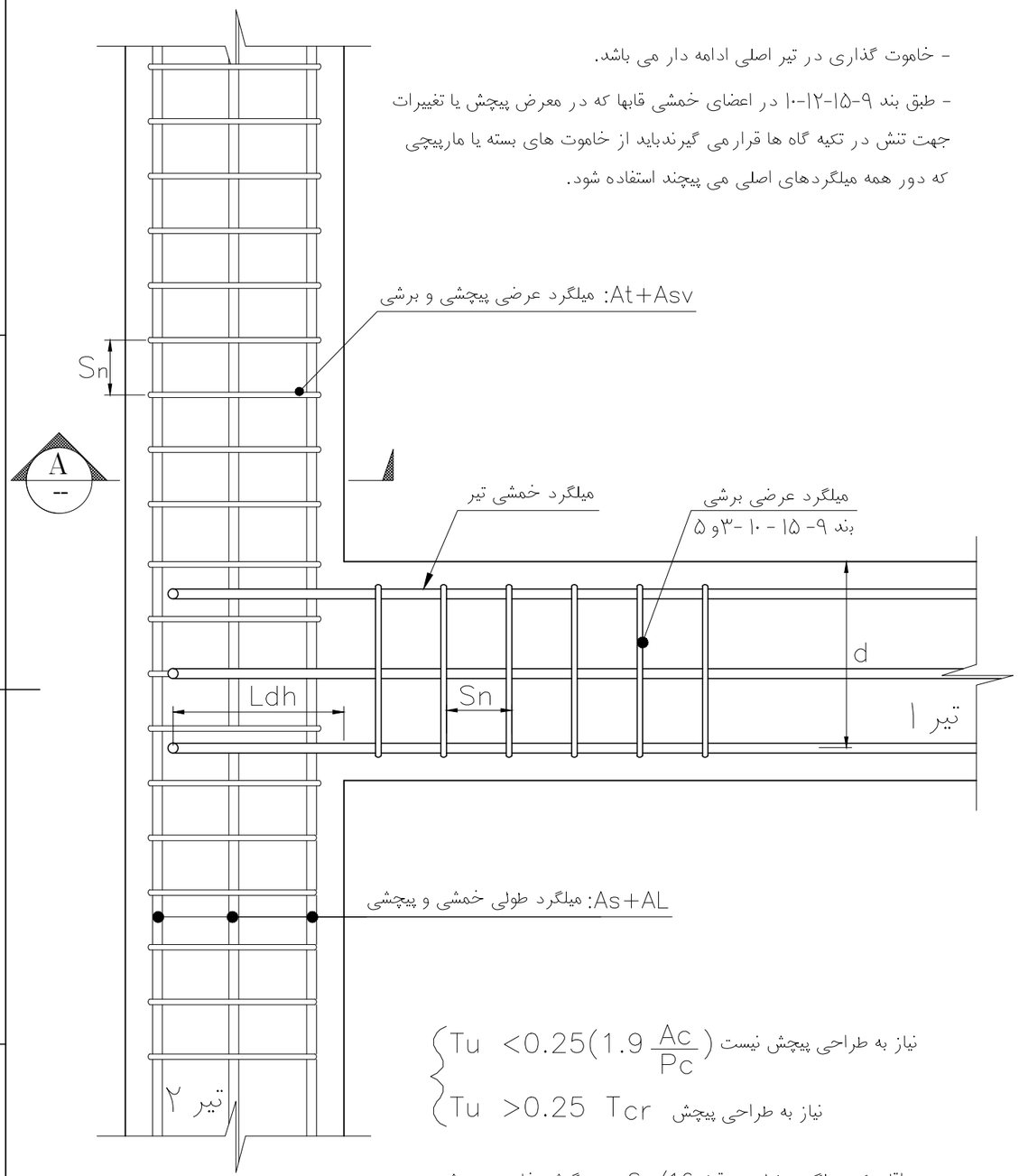
Ph: سطح محصور توسط میلگردهای عرضی پیچشی

Tu: مقدار پیچش نهایی وارد به تیر بتنی

میلگرد عرضی:
- حداقل میلگردهای برشی و پیچشی بسته $(Asv+2At)=0.6\sqrt{fc}\frac{bw\ Sn}{fyv}$
- حداکثر فاصله خاموت پیچشی $S_n < \min(\frac{Ph}{8}, 300)$

میلگرد طولی پیچشی:
- $Tu < 2\phi s\ Ao\ At\ (\frac{fyv}{Sn})$
- $Ao = 0.85\ Aoh$
- $A_L = (\frac{At}{Sn})\ Ph\ (\frac{fyv}{fyl})$

- خاموت گذاری در تیر اصلی ادامه دار می باشد.
- طبق بند ۹-۱۵-۱۲-۱۰ در اعضای خمشی قابها که در معرض پیچش یا تغییرات جهت تنش در تکیه گاه ها قرار می گیرندباید از خاموت های بسته یا مارپیچی که دور همه میلگردهای اصلی می پیچند استفاده شود.



پلان اتصال تیر به تیر

$Tu < 0.25(1.9\frac{Ac}{Pc})$ نیاز به طراحی پیچش نیست

$Tu > 0.25\ Tcr$ نیاز به طراحی پیچش

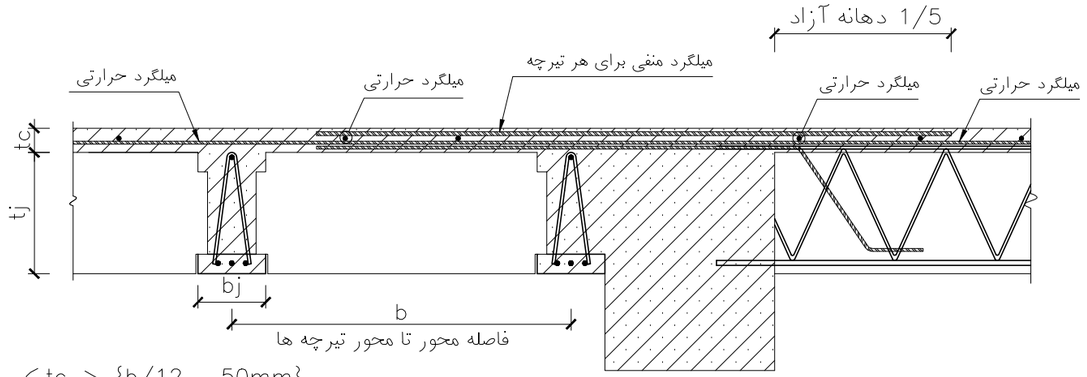
حداقل یک میلگرد طولی به قطر Sn/16 درهرگوشه خاموت پیچشی

ضوابط میلگردگذاری اتصال تیر به تیر

بند ۹-۲۳-۳-۱-۲-۴ و۵ و۶مبحث نهم مقررات ملی ساختمان
(هنگل پذیری متوسط)

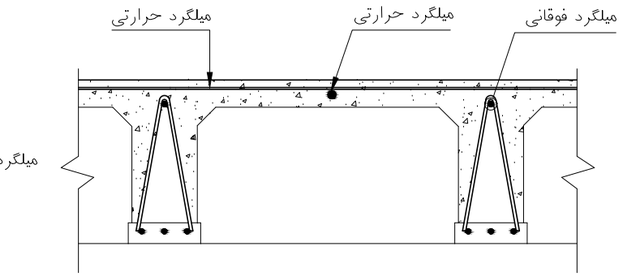
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات میلگردگذاری تیرها	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-20	

10mm



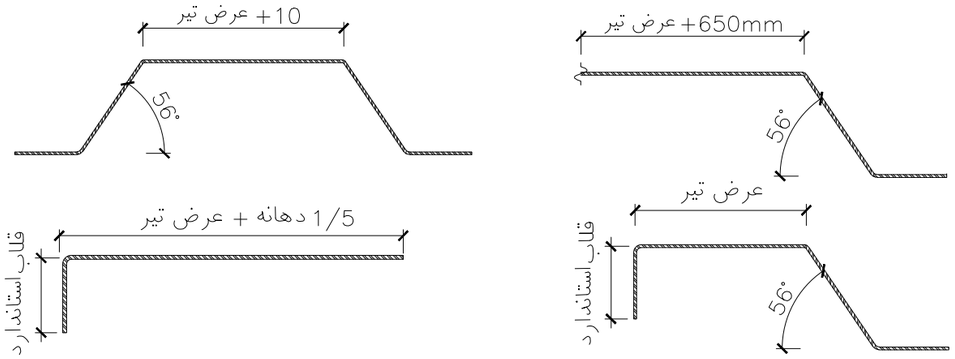
$tc \geq \{b/12 \ , \ 50mm\}$
$b \leq 750mm$
$bj \geq 100mm$
$tj \leq 3.5bj$

مقطع تیپ سقف (برای بارگذاری شطرنجی)

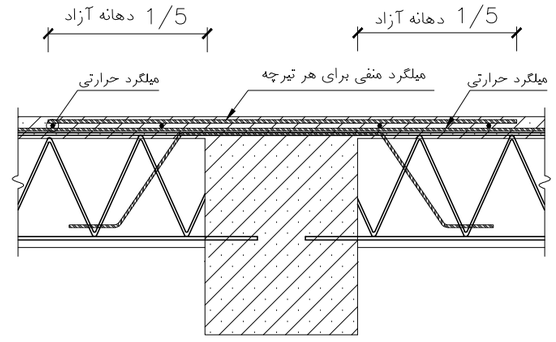


میلگرد فوقانی:
- $T8 = 4^m \geq$ طول تیرچه
- $T10 = 5.5^m \geq$ طول تیرچه $> 4^m$
- $T12 = 7^m \geq$ طول تیرچه $> 5.5^m$

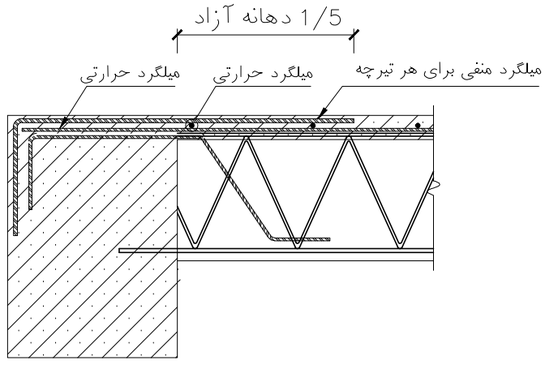
جزییات تیرچه و بلوک



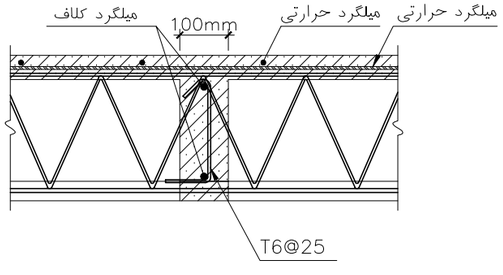
جزئیات میلگرد های تقویتی تیرچه در محل تکیه گاه



مقطع تیپ سقف



مقطع تیپ سقف (برای دهانه انتهایی)



جزییات کلاف میانی

بند۲-۳-۲-۶ نشریه ۵۴۳

۱-رعایت کلیه ضوابط و الزامات نشریه ۵۴۳ ، دستورالعمل طراحی و اجرای سقف های تیرچه بلوک در تهیه مصالح و جزییات وروش اجرایی ضروری است.

۲-طول تیرچه فاصله خالص بین دو تیر (تکیه گاه)به علاوه ۲۵۰ میلی متر میباشد.

۳- بلوکهای یونولیتی (پلی استایرن) باید دارای تاییدهای لازم از مرکز تحقیقات مسکن باشد.

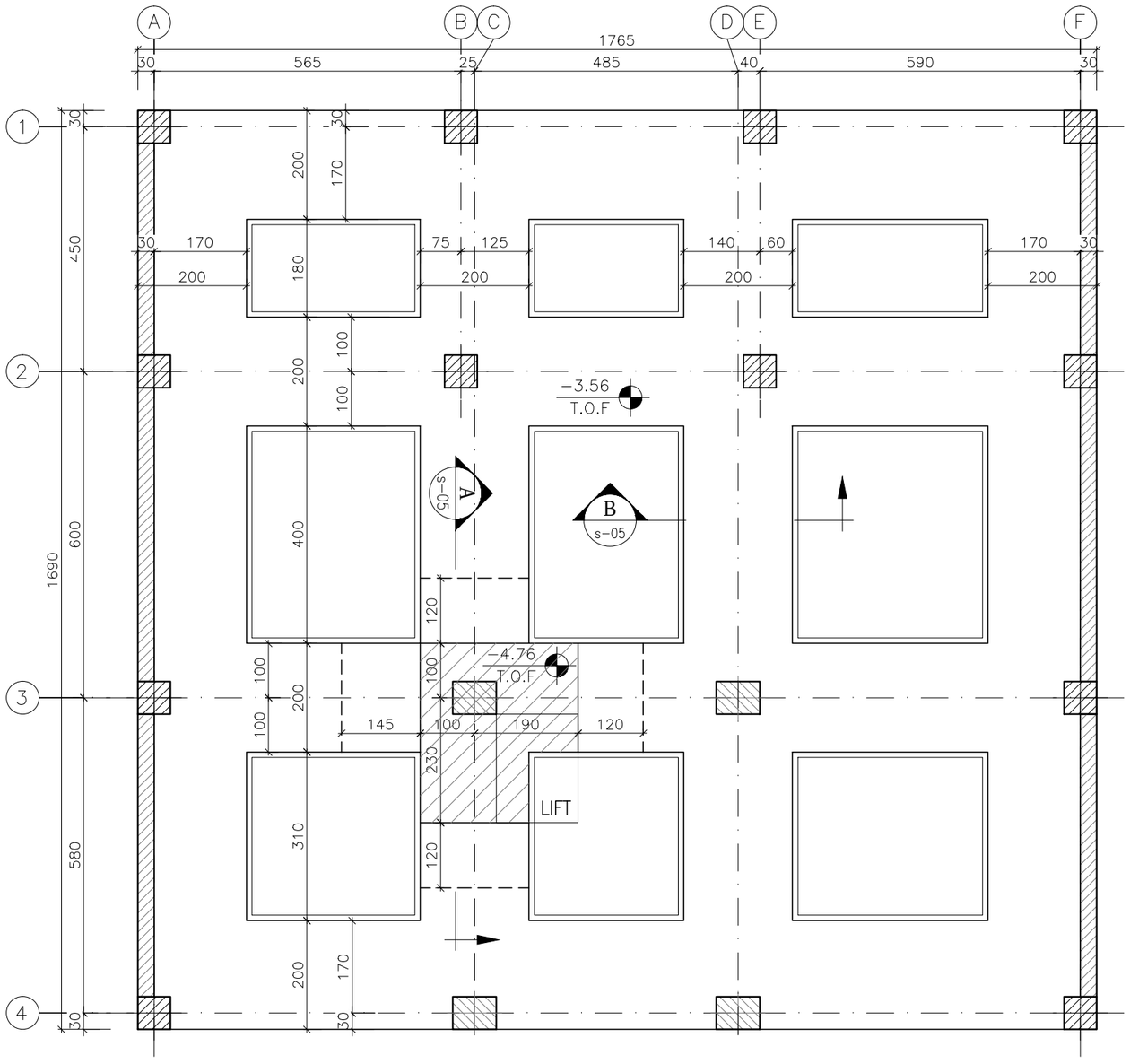
۴-استفاده از قالب سفالی(فندوله)درساخت تیرچه ها ممنوع میباشد.

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات تیپ سقف تیرچه و بلوک	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	

مهروامضا :	صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
	تاریخ:	رشته: سازه
	شماره نقشه : S-21	

10mm

نمونه نقشه سازه های بتنی

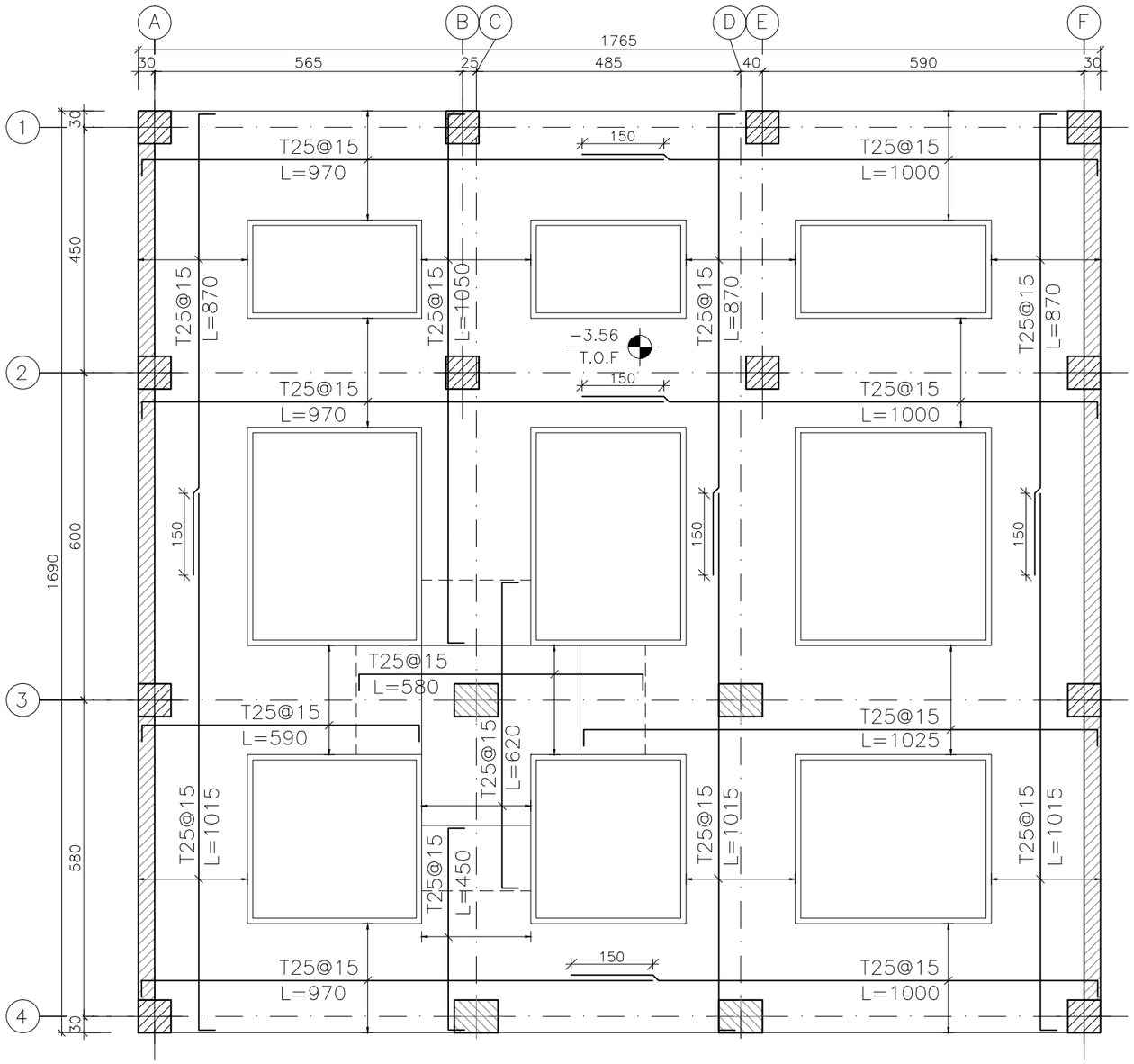


FOUNDATION FORMWORK PLAN

SCALE 1:100

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی			
شماره پرونده :	عنوان نقشه : قالب بندی شالوده	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-01		

10mm

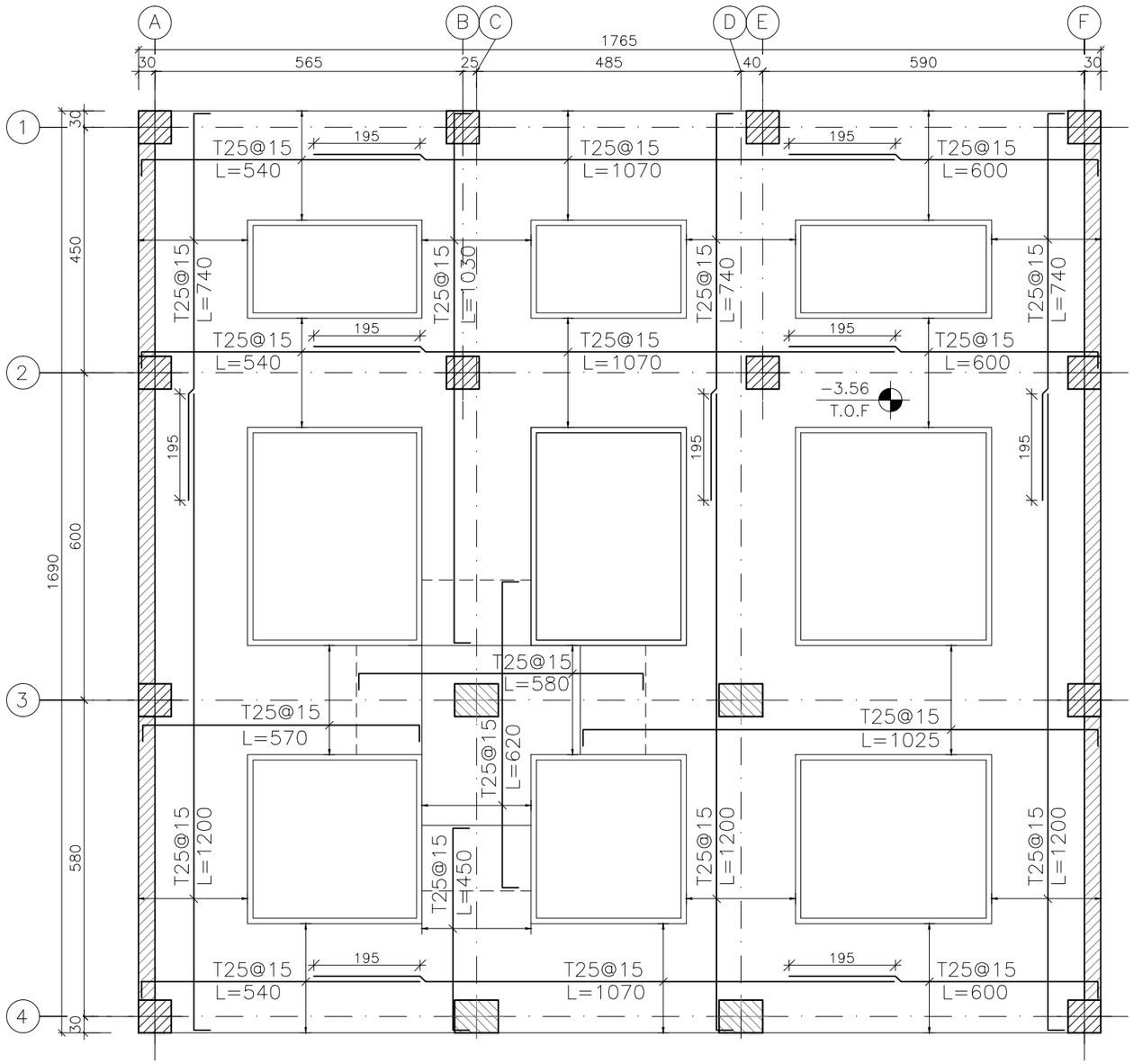


CONTINUOUS BOTTOM REINFORCEMENT PLAN

SCALE 1:100

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان آرماتورگذاری شالوده (۱)	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-02	

10mm

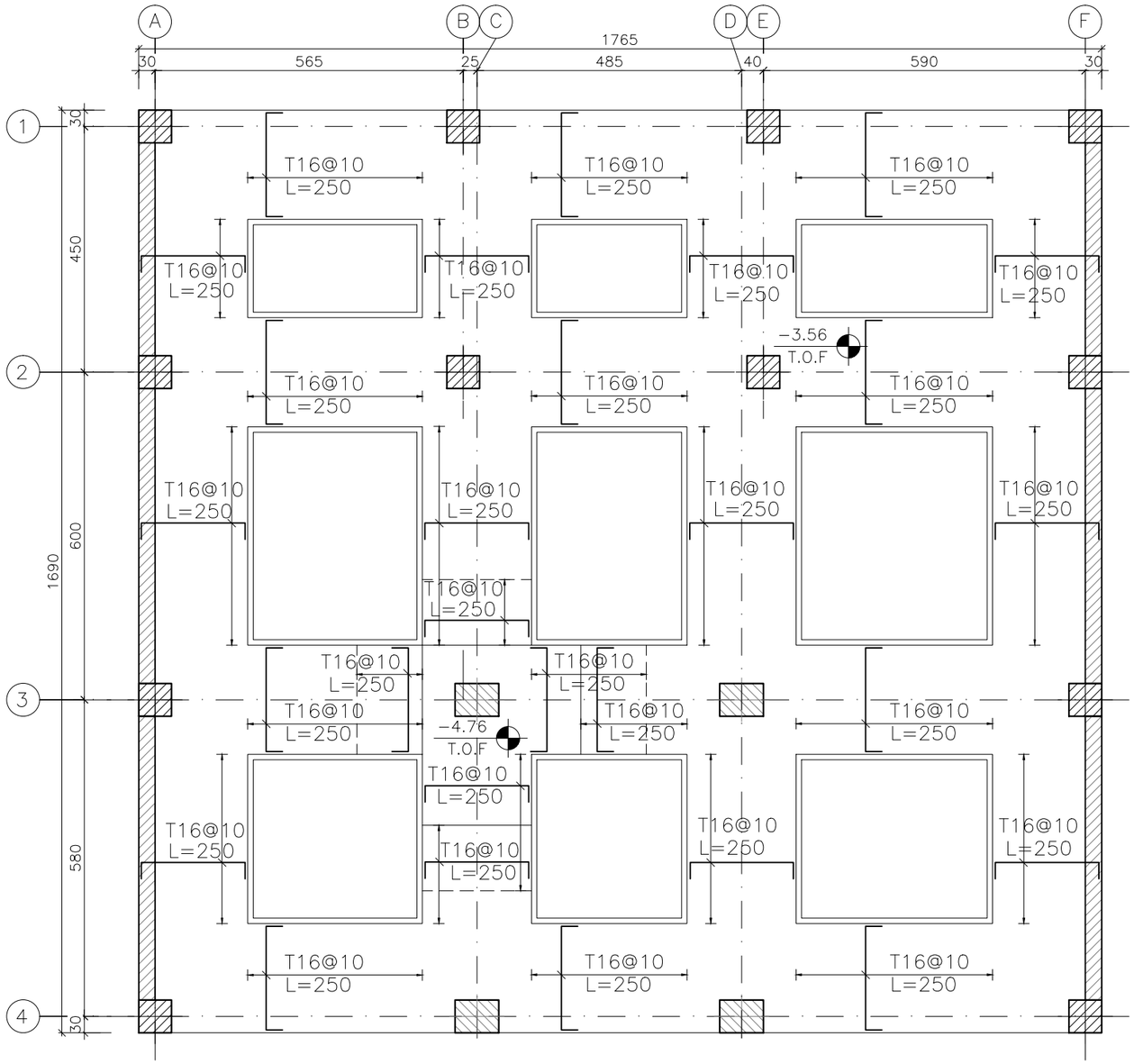


CONTINUOUS TOP REINFORCEMENT PLAN

SCALE 1:100

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان آرماتورگذاری شالوده (۲)	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-03	

10mm

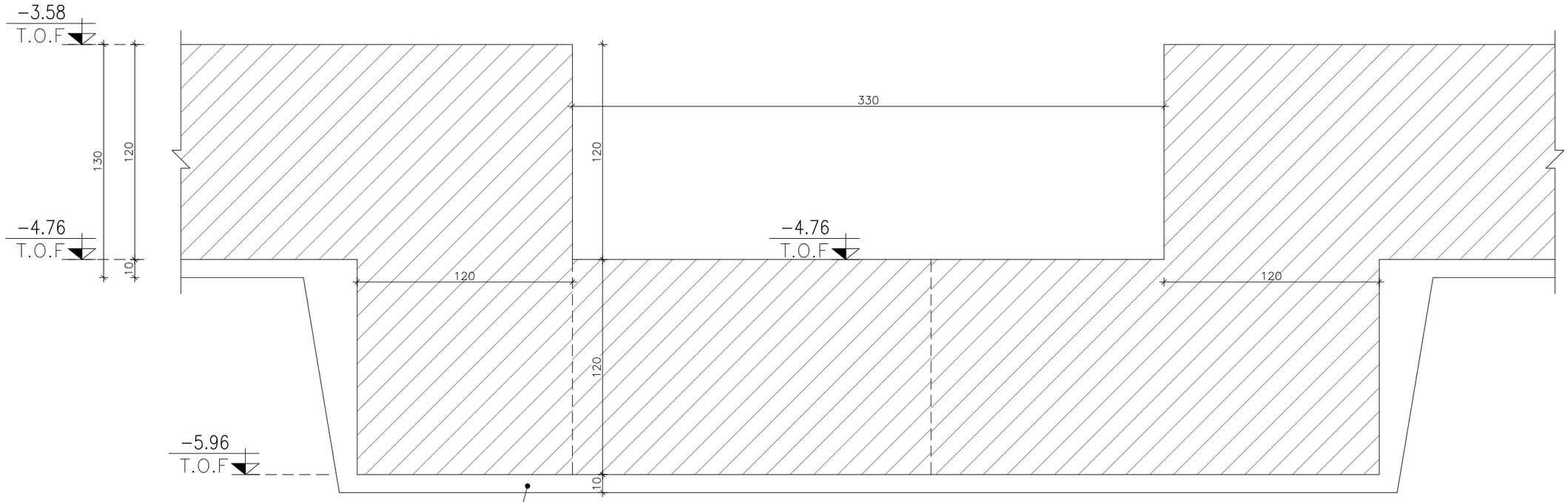


CONTINUOUS TOP & BOTTOM REINFORCEMENT PLAN

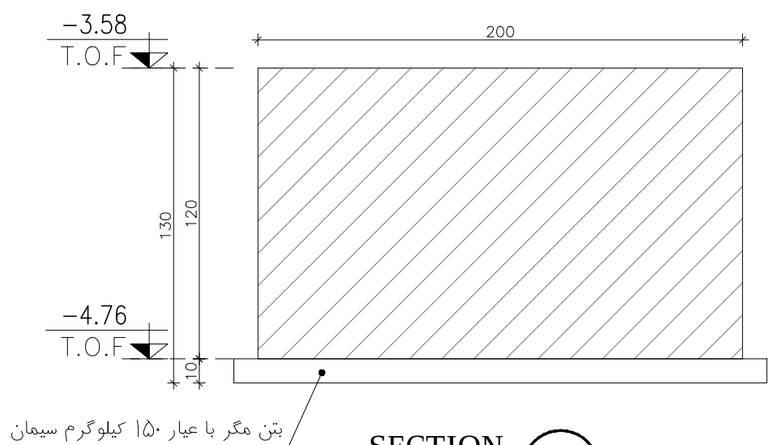
SCALE 1:100

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان آرماتورگذاری شالوده (۳)	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-04	

10mm



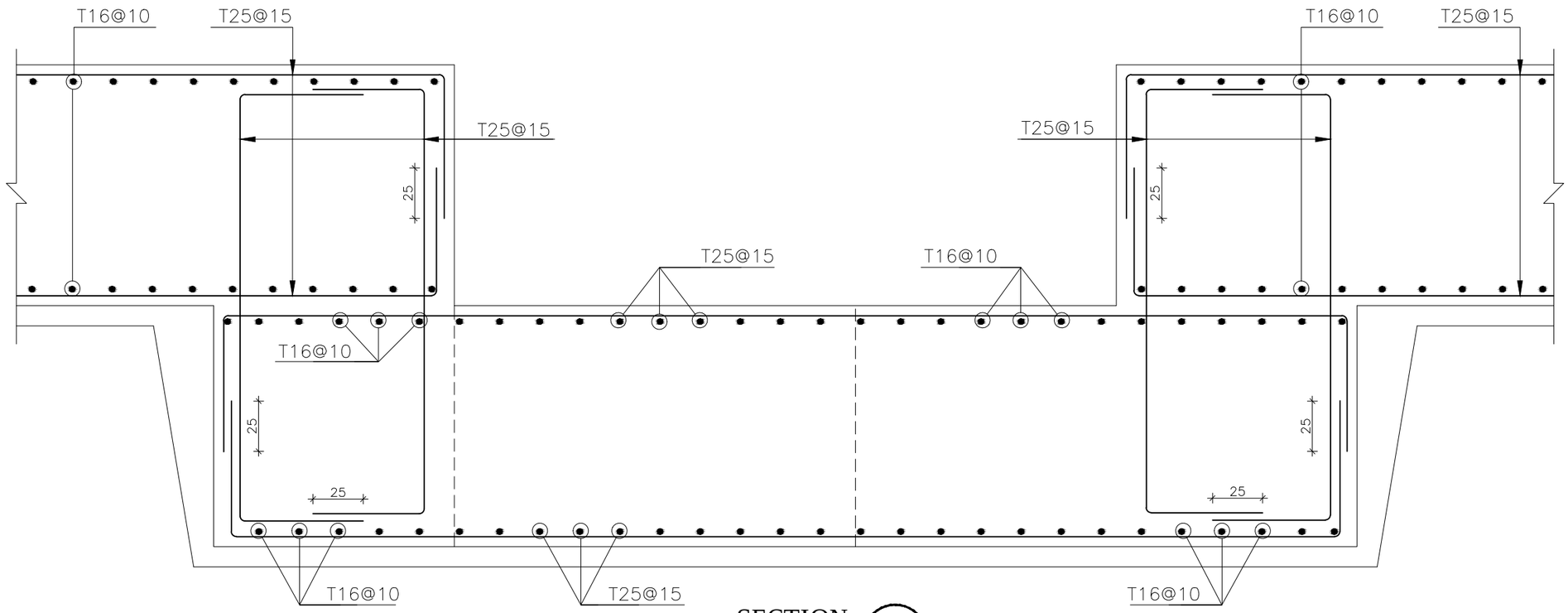
SECTION A
SCALE 1:25
s-01



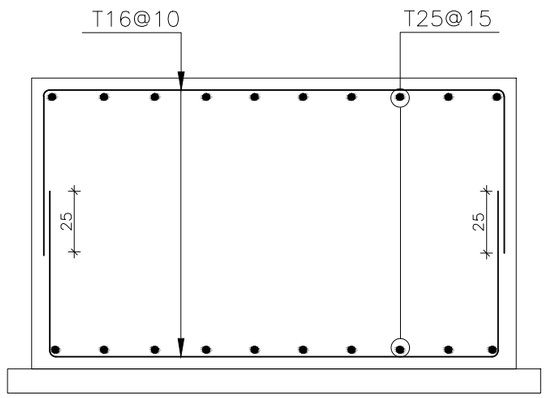
SECTION B
SCALE 1:25
s-01

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات چاله آسانسور		تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-05	

10mm



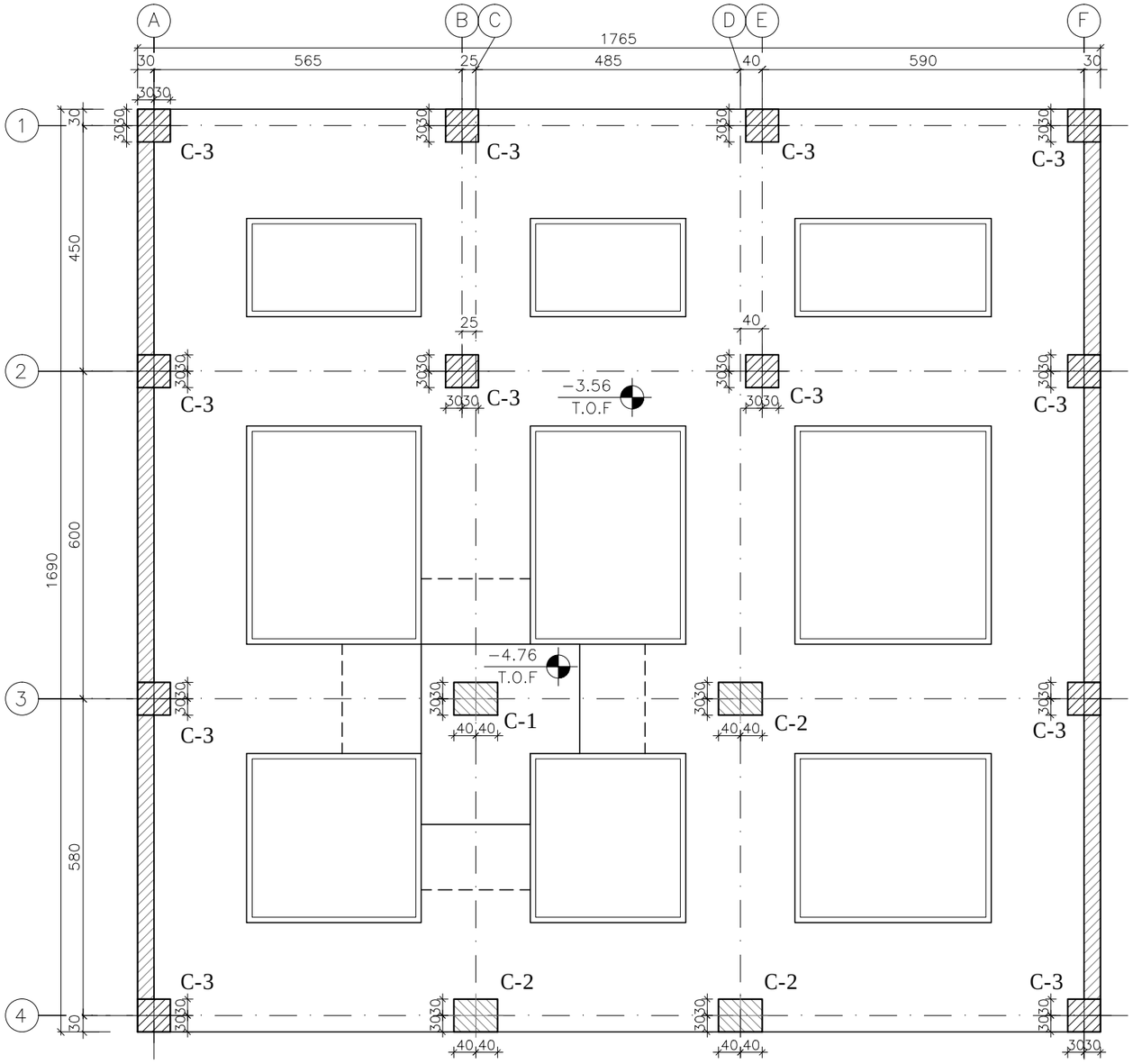
SECTION A
SCALE 1:25
s-01



SECTION B
SCALE 1:25
s-01

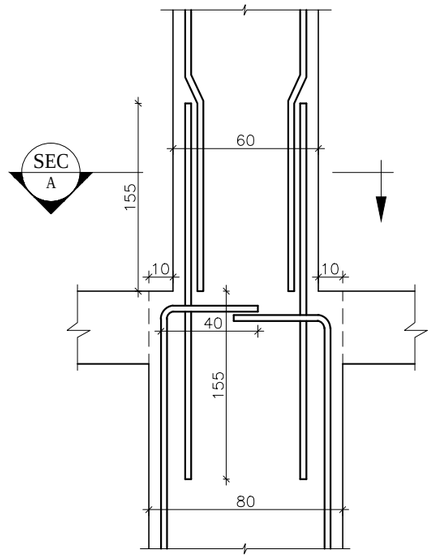
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : آرماتورگذاری چاله آسانسور		تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-06	

10mm



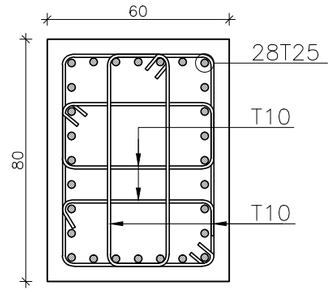
COLUMN POSITION PLAN

SCALE 1:100



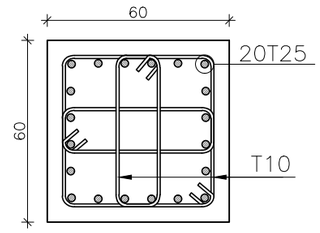
DETAIL 1

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
s-08-09



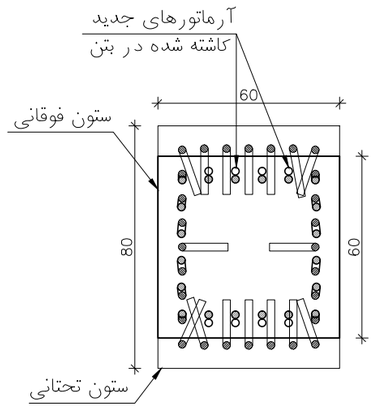
SECTION 1

SCALE 1:20



SECTION 2

SCALE 1:20

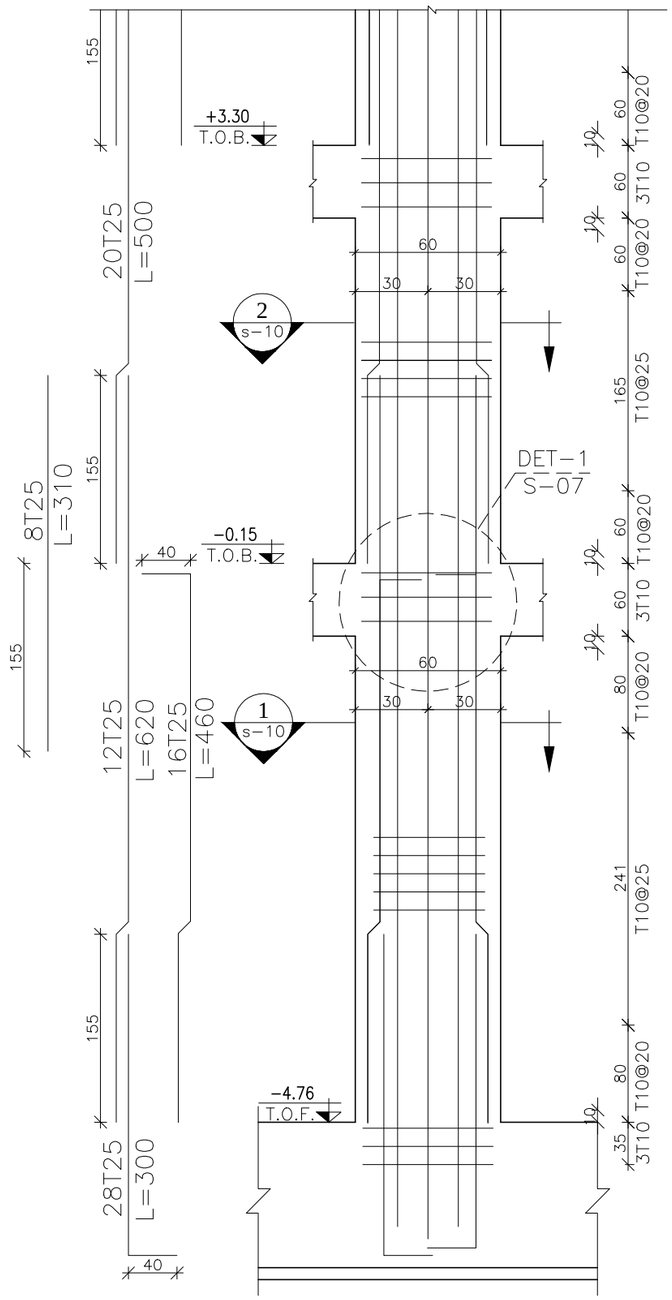


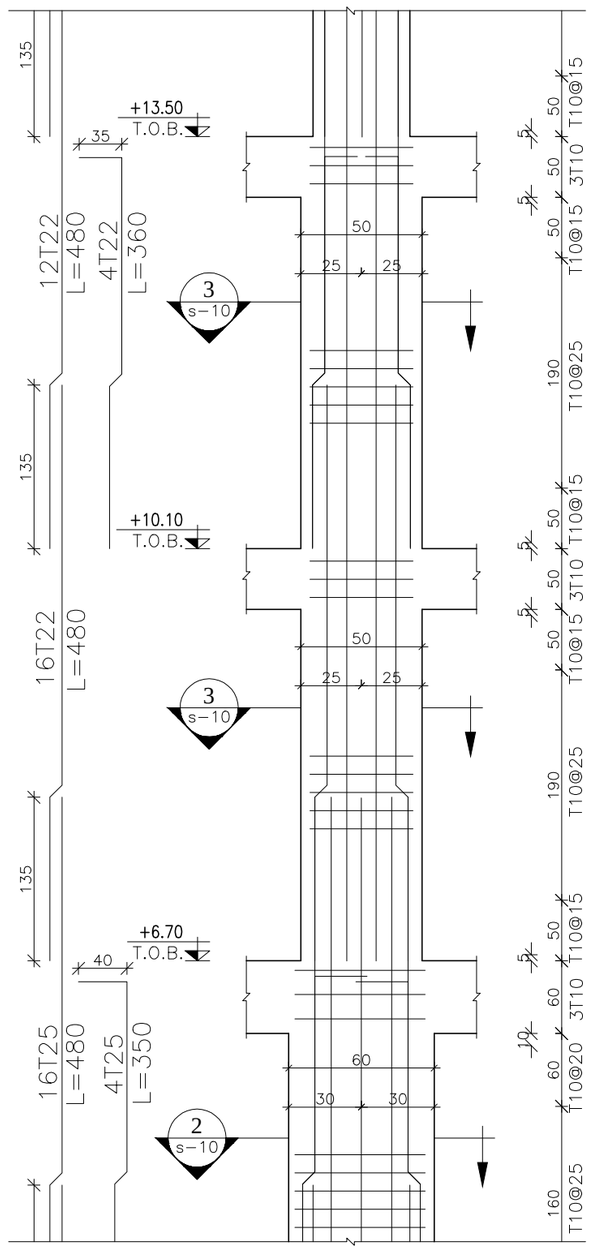
SECTION A

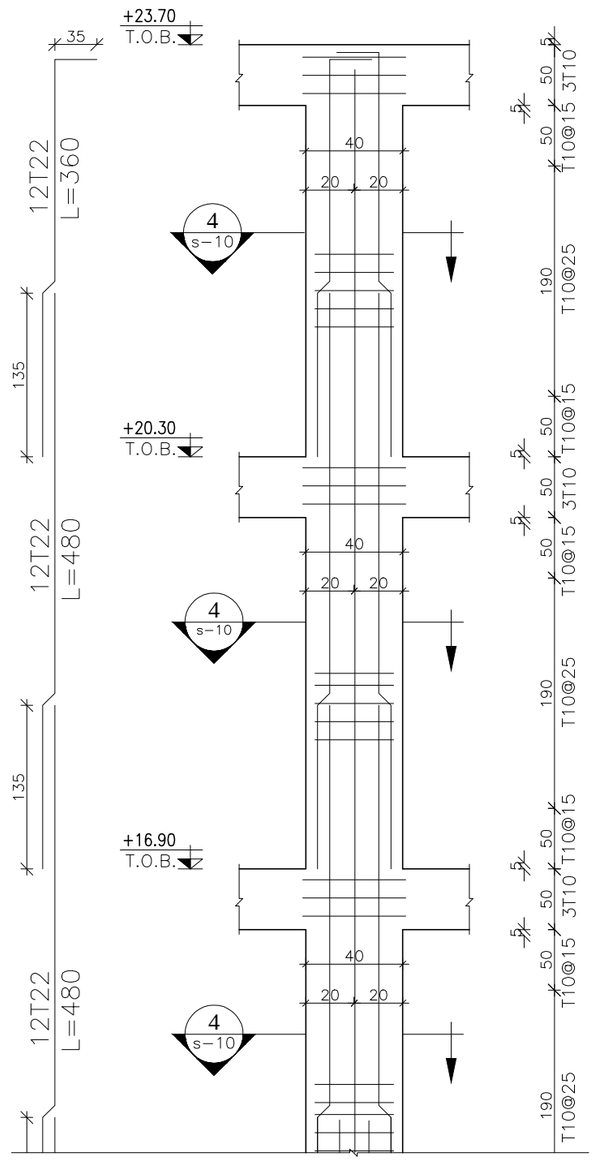
SCALE 1:20 (SEC 1 TO 2)

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان جانمایی ستون ها	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-07		

10mm





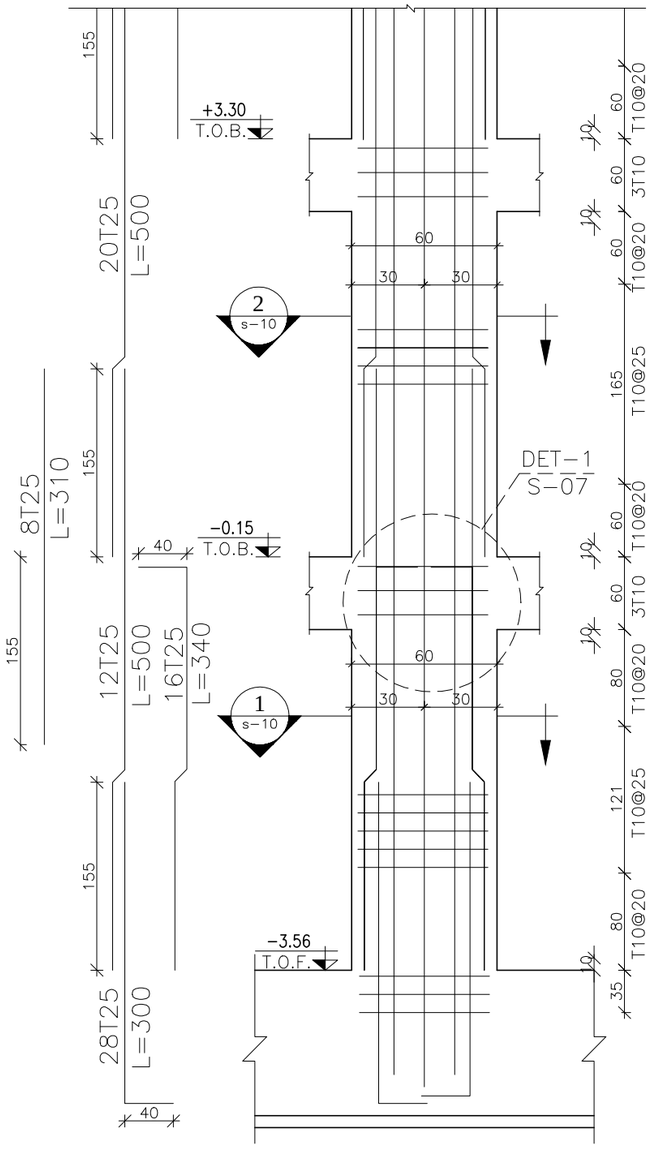


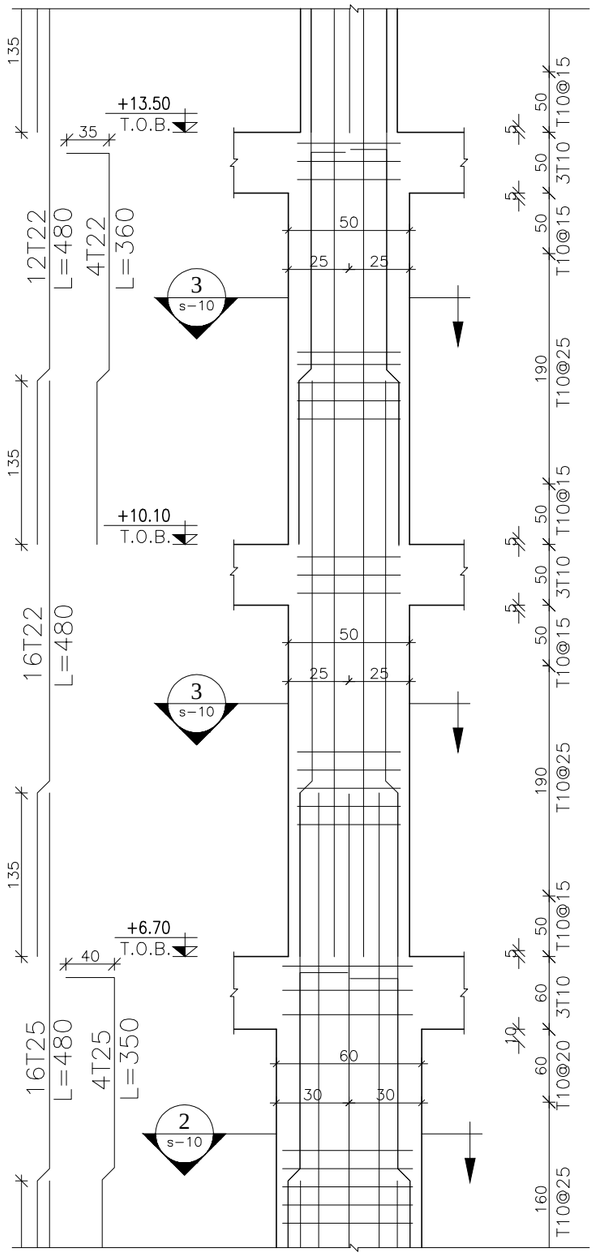
COLUMN C-1

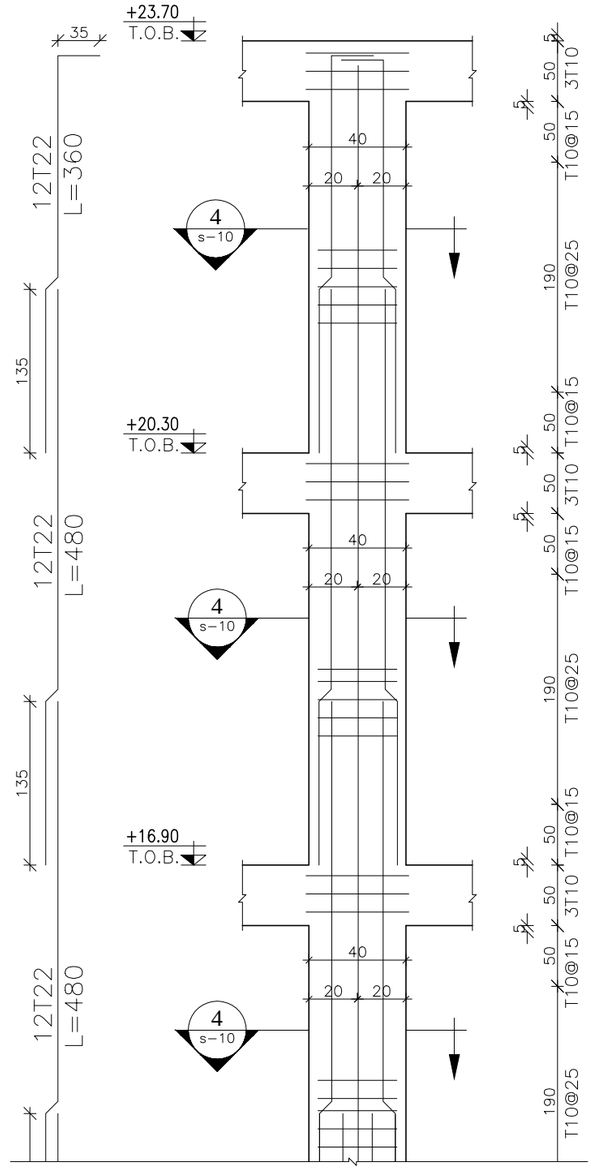
SCALE H. 1:50 NO.=1
SCALE V. 1:25

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای ستون C-1	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-08	

10mm





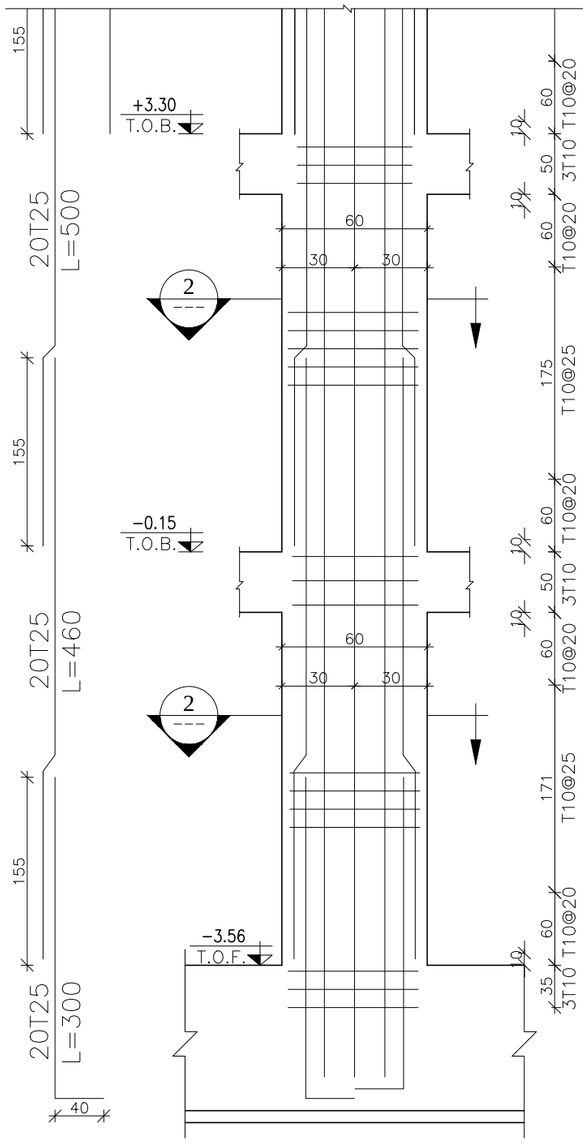


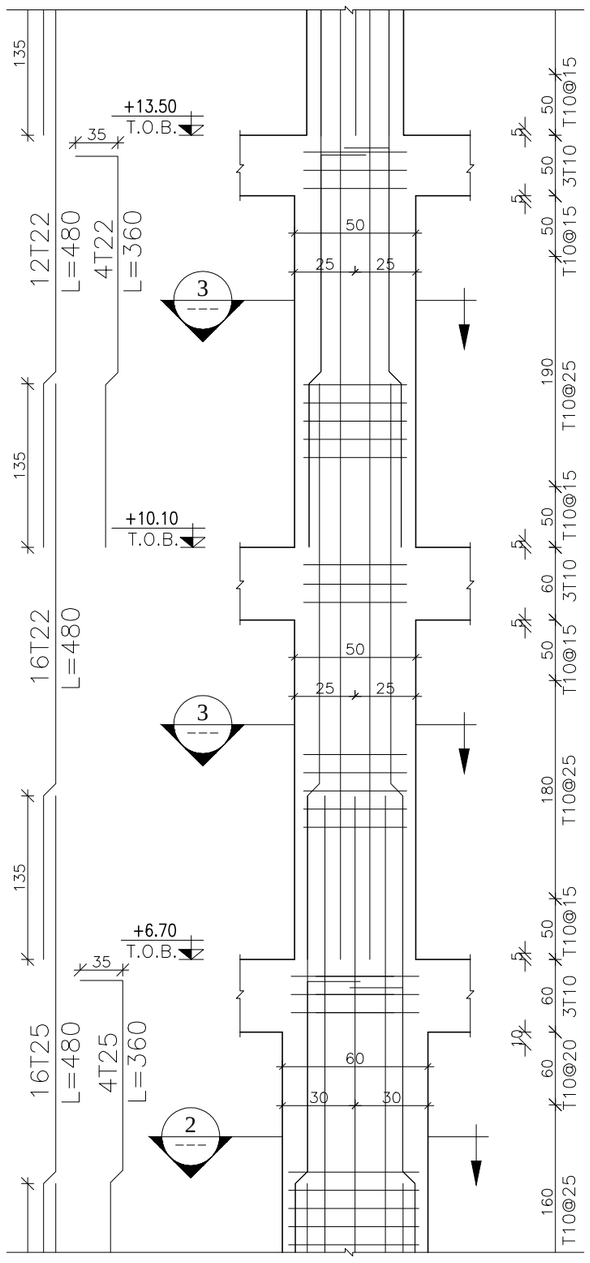
COLUMN C-2

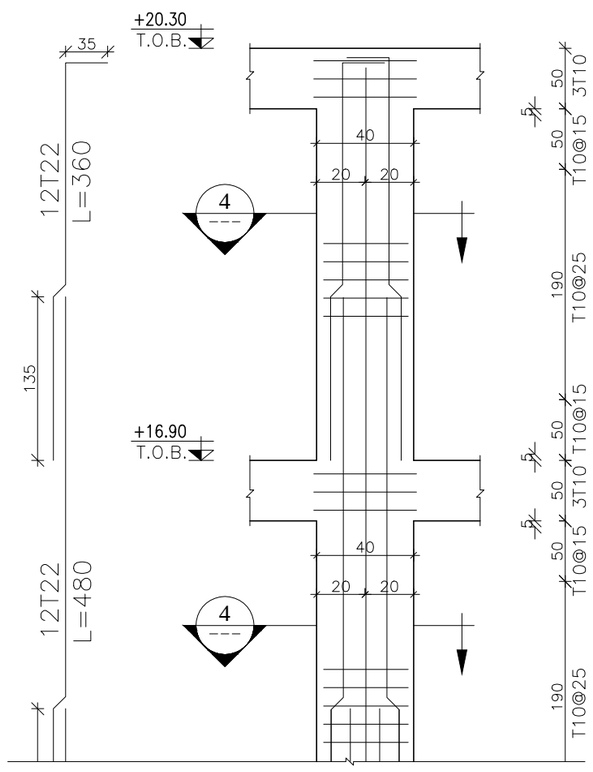
SCALE H. 1:50 NO.=3
SCALE V. 1:25

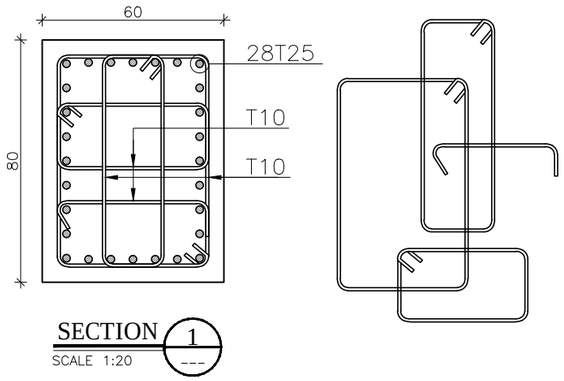
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادرشده برای : ☐ اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای ستون C-2	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-09	

10mm

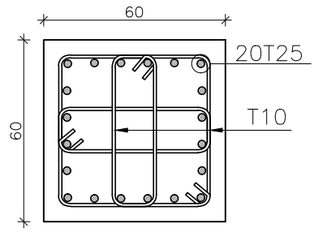




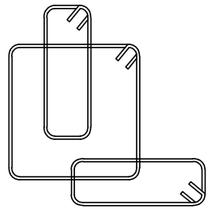


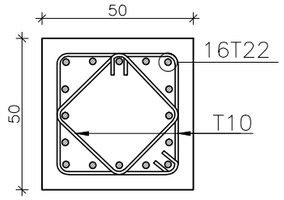


SECTION 1
SCALE 1:20

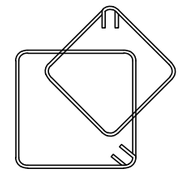


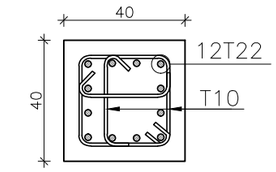
SECTION 2
SCALE 1:20





SECTION 3
SCALE 1:20





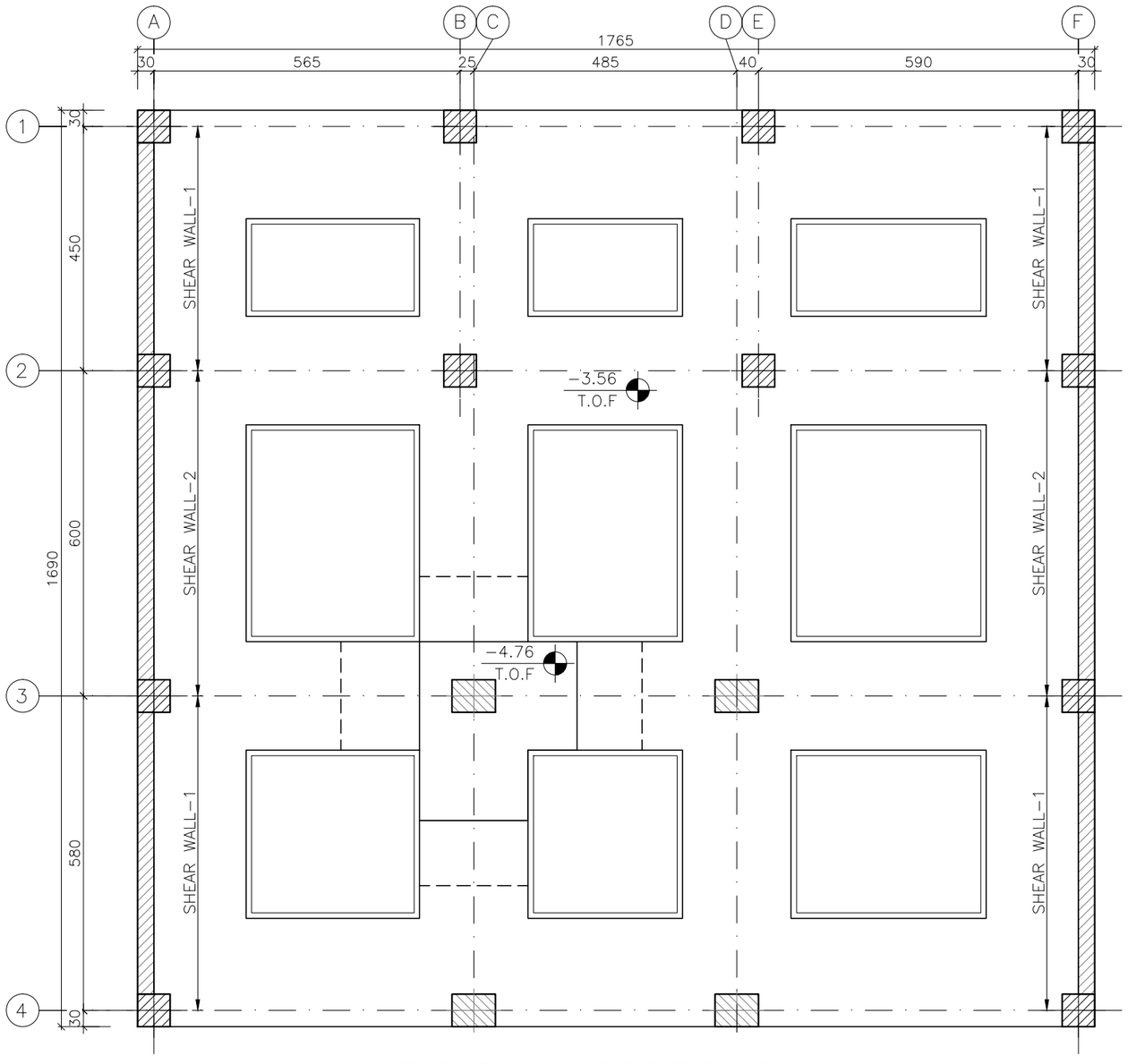
SECTION 4
SCALE 1:20

COLUMN C-3

SCALE H. 1:50 NO.=12
SCALE V. 1:25

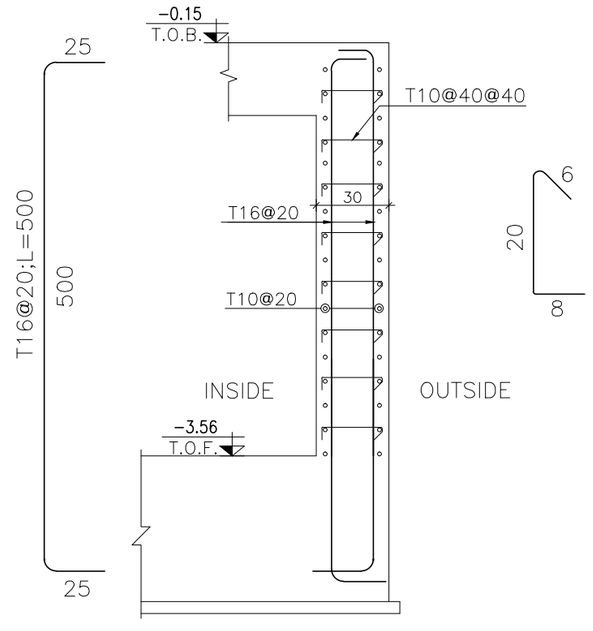
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نماستونC-3 و مقاطع ستون	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-10	

10mm



SHEAR WALL POSITION PLAN

SCALE 1:100

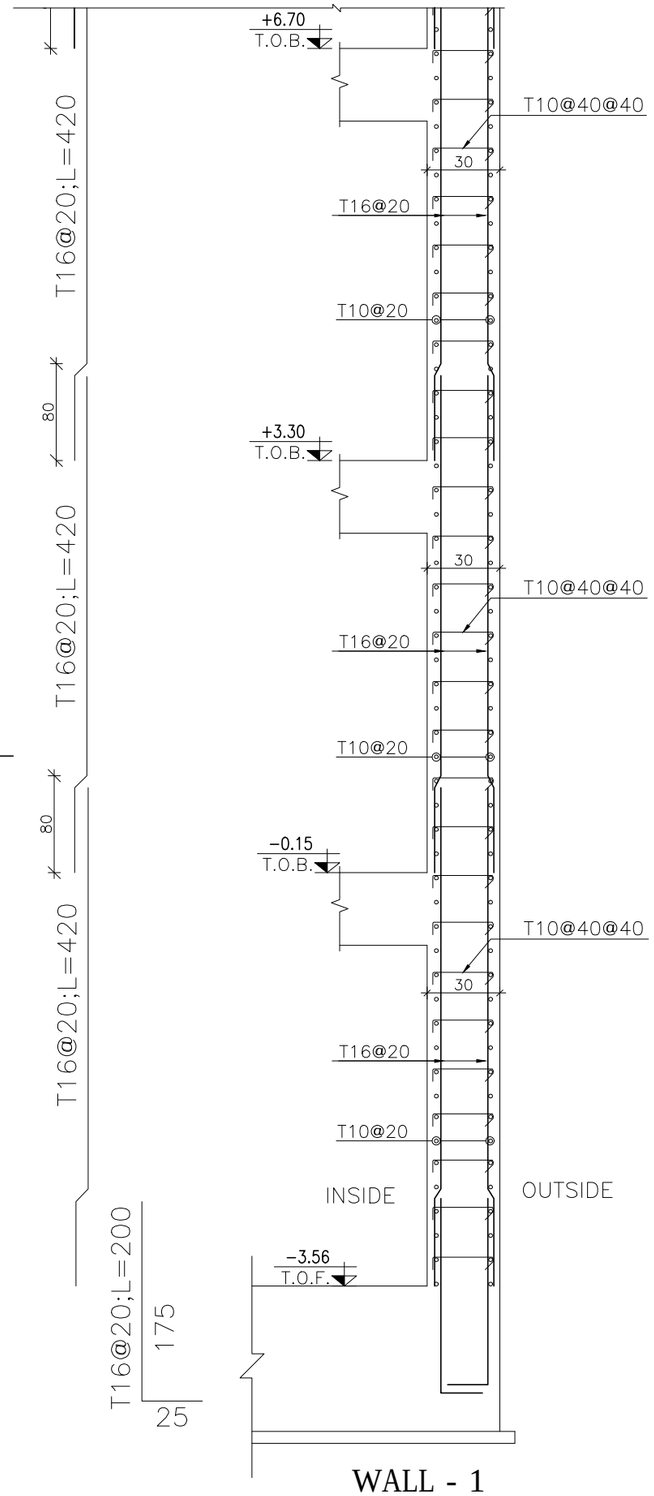


WALL - 2

SCALE.V 1:50 NO.=2
SCALE.H 1:25

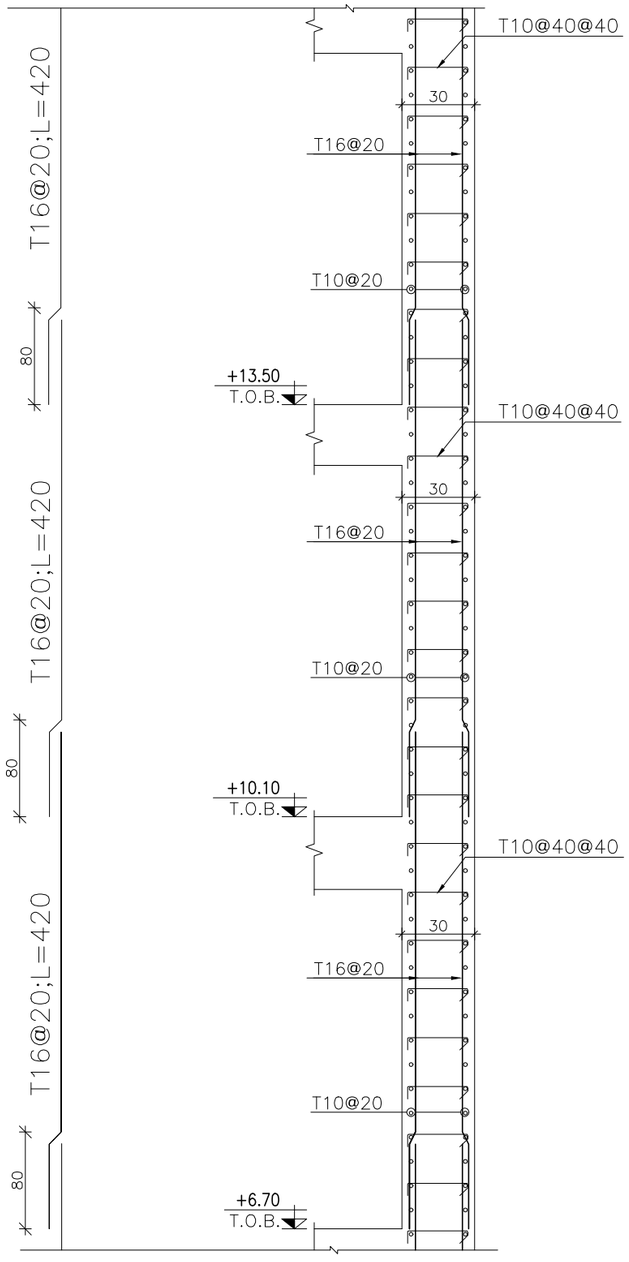
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان جانمایی دیوارهای برشی	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-11		

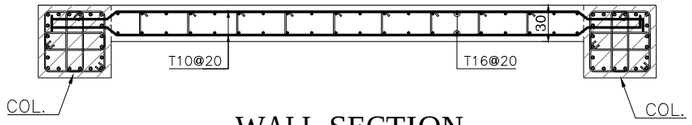
10mm



WALL - 1

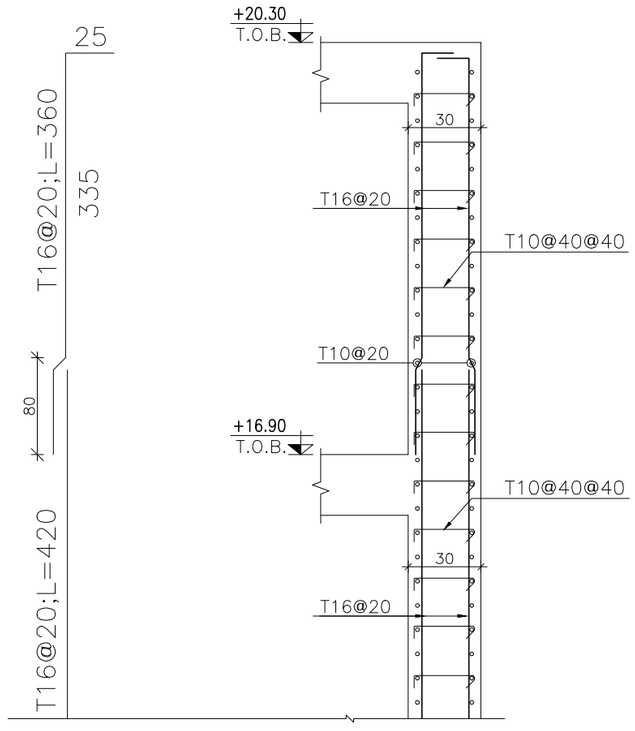
SCALE 1:50 NO.=4





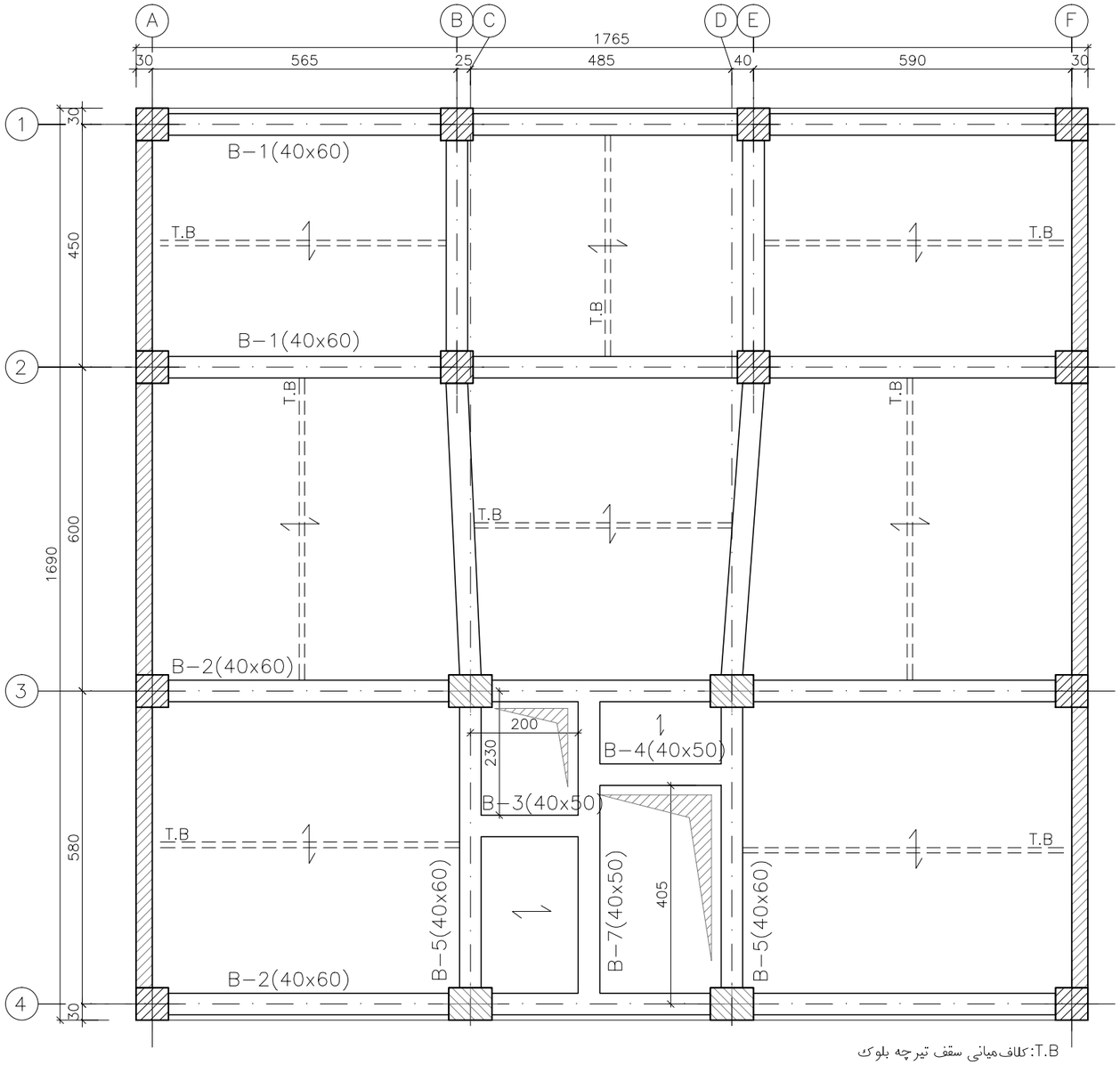
WALL SECTION

SCALE 1:50



کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : مقطع دیوار برشی WALL _1	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-12

10mm



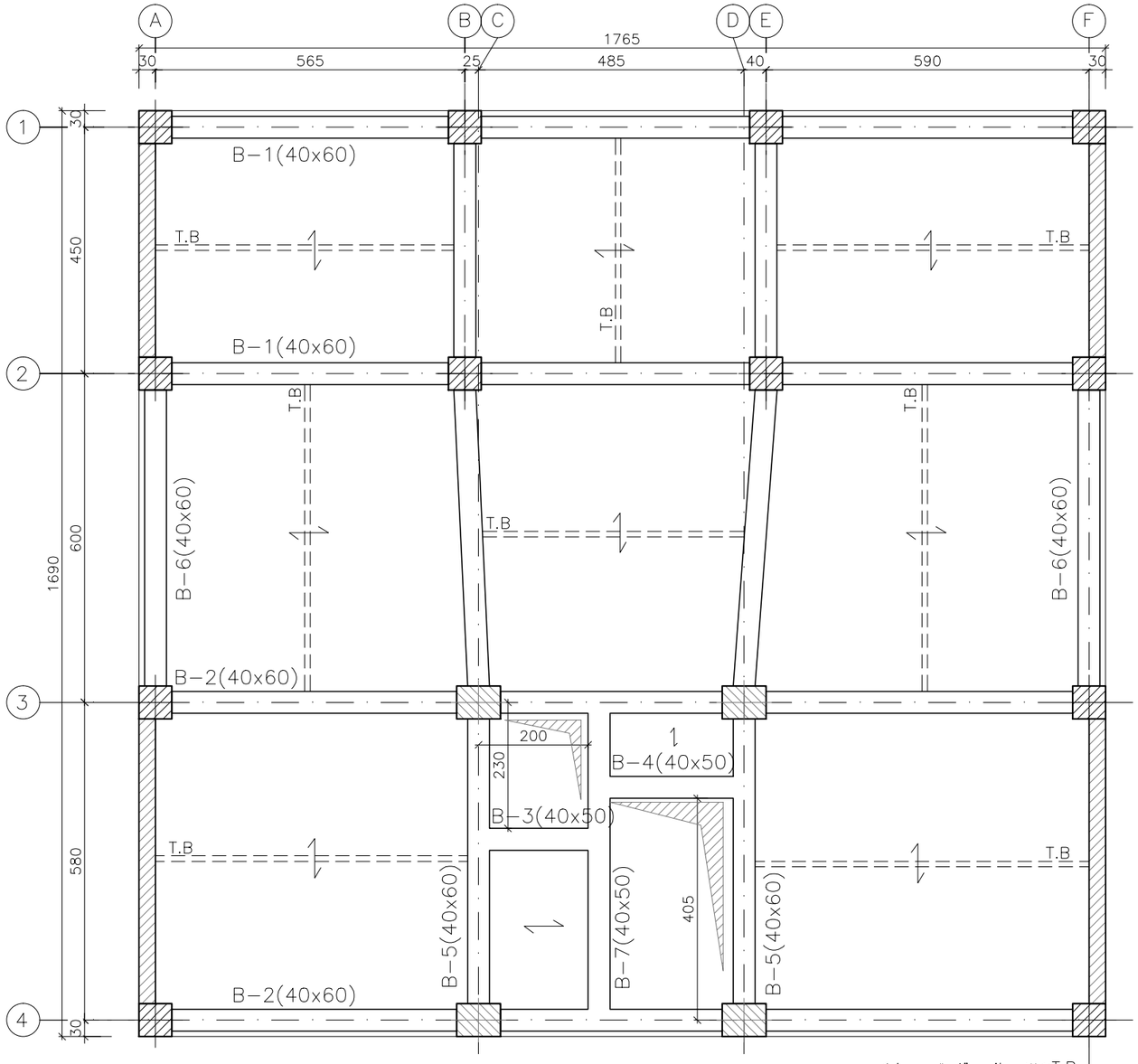
T.B:کلاف‌میانی سقف تیرچه بلوک

BEAM FORMWORK PLAN AT ELV.-0.15

SCALE 1:100

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان تیرریزی سقف در تراز ۰٫۱۵-	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-13	مهروامضا :

10mm



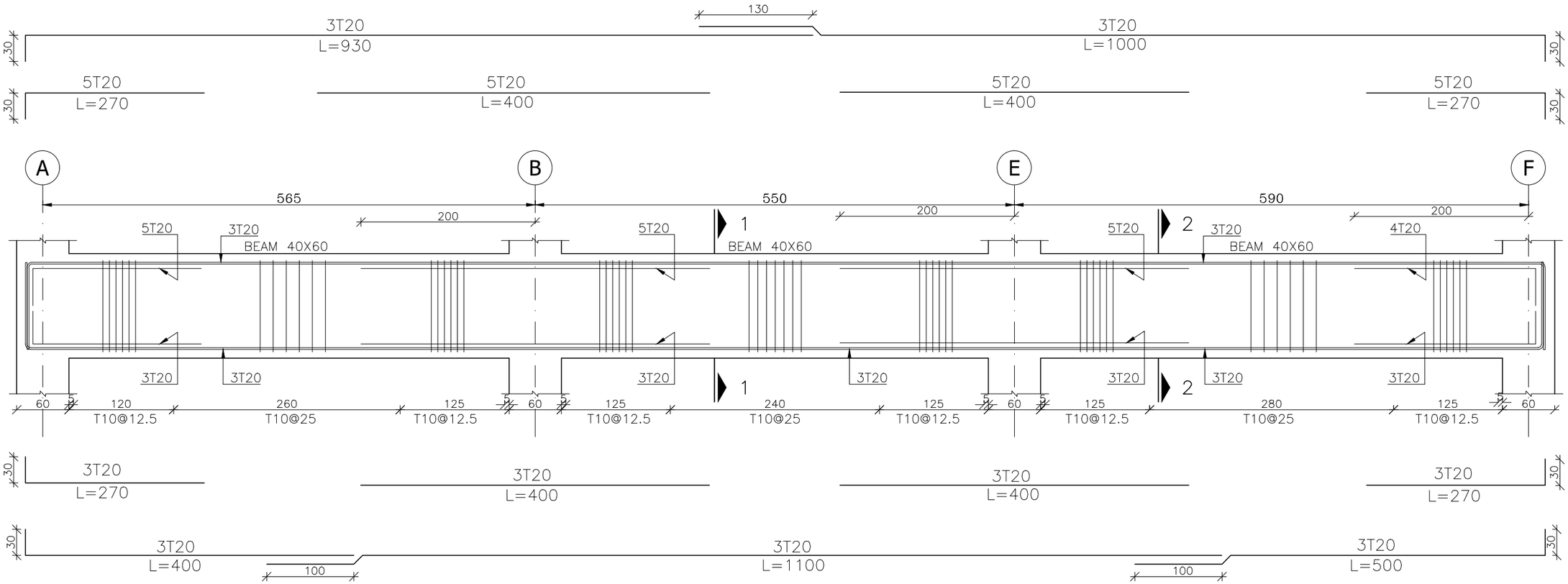
T.B:کلاف‌میانی سقف تیرچه بلوک

BEAM FORMWORK PLAN AT ELV.+3.30&+6.70

SCALE 1:100

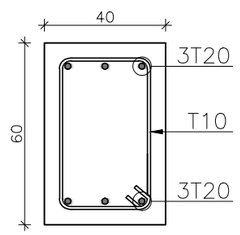
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان تیرریزی سقف در تراز+۳٫۳۰ و +۶٫۷۰	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-14	مهروامضا :

10mm

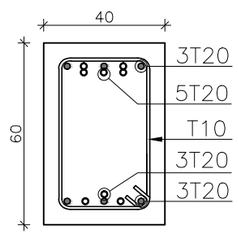


BEAM B-1(40x60)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=6



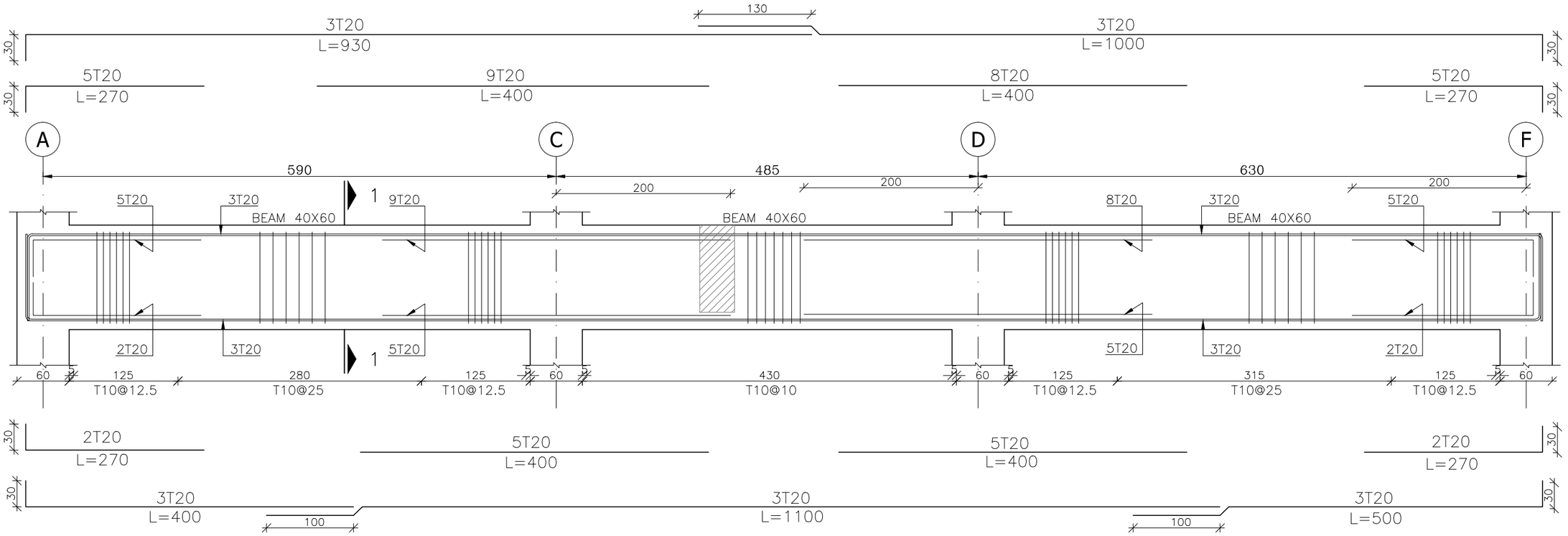
SECTION 1



SECTION 2

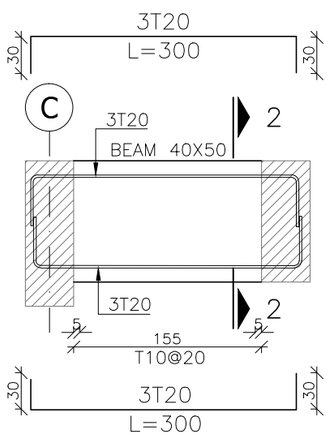
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای تیر B-1		تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-15	

10mm



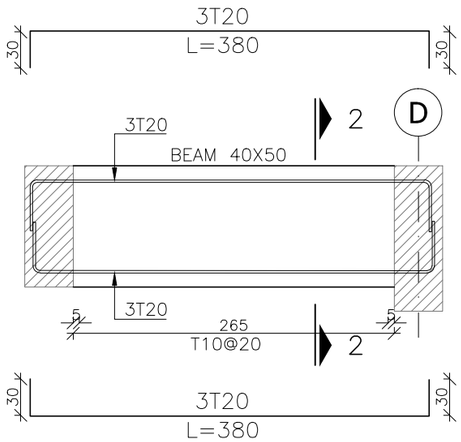
BEAM B-2(40x60)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=6



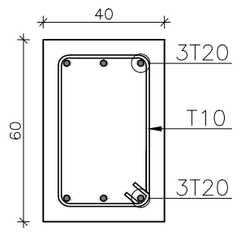
BEAM B-3(40x50)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=3

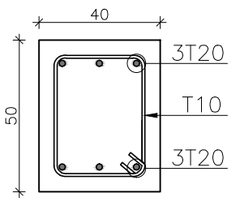


BEAM B-4(40x50)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=3



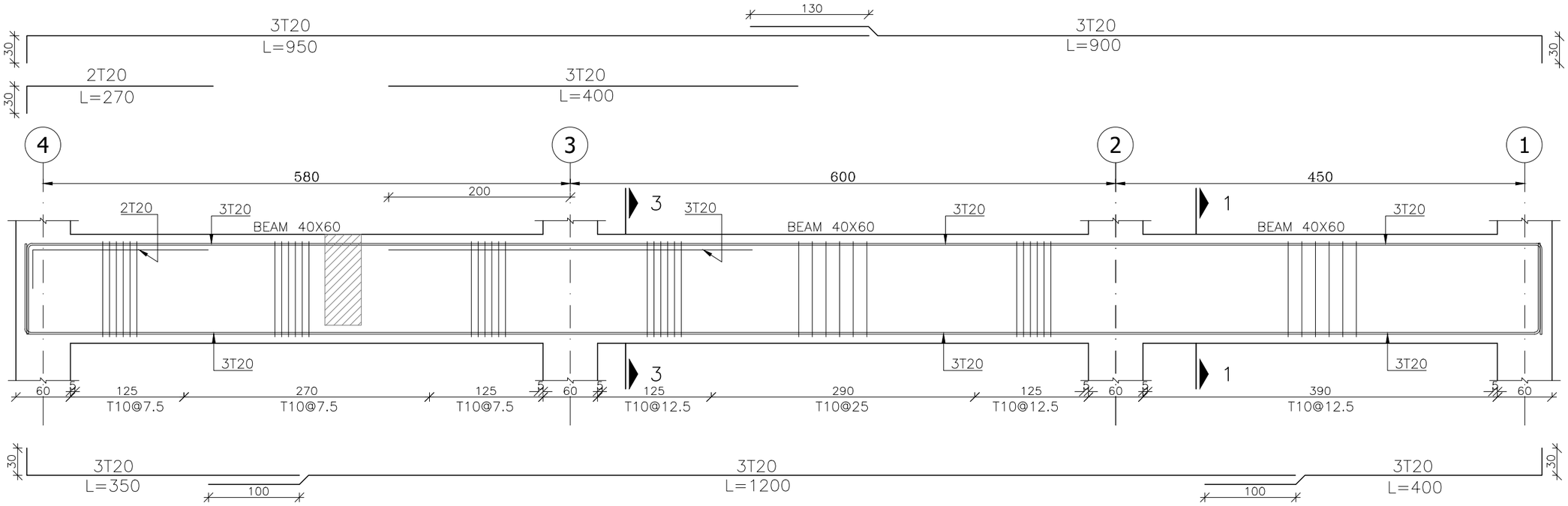
SECTION 1



SECTION 2

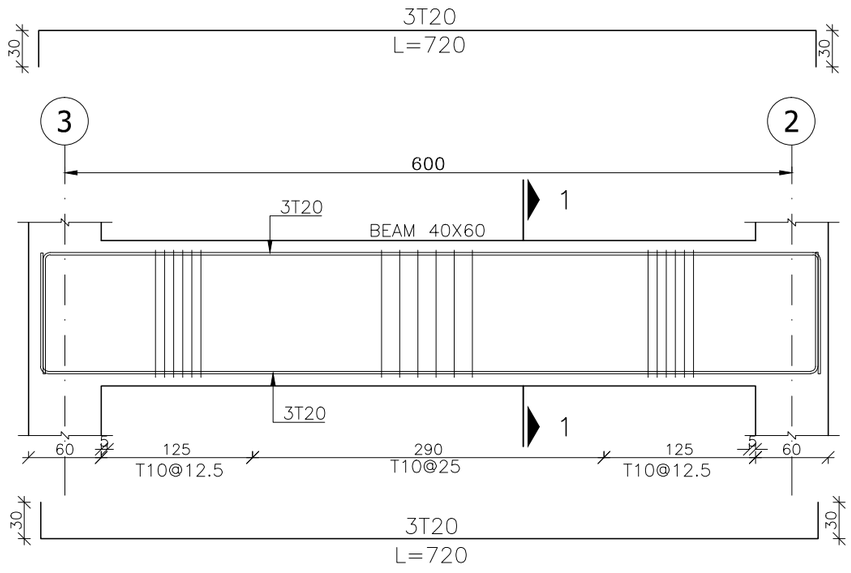
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای تیرهای B-4 , B-3 , B-2	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-16	

10mm



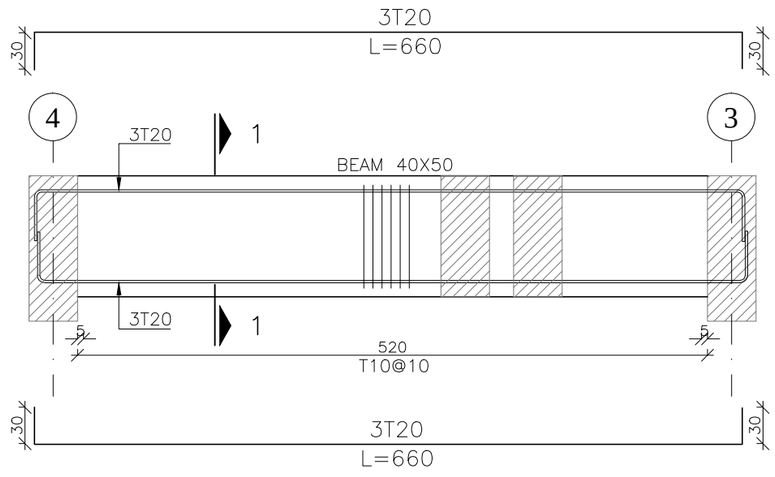
BEAM B-5(40x60)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=6



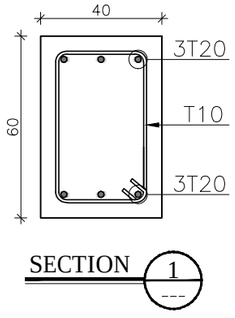
BEAM B-6(40x60)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=4

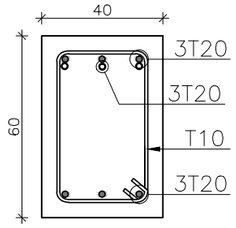


BEAM B-7(40x50)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=3



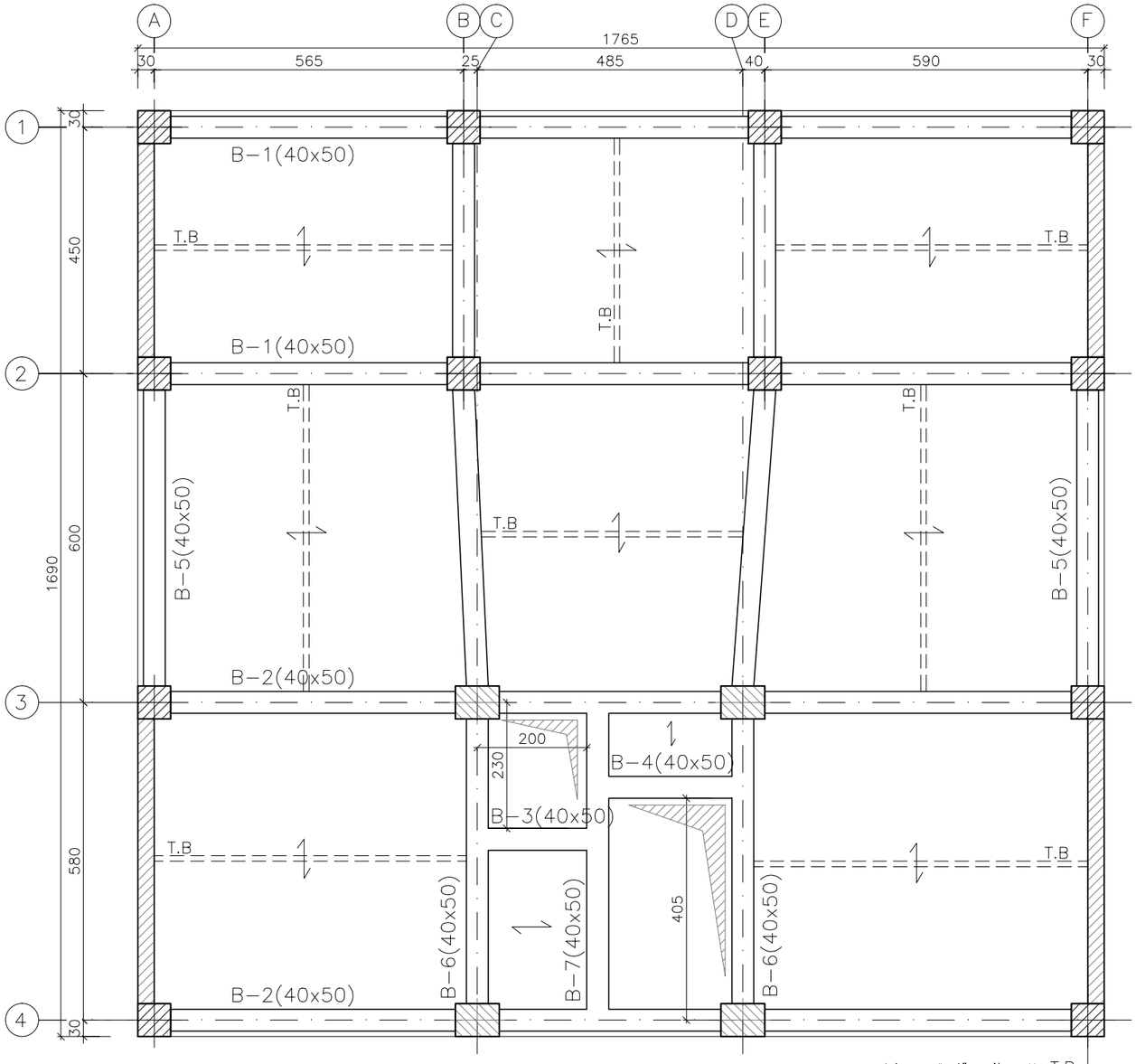
SECTION 1



SECTION 3

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای تیر های B-7, B-6, B-5	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-17	

10mm



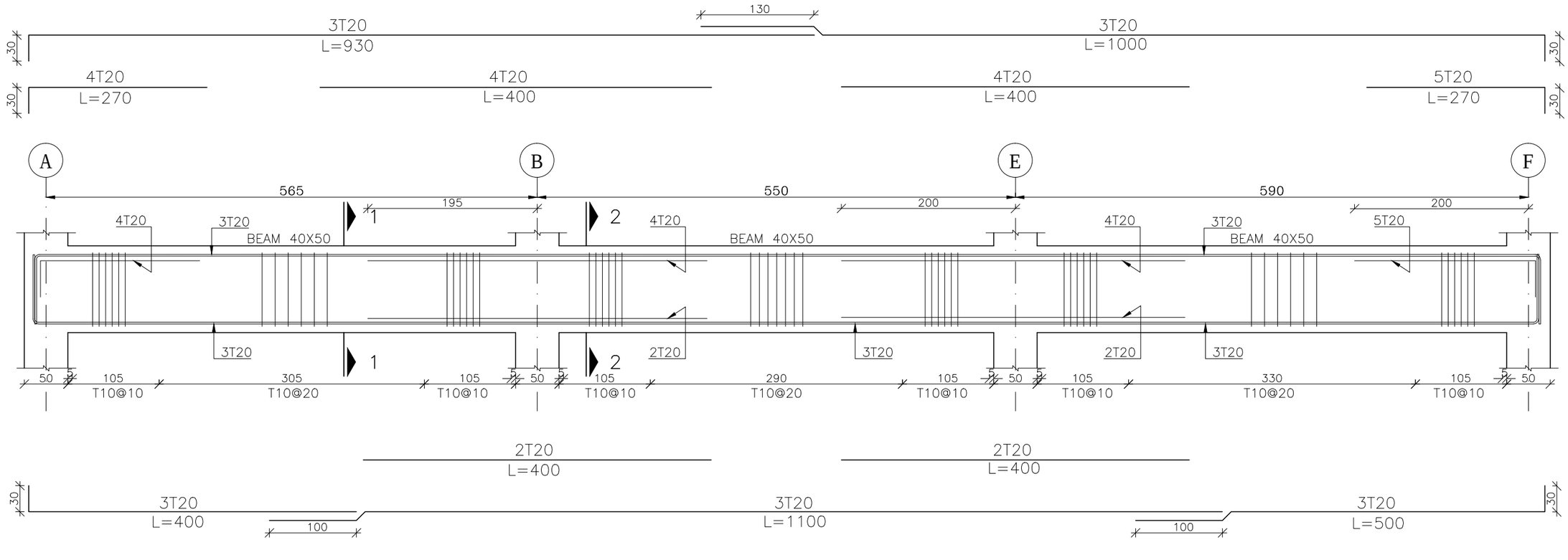
T.B:کلاف‌میانی سقف تیرچه بلوک

BEAM FORMWORK PLAN AT ELV.+10.10,+13.50,+16.90&+20.30

SCALE 1:100

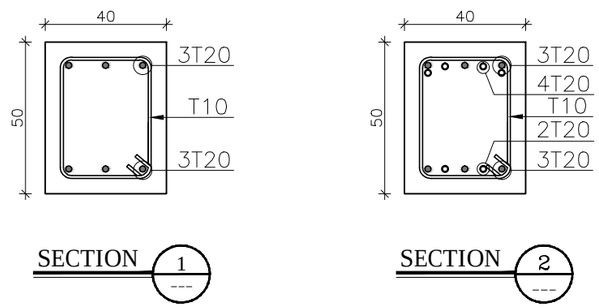
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان تیرریزی سقف در تراز های +۱۰٫۱۰و+۱۳٫۵۰+۱۶٫۹۰و+۲۰٫۳۰		تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-18	

10mm



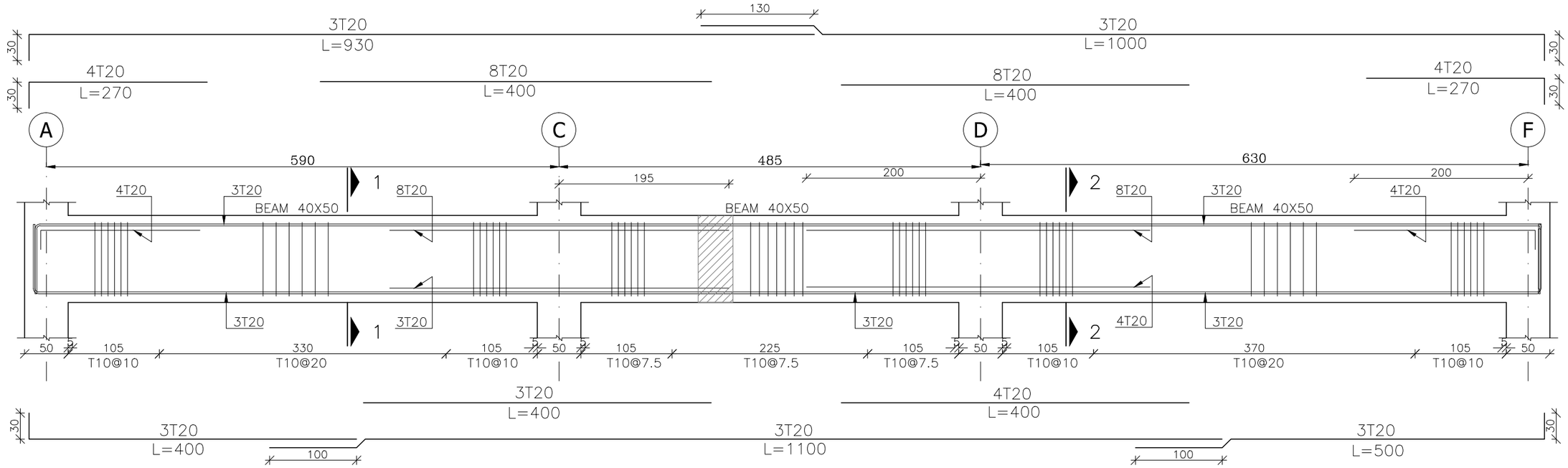
BEAM B-1(40x50)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=8



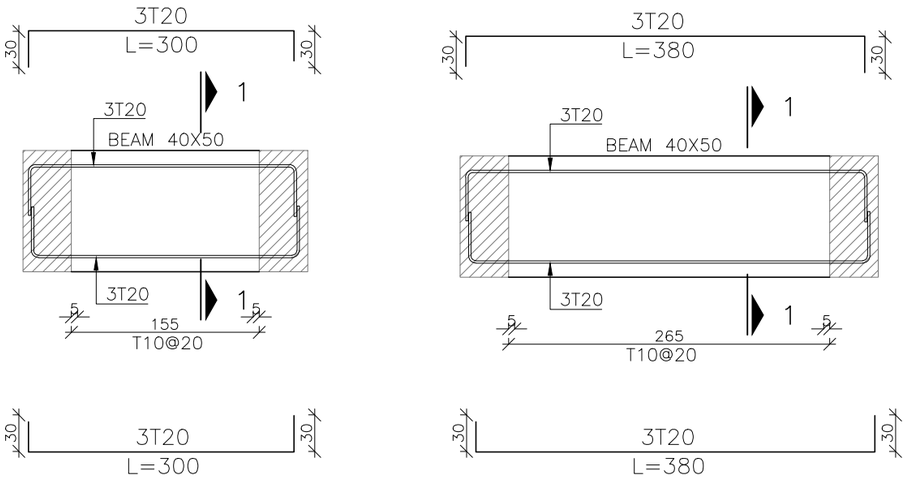
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای تیر B-1		تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-19	

10mm



BEAM B-2(40x50)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=8

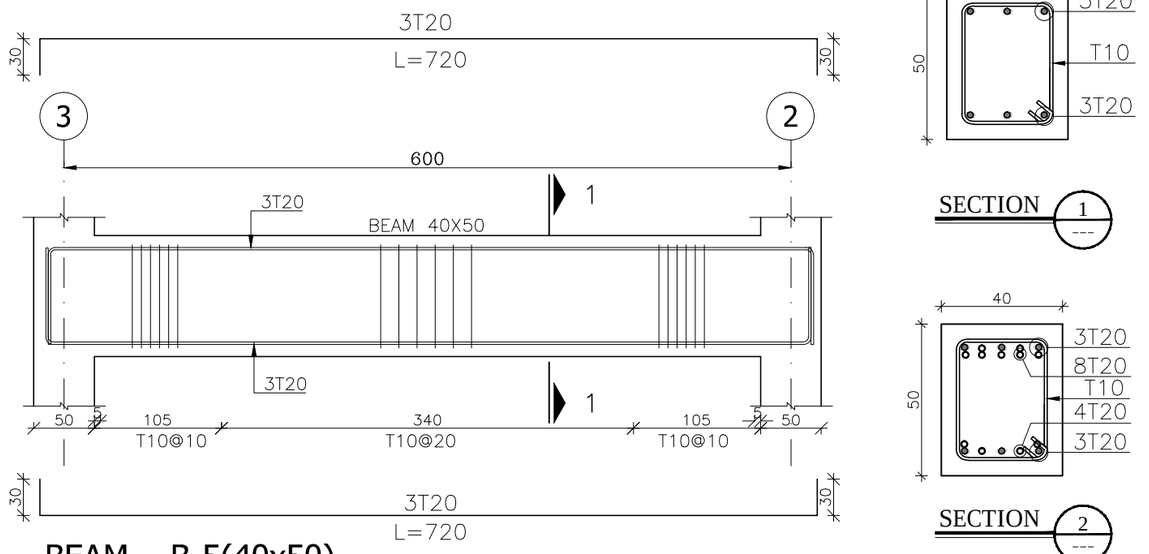


BEAM B-3(40x50)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=4

BEAM B-4(40x50)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=4

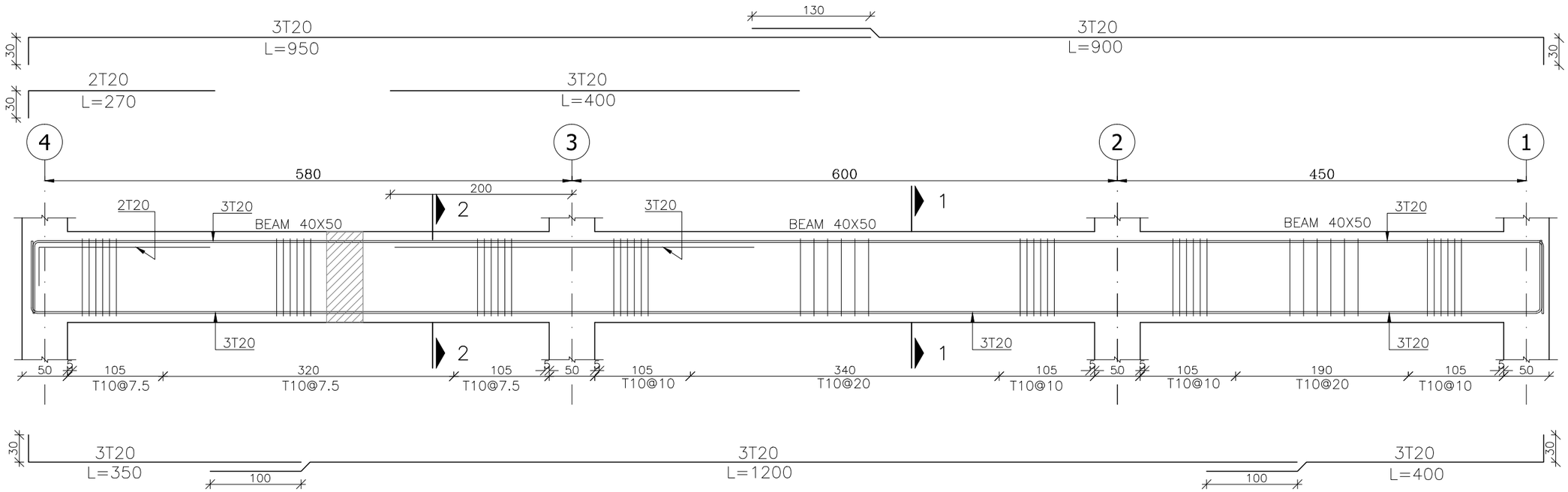


BEAM B-5(40x50)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=8

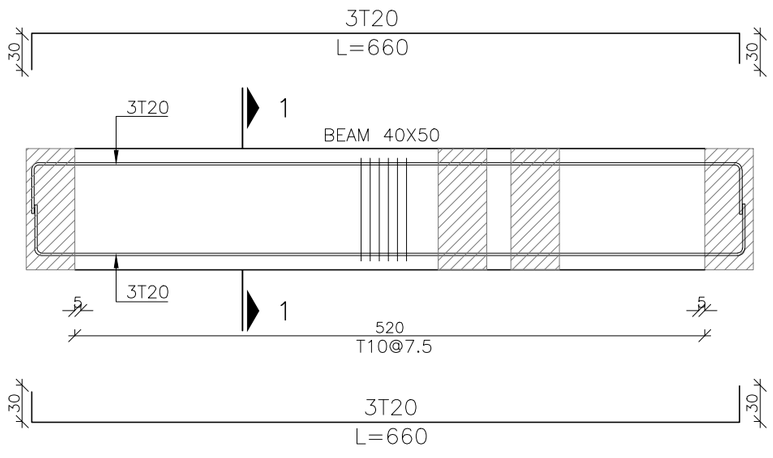
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای تیرهای B-2 , B-3 , B-4 , B-5	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-20	

10mm



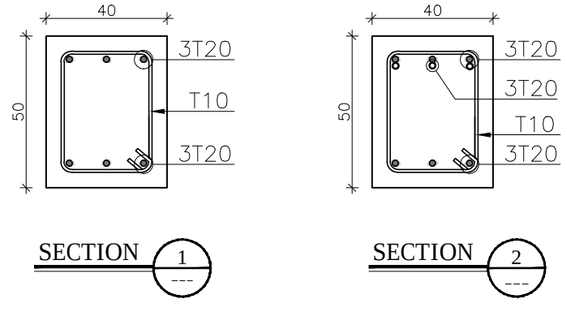
BEAM B-6(40x50)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=8



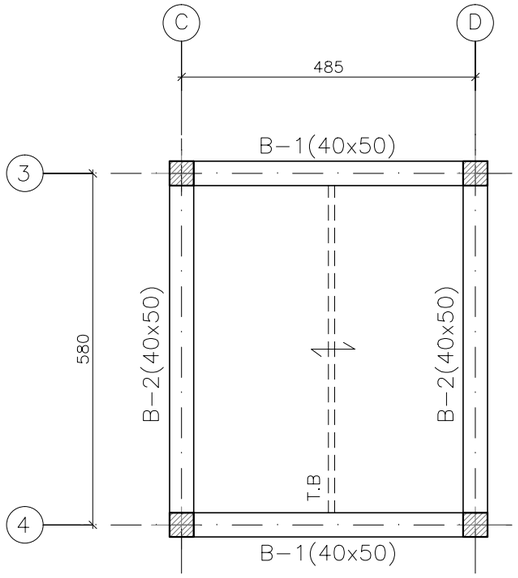
BEAM B-7(40x50)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=4



کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی			
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای تیرهای B-6 , B-7	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-21	

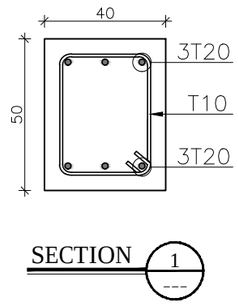
10mm



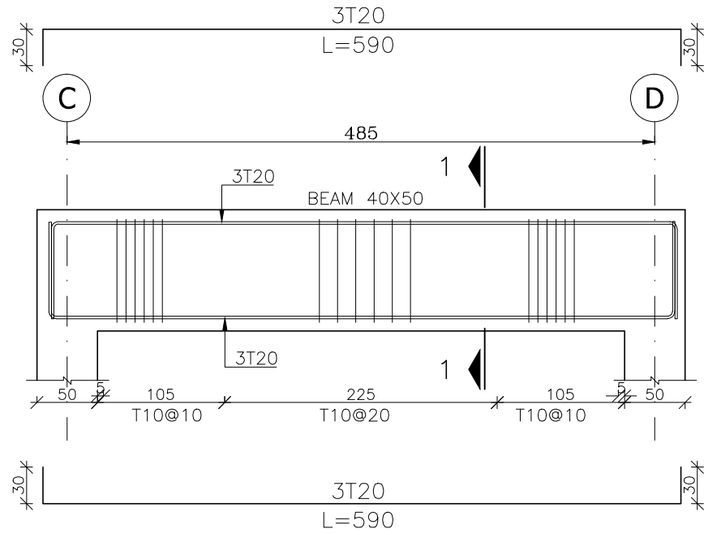
T.B:کلاف‌میانی سقف تیرچه بلوک

BEAM FORMWORK PLAN AT ELV.+23.80

SCALE 1:100

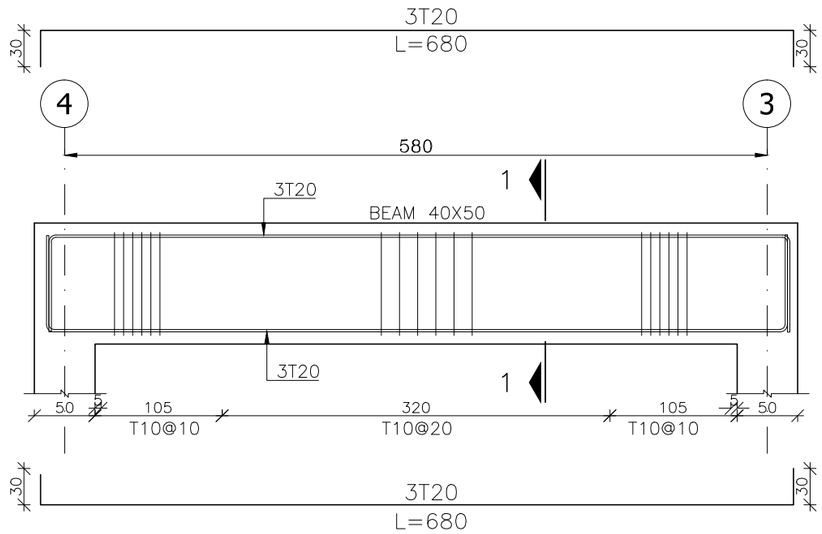


SECTION 1



BEAM B-1(40x50)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=2

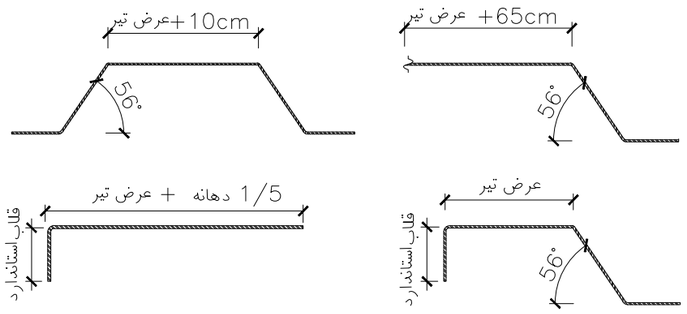


BEAM B-2(40x50)

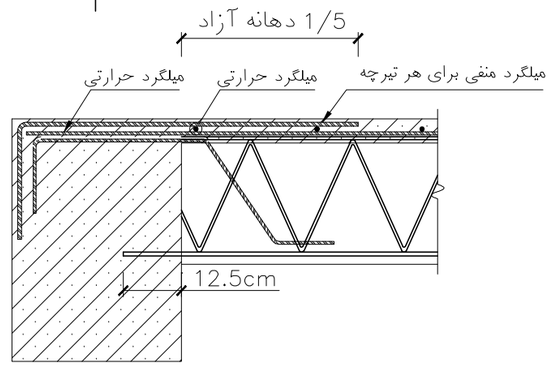
SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25
NO.=2

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت :بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه :پلان خرپشته و نمای تیرهای B-2 , B-1	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-22	

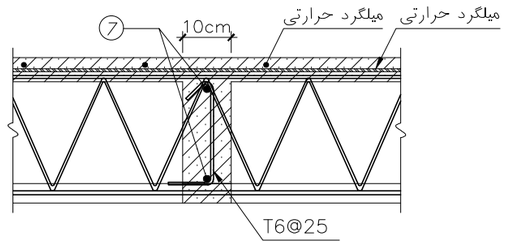
10mm



جزئیات میلگرد های تقویتی تیرچه در محل تکیه گاه

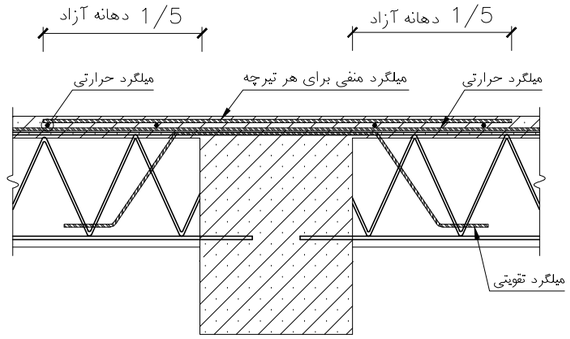


مقطع تیپ سقف (برای دهانه انتهایی)

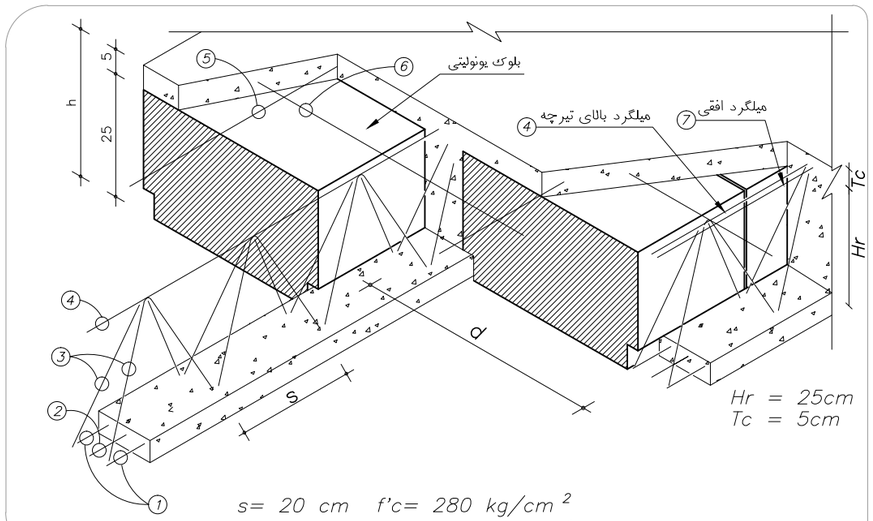


جزییات کلاف میانی

بند۲-۳-۲-۶ نشریه ۵۴۳



مقطع تیپ سقف



Pos. / JOIST	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
J1 (L≤550cm)	2T14	——	2T6	1T10	T6@50	T6@25	2T10
J2 550cm<L≤650cm	2T16	——	2T6	1T12	T6@50	T6@25	2T12

JOIST DETAIL

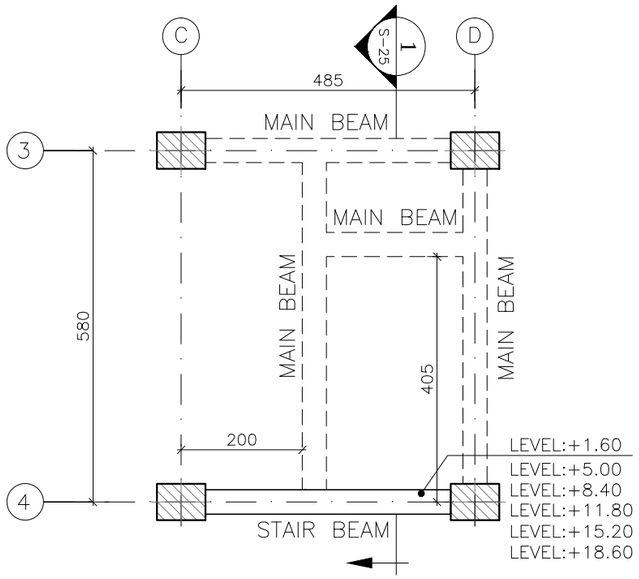
SCALE 1:10

توضیحات :

- نوع بلوک ، یونولیتی و فاصله تیرچه ها محور تا محور *d=50cm* می باشد.
- پانل های یونولیتی مورداستفاده باید مورد تایید مرکز تحقیقات ساختمان ومسکن باشند.
- طول تیرچه فاصله خالص بین دو تیربعلاوه *25cm.* می باشد.
- گام خاموت *(S)* حداکثر *20cm* می باشد.
- کلیه ضوابط اجرائی نشریه ۵۴۳، دستورالعمل طراحی و اجرای سقف های تیرچه و بلوک می بایست رعایت گردد.
- میلگرد منفی در دهانه های میانی به طول ۱/۵ متر از هر طرف به داخل دهانه ادامه می یابد.
- در دهانه های کناری نیز میلگرد منفی می بایست مطابق با دستورالعمل آئین نامه داخل تیر بتنی مهار گردد.
- استفاده از قالب سفالی(فندوله)درساخت تیرچه ها ممنوع میباشد.

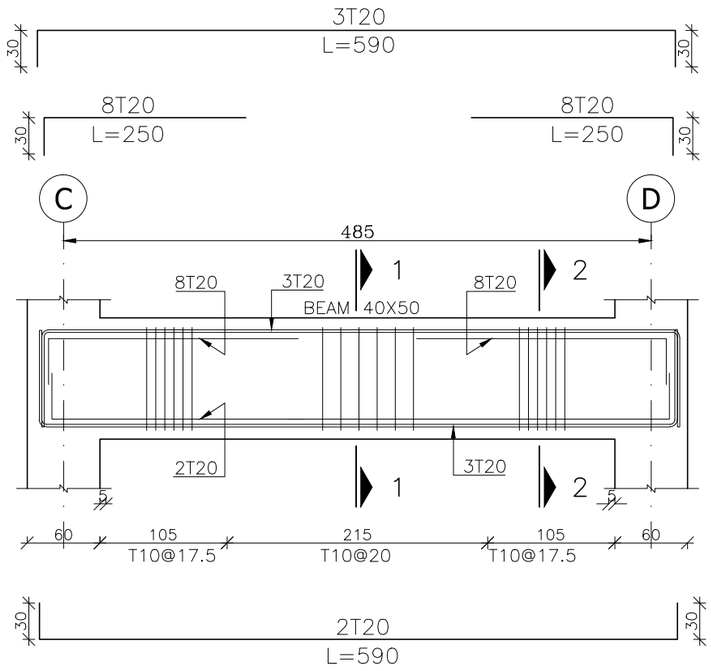
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات تیرچه و بلوک	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-23	

10mm



STAIR PLAN

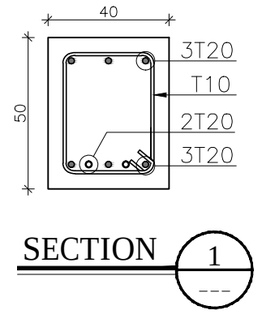
SCALE 1:100



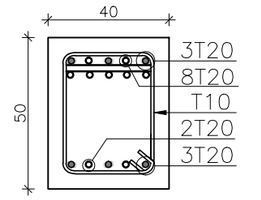
STAIR BEAM (40x50)

SCALE H. 1:50
SCALE V. 1:25

NO.=6

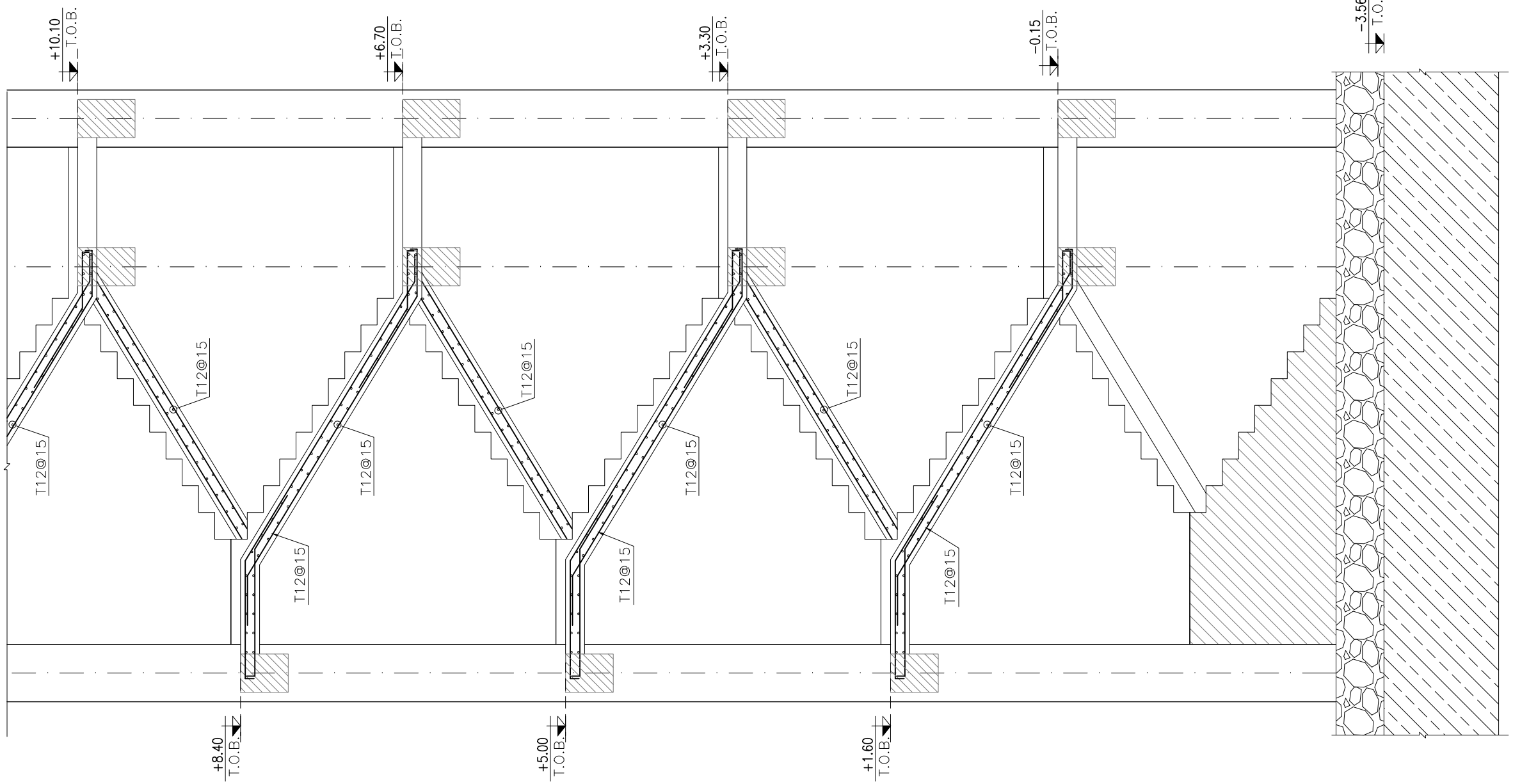


SECTION 1



SECTION 2

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات آرماتورگذاری پله	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-24		

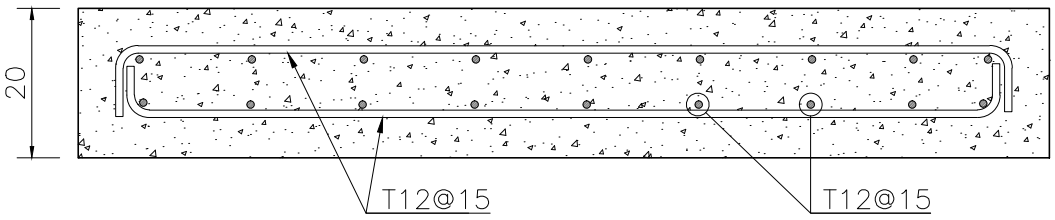


STAIR SECTION-1

SCALE 1:50

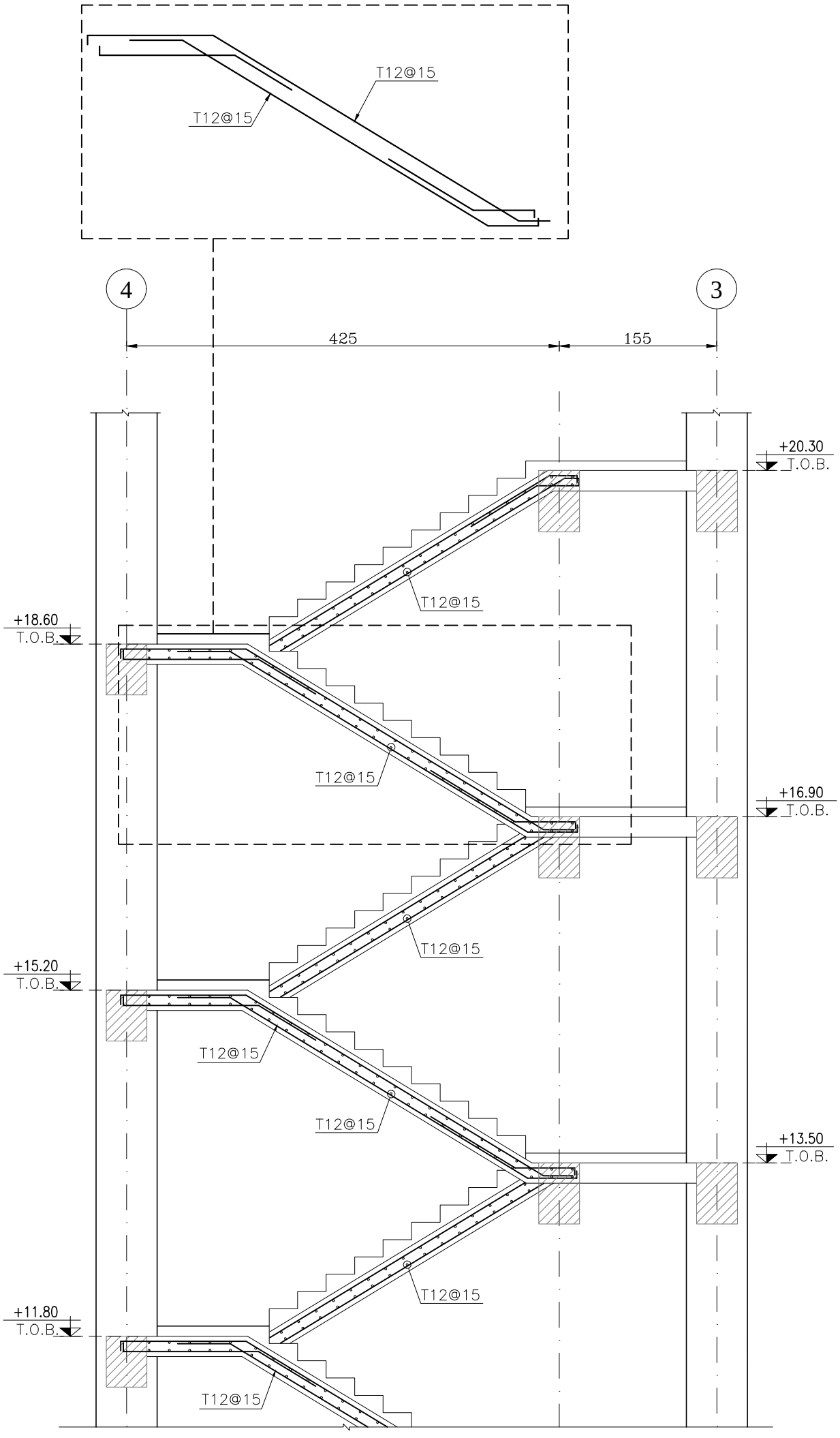
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت : بتنی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : مقطع پله		تاریخ: / رشته:
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-25

10mm



STAIR SLAB SECTION

SCALE 1:10



STAIR SECTION-1

SCALE 1:50

صادر شده برای :	مهر و امضا :
اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره نقشه : S-26	تاریخ: رشته:
محاسب:	
مقیاس :	نوع اسکلت : بتنی
کارفرما :	کاربری :
عنوان نقشه : مقطع پله	شماره پرونده :
ویرایش و تاریخ:	پلاک ثبتی :

10mm

راهنمای تهیه نقشه سازه های فولادی

توضیحات:

گیه پروفیل ها و ورق های استفاده شده از نوع ST-37 با تنش جاری شدن ۲۴۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع می باشد.

این ساختمان مطابق نقشه های معماری مصوب مورخه..... شهرداری منطقه ..... برای احداث ..... طبقه روی شالوده،شامل ..... طبقه زیر زمین با کاربری .....، همکف با کاربری ..... و ..... طبقه‌روی همکف باکاربری..... محاسبه شده شده است.

در صورت استفاده از بتن های ویژه رعایت الزامات بند ۹-۹ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان هم الزامی است.

مشخصات خاک محل این پروژه بر اساس گزارش مکانیک خاک شرکت ..... مورخ ..... در نظر گرفته شده است.

آئین نامه های مورد استفاده:

۱- مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۱۳۹۲
۲- مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۱۳۹۲
۳- مبحث دهم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۱۳۹۲
۴- آئین نامه فولاد *AISC*

مشخصات کلی پروژه :

کارفرما:	
کاربری:	
شماره پرونده:	
پلاک ثبتی:	
نوع اسکلت :	

جدول بارگذاری سازه

کاربری	بار مرده	بار زنده
پارکینگ	.....کیلو گرم بر متر مربع	.....کیلو گرم بر متر مربع
همکف	.....کیلو گرم بر متر مربع	.....کیلو گرم بر متر مربع
اداری	.....کیلو گرم بر متر مربع	.....کیلو گرم بر متر مربع
بام	.....کیلو گرم بر متر مربع	.....کیلو گرم بر متر مربع
دیوار پیرامونی مجاور همسایه	.....کیلو گرم بر متر مربع	—
دیوار نما (حداکثر۳۰ درصد بازشو پنجره)	.....کیلو گرم بر متر مربع	—
دیوار ۲۰ سانتیمتری داخلی	.....کیلو گرم بر متر مربع	—
دیوار ۱۰ سانتیمتری داخلی	.....کیلو گرم بر متر مربع	—
دیوار دور راه پله	.....کیلو گرم بر متر مربع	—

	نمونه استوانه ای ۱۵۰×۳۰۰ (میلیمتر)	نمونه مکعبی ۱۵۰×۱۵۰×۱۵۰ (میلیمتر)	عیارسیمان
شالوده	..... MPa	..... MPa	..... Kg/m^3
اسکلت	..... MPa	..... MPa	..... Kg/m^3

فهرست نقشه ها

عنوان نقشه	شماره نقشه	تجدید نظر

توضیحات عمومی

الف - کلیات

۱- پیمانکار موظف است کلیه ابعاد،اندازه هاورقوم ها را قبل از شروع به اجرا کنترل نموده و کلیه خطاها و عدم تطابق احتمالی بین نقشه های معماری ، سازه و تاسیسات را به اطلاع دستگاه نظارت برساند.

۲-قبل از آغاز عملیات اجرایی و در حین انجام آن، پیمانکار موظف است هر گونه موارد و مشکلات پیش آمده، هر گونه عوارض شهری موجود (سطحی و زیر سطحی)، وجود هر گونه قنات،چاه یا انباره را به صورت دقیق و با جزئیات لازم، سریعا"به‌اطلاع دستگاه نظارت برساند.

۳-در روی کلیه پلان ها-مقاطع وجزئیات ،ابعادنوشته شده‌براندازه‌گیری با مقیاس‌برتری‌دارند.

۴-مشخصات و جزئیات روی هر نقشه بر مشخصات و جزئیات تیپ برتری دارند .

۵- نقشه ها و مشخصات محاسباتی نمایانگر ابعاد واندازه ها ی سازه تمام شده ساختمان و مربوط به کل اسکلت می باشند.

۶-این نقشه ها و مشخصات،مگر در موارد ذکر شده،روش اجرایی را مشخص نمی نمایند.

۷-پیمانکارموظف است ازکلیه‌روشهاجهت محافظت اسکلت ،کارگران و سایرافراددرحین عملیات اجرائی استفاده نماید.این روشها شامل مهاربندی ، شمع بندی جهت وسائل ساختمانی ،خاکبرداری ها و قالبها و داربستها ،توریهای محافظتی،مهاربندی جرثقیلها و بالابرها و غیره می باشند.پیمانکاراهبری و هدایت عملیات اجرایی را عهده داربوده و دررابطه با وسایل ، روشها وتکنیکها واولویتهای مراحل اجرائی مسئولیت کامل خواهد داشت .

۸- درمحل دالها، تیرها ، تیرچه ها،ستونها ،دیوارهای بتنی و غیره باید از تعبیه هرگونه سوراخی ،مگرآنچه‌دقیقا در نقشه های محاسباتی نشان داده شده پرهیز شود. در مواردیکه سایرنقشه های معماری و تاسیساتی وجود چنین سوراخهائی را مشخص می نمایند ولی در نقشه های محاسباتی نشان داده نشده اند ،دستگاه نظارت باید مطلع گردد.

به هرحال درمحل سوراخ می باید غلاف گذاری پیش بینی گردد.

۹- مصالح‌ساختمانی مصرفی را باید برروی سقف وکفهای اسکلت داربصورت پراکنده پخش نمود . دراین موارد بارواردہ بر سقف یا کف نباید از بارطراحی طبقه تجاوز کند.

۱۰- هیچ گونه تجهیزات سنگین از قبیل مخازن ، گاو صندوق ها و صندوق های بایگانی،که بار آنها براسکلت از بارهای درنظرگرفته شده درطرح سنگینترباشدرا نبایدبدون تائیددستگاه نظارت بر روی کفها قرار داد .

۱۱- کلیه ابعاد و ارتفاعات ساختمانهای احتمالی‌موجوددرمحل احداث پروژه باید قبل از اجرا بانقشه ها وفق داده شده و هرگونه عدم تطابق به دستگاه نظارت گزارش داده شود.

ب - شالوده

۱-پیمانکار موظف است آبهای حاصله از آبهای سطحی یا آبهای زیرزمینی را از محل خاکبرداری تخلیه نماید .

۲-پیمانکار موظف است در هنگام گودبرداری از مناسب ترین روش جهت پایدارسازی و محافظت گود استفاده نماید.

۳- پیمانکار باید کلیه لوله های آب،کابل های برق ، تلفن و غیره را درهنگام عملیات خاکی محافظت نماید.

۴- خاکریزی برروی شالوده پس از آنکه بتن به مقاومت ۲۸ روزه خود برسد قابل انجام است.(مگربا تشخیص دستگاه نظارت)

۵- درطراحی شالوده مقاومت مجاز خاک براساس گزارش مکانیک خاک پروژه برابربا..... کیلوگرم بر سانتی متر مربع در نظر گرفته شده است.

۶- اضافه حفاریهای زیر شالوده ها ،یا وجود هرگونه خاک دستی یا حفره ،یا قنوات و غیره باید به‌اطلاع دستگاه نظارت ومشاور ژئوتکنیک پروژه رسیده و بر اساس دستورالعمل ارائه شده اقدام گردد.

۷- خاکریزی زیرشالوده می بایست با تراکم استاندارد ۹۰ درصد (روش اشتو) و در لایه های حداکثر ۳۰ سانتی متری انجام گردد.

۸- شالوده باید برروی زمین طبیعی ودست نخورده اجرا گردد. از اجرای شالوده‌برروی زمین های سست، خاک های دستی و یا خاکریزهای کوبیده نشده خودداری شود.

۹-در صورت وجود خاک دستی و یا سست در کف گود، ضروری است با رعایت مسائل ایمنی گودبرداری، تا رسیدن به خاک مناسب عملیات خاکبرداری انجام گردد. اضافه خاکبرداری انجام شده یا به وسیله خاکریزی کوبیده شده یا شفته آهکی مناسب و یا توسط بتن مگر با تایید دستگاه نظارت ،تا تراز کف شالوده پر و تسطیح گردد.

۱۰- بستر شالوده باید با حداقل ضخامت ۱۰۰ میلیمتر بتن مگر آماده و تسطیح شود.

مشخصات بتن های مصرفی در شمع های بتنی درجاریز (۹-۸-۸)

۱)حداقل میزان سیمان مصرفی در این گونه بتن ها،۴۰۰ کیلوگرم در هرمترمکعب بتن است.

۲)حداقل میزان اسلامپ این گونه بتن ها،۱۵۰ میلی متر است.

۳)حداکثر میزان نسبت آب به سیمان ، ۰/۵ است.

ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده ۹-۱۰-۸-۴-۱

۱-برای ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده،نیاز به نتایج حداقل سه نمونه برداری متوالی است.

۲-پس از ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده،این بتن در یکی از سه رده پذیرشی زیر قرار خواهد گرفت:

۲-۱ قابل قبول

۲-۲ غیر قابل قبول

۲-۳ عدم پذیرش قطعی

۳-برای ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده،نتایج مقاومتهای بدست آمده نمونه ها،براساس آزمایش آزمون های استوانه ای بامقاومت فشاری مشخصه بتن *(fc)* مقایسه‌می‌شود.

مراحل گام به گام ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده

اگر X_3, X_2, X_1 نتایج تست مقاومت فشاری سه نمونه برداری متوالی بر حسب مگاپاسکال باشند، به منظور ارزیابی کیفیت بتن ساخته شده گام های زیر طی شود:

گام اول:

$$\min(x_1, x_2, x_3) \geq f'c$$

گام دوم:روابط زیر باید کنترل شوند:

$$X_m = \frac{X_1+X_2+X_3}{3} \geq f'_c + 1.5 \ MPa$$

$$X_{min} \geq f'c - 4MPa$$

درصورتی که هردو رابطه گام دوم،همزمان برقرار بودند و یا رابطه گام اول برقرار بود، در آن صورت بتن از نظر مقاومت،قابل قبول است.درغیر اینصورت گام سوم مورد بررسی قرار میگیرد.

یادآوری میگرددکه فقط هنگامی می بایدگام دوم را کنترل کرد که بتن در گام اول قابل قبول شناخته نشده باشد.

گام سوم: روابط زیر باید کنترل شوند:

$$X_{min} < fc - 4MPa$$

یا

$$\frac{X_1+X_2+X_3}{3} < fc$$

درصورتی که هردو یا یکی از روابط فوق برقرار باشد،بتن"غیرقابل قبول"شناخته می شود.در غیر اینصورت (در صورت عدم برقراری همزمان هر دو رابطه)بتن"عدم پذیرش قطعی"شناخته شده وطبق بند۹-۱۰-۸-۷ مقررات ملی عمل می گردد.یادآوری میگردد که فقط هنگامی می باید گام سوم را کنترل کرد که بتن در گام های اول ودوم قابل قبول شناخته نشده باشد.

درصورت غیرقابل قبول بودن بتن ازنظرمقاومت طبق بند ۹-۱۰-۸ -۶ مبحث ۹مقررات ملی‌عمل می‌گردد.

درصورتی که براساس بند۹-۱۰-۸-۵ بتن عدم پذیرش قطعی تلقی گردد اگر ارزیابی درمرحله ای صورت می گیردکه امکان اصلاح وجود داشته باشد مهندس طراح ساختمان می تواند با انجام اصلاحات لازم بدون بررسی بیشتر بتن را قابل قبول تلقی نماید.درغیر اینصورت می باید بتن را با مقاومت کم ارزیابی کرد، در این صورت انجام اقدامات مذکور در بند ۹-۱۰-۸-۶ الزامی است.

ارزیابی بتن های ساخته شده با سایر انواع سیمان های پرتلند (۹-۱۰-۸-۱۱)

۱- روند کسب مقاومت بتن هایی که با شرایط یکسان، ولی با انواع مختلف سیمان پرتلند ساخته می شوند یکسان نیست.ولی در عین حال، مقاومت ۹۰ روزه تمامی آنها با یکدیگر برابر بوده و مساوی ۱/۲ برابر مقاومت نمونه ۲۸ روزه ای است که با سیمان نوع یک ساخته شده است.درصورت استفاده از انواع سیمان های پرتلند استانداردمی توان با اجازه دستگاه نظارت،مقاوت های فشاری مشخصه مورد انتظار را با استفاده از جدول زیر به دست آورد.

۲-استفاده از مقاومت های نمونه ها در سنین ۱۱ و ۴۲ روزگی به جای ۷ و ۲۸ روزه در بتن های ساخته شده با سیمان های پرتلند نوع دو یا پنج مجاز نیست و فاقد وجاهت قانونی است.

تاثیر نوع سیمان و سن بتن بر روی مقاومت فشاری نسبی بتن

نوع سیمان	مقاومت فشاری (به صورت نسبی)			
	۱ روزه	۷ روزه	۲۸ روزه	۹۰ روزه
سیمان نوع I	۰/۳۰	۰/۶۶	۱/۰۰	۱/۲۰
سیمان نوع II	۰/۲۳	۰/۵۶	۰/۹۰	۱/۲۰
سیمان نوع III	۰/۵۷	۰/۷۹	۱/۱۰	۱/۲۰
سیمان نوع IV	۰/۱۷	۰/۴۳	۰/۷۵	۱/۲۰
سیمان نوع V	۰/۲۰	۰/۵۰	۰/۸۵	۱/۲۰

دفترچه ای به نام دفترچه کارگاه باید همواره،درکارگاه موجودباشدودرآن، موارد زیر برای انواع بتن ها درج شوند:

الف- رده،کیفیت و نسبت های‌اختلاط مصالح بتن

ب- تاریخ قالب بندی، آرماتور گذاری،بتن ریزی و قالب برداری پ-ساعت ساخت و ریختن بتن.

ت- شرایط جوی، از قبیل دما و بارندگی.

ث- نتایج آزمایش هایی که روی نمونه های مختلف انجام می شوند.

ج- هرگونه بار قابل توجه اعمال شده برکف های تمام شده ،دیوارها وسایر اعضا درحین ساخت.

چ-نام،سمت و امضای عوامل اجرایی- فنی مسئول حاضر در محل کار.

ح- پیشرفت کلی کار

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : توضیحات عمومی	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-00	

10mm

پ - بتن

۱-تهیه،کاربرد،اجرا وکنترل کارهای بتنی باید به اشخاص حقیقی وحقوقی که دارای صلاحیت و دانش کافی و صاحب پروانه مهارت فنی باشند واگذار گردد.

۲-آماده‌سازی محل بتن‌ریزی ازلحاظ قالب و مصالح و وسایل بتن‌ریزی و... طبق بند ۹-۷-۱-۳ مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان انجام می گیرد.

۳- بتن مصرفی از نوع معمولی و تابع مقررات ذکرشده درمبحث ۹ خواهد بود.

عیارسیمان باید براساس طرح اختلاط بتن و شرایط کارگاهی دقیقا تعیین گردد و در هر حال باید به نحوی ارائه گردد که الزامات بتن مورد نظر حاصل گردند .

۴-بتن لحاظ شده در طراحی از رده...C با مقاومت فشاری مشخصه ۲۸ روزه،....مگا پاسکال بر اساس نمونه استوانه ای استاندارد (به ابعاد ۳۰۰ در ۱۵۰ میلیمتر) می باشد.

۴-۱- نمونه‌استوانه‌ای‌استاندارد به ابعاد۳۰۰در ۱۵۰میلیمتر می‌باشد.درصورت استفاده ازآزمونه های مکعبی باید مقاومت آنها به مقاومت نظیرآزمونه های استوانه ای تبدیل شود.برای تبدیل مقاومت نمونه های غیراستاندارد به استاندارد ازضرایب تبدیل r_1 ، r_2 ، r_3 مطابق جداول زیر استفاده میگردد:

جدول ۹-۵-۱

ax2a	100x200	150x300	200x400	250x500	300x600
r_1	1.02	1.00	0.97	0.95	0.91

جدول ۹-۵-۲

مکعبی b	100	150	200	250	300
r_2	1.05	1.00	1.00	0.95	0.9

جدول ۹-۵-۳

مقاومت فشاری نمونه مکعبی (MPa)	≤25	30	35	40	45	50	55
r_3	1.25	1.20	1.17	1.14	1.13	1.11	1.10
مقاومت فشاری نمونه استوانه ای (MPa)	باتوجه‌به‌ضریب	25	30	35	40	45	50

r_1 -ضریب تبدیل مقاومت نمونه استوانه‌ای غیراستاندارد به‌مقاومت نظیرنمونه استوانه‌ای استاندارد

r_2 -ضریب‌تبدیل‌مقاومت‌نمونه مکعبی به ابعاد غیر۲۰۰ میلیمتر،به مقاومت‌نظیرنمونه‌مکعبی۲۰۰ میلیمتر

r_3 -ضریب تبدیل‌مقاومت نمونه‌مکعبی به‌ابعاد۲۰۰ میلیمتر،به مقاومت نظیرنمونه‌استوانه‌ای‌استاندارد

۵- کلیه بتن ریزیها باید با وسایل مکانیکی لرزانده و متراکم شوند. حداکثر ارتفاع سقوط آزاد بتن برابر با ۱/۲ متر می باشد.

۶- هیچگونه مواد اضافی نباید در بتن اضافه شود مگر با تایید کتبی مهندس ناظر یا دستگاه نظارت.

۷-اجزای بتن باید بوسیله آزمایشگاه معتبرورسمی بتن و بادرنظرگرفتن ضوابط (بند ۹-۵-۲مبحث ۹مقررات ملی ساختمان)کنترل شده و طرح اختلاط باید به تایید کتبی مهندس ناظر یا دستگاه نظارت برسد.

۸-اندازه بزرگترین سنگدانه ها نباید از مقادیر زیر بیشتر شود: (بند ۹-۳-۳-۱)

الف-یک پنجم کوچکترین بعد داخلی قالب بتن

ب-یک سوم ضخامت دال ها

پ-سه چهارم حداقل فاصله آزاد بین میلگردها

ت-سه چهارم پوشش بتن روی میلگردها

ث-۳۸ میلیمتر در بتن مسلح

ج-۶۳ میلیمتر در بتن حجیم غیر مسلح

۹- به منظورتعیین محل‌شیارها و بریدگیهای بتن و همچنین شکل‌رویه‌آن باید‌به‌نقشه‌های معماری مراجعه شود.

۱۰- مطابق با دستورالعمل گزارش ژئوتکنیک پروژه، سیمان پرتلند مصرفی از نوع .....مطابق با ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان می باشد.

استفاده از هرنوع سیمان دیگری فقط با تایید کتبی دستگاه نظارت میسر می باشد.

۱۱-مشخصات شن مصرفی مطابق با ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان می باشد.

۱۲-درصورت استفاده ازمواد افزودنی مقدار،نوع ونحوه کاربردآن باید‌به تایید کتبی مهندس ناظر یا دستگاه نظارت برسد.حداکثر میزان مصرف مواد افزودنی ۵ درصد وزنی سیمان است.

۱۳-آب مصرفی‌دربتن‌درکارگاه بایدمطابق با دستورالعمل مبحث ۹ مقررات ملی‌ساختمان بوده و به‌گونه ای‌حمل ونگهداری شودکه احتمال ورودموادمضر به داخل آن و نیز رشدخزه هاومواد آلی درآن وجود نداشته باشد.

۱۴-سطوحی که به علت قطع بتن ریزی به وجود می آید باید:

۱-محل دقیق آنها با نظر دستگاه نظارت انتخاب شود.

۲-مضرس باشند.

۳-قبل از بتن ریزی مجدد،سطوح تماس کاملاپاک و مرطوب شده و سپس بادوغاب سیمان پرمایه آغشته شوند.

۱۵-بتن مگر مصرفی باید دارای حداقل ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در هر مترمکعب بتن باشد.

۱۶-دمای مخلوط بتن نباید بیشتر از ۳۲درجه سلسیوس برای بتن معمولی و ۱۵درجه سلسیوس برای بتن حجیم باشد.

۱۷-حداقل دمای مجاز بتن هنگام اختلاط،ریختن و نگهداری ونیزحداکثرمجاز افت تدریجی دما در ۲۴ ساعت اولیه پس از خاتمه دوره عمل آوری بتن مطابق جدول زیر است.

-دمای بتن هنگام اختلاط نباید بیش از ۸درجه سلسیوس زیادتراز مقادیرجدول باشدزیراموجب اتلاف انرژی بیشتر ،افت شدید اسلامپ و در نهایت کاهش کیفیت بتن می‌گردد.درصورت تامین کارایی لازم رعایت این بند الزامی نیست.

-دمای بتن هنگام ریختن نباید بیش از ۱۱ درجه سلسیوس زیادتر از مقادیر جدول باشد در غیر اینصورت موجب کاهش کیفیت بتن می گردد.درصورت تامین کارایی‌لازم در محل کار و در لحظه بتن ریزی،رعایت این بند الزامی نیست.

جدول ۹-۸-۲

ردیف	شرح	دمای محیط (درجه سلسیوس)	ابعاد اعضا و قطعات (به میلی متر)			
			کمتر از ۳۰۰	۳۰۰ تا ۹۰۰	۹۰۰ تا ۱۸۰۰	بیش از ۱۸۰۰
۱	حداقل‌دمای بتن هنگام اختلاط	بیش از ۱۰-	۱۶	۱۳	۱۰	۷
۲		۱۰- تا ۱۸-	۱۸	۱۶	۱۳	۱۰
۳		کمتر از ۱۸-	۲۱	۱۸	۱۶	۱۳
۴	حداقل دمای بتن هنگام ریختن و نگهداری	به هرمیزان	۱۳	۱۰	۷	۵
۵	حداکثرمجازافت‌تدریجی‌دمای بتن در ۲۴ ساعت اولیه پس از خاتمه عمل آوری از بتن	به هرمیزان	۲۸	۲۲	۱۷	۱۱

-چنانچه تدابیری ویژه برای اختلاط وبتن ریزی فراهم نگردد ، ریختن بتن در دمای ۲۰- درجه سلسیوس و کمتر از آن ممنوع است.

ضوابط ویژه اجرای بتن در هوای سرد (۹-۸-۴)

هوای سرد به وضعیتی اطلاق می گردد که برای سه روز متوالی، هردو شرایط (الف) و (ب) برقرار باشند:

الف) دمای متوسط روزانه هوا در شبانه روز کمتر از ۵ درجه سلسیوس باشد.منظور از دمای متوسط روزانه، میانگین حداکثر و حداقل دمای هوا در فاصله زمانی نیمه شب تا نیمه روز است.

ب) دمای هوا برای بیشتر از نصف روز از ۱۰ درجه سلسیوس زیادتر نباشد.

تدابیر احتیاطی (۹-۸-۴-۲)

ب)دمای بتن در طول مدت بتن ریزی و عمل آوردن باید ثبت گردد تا اطمینان حاصل شود که محدوده توصیه شده در این مقررات حفظ شده باشد.

مصالح مصرفی (۹-۸-۴-۳)

پ) می توان از آب گرم برای رساندن بتن به دمای مطلوب استفاده نمود، در این حالت باید از تماس مستقیم آب گرم بیش از ۴۰ درجه سلسیوس و سیمان جلوگیری شودواین موضوع درنحوه ریختن مصالح در مخلوط کن مراعات گردد.

الزامات طرح اختلاط بتن (۹-۸-۴-۴)

ج) در صورتی که از مواد افزودنی روان کننده استفاده نمی شود اسلامپ بتن نباید بیش از ۵۰ میلی متر انتخاب گردد.

پوشش بتنی روی میلگردها (۹-۶-۸)

ضخامت پوشش بتنی میلگردها اعم از طولی یا عرضی متناسب با شرایط محیطی و نوع قطعه مورد نظر نباید از مقادیر داده شده در جدول زیرو موارد (الف) و (ب) کمتر باشد:

الف- قطر میلگردها (در مورد قطر موثر گروه های میلگردها به بند ۹-۱۴-۱۱-۲ رجوع شود)

ب- چهار سوم بزرگترین اندازه اسمی سنگدانه ها

در صورتی که بتن در جوار دیواره خاکی مقاوم ریخته شود و بطور دائم با آن در تماس باشد ،ضخامت پوشش نباید کمتر از ۷۵ میلیمتر اختیار گردد.

جدول ۹-۶-۶ مقادیر حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگردها (میلیمتر) در شرایط محیطی

نوع قطعه	نوع شرایط محیطی			
	متوسط	شدید	خیلی شدید	فوق العاده شدید
تیرها و ستون ها	۴۵	۵۰	۷۵	۷۵
دال ها و تیرچه ها	۳۰	۳۰	۶۰	۶۰
دیوارها و پوسته ها	۲۵	۳۰	۵۵	۵۵
شالوده ها	۵۰	۶۰	۹۰	۹۰

- در صورتیکه حفاظت های سطحی اعمال شوند،مقادیر پوشش بتنی را می توان‌تا ۲۰ میلیمترکاهش داد.

-اگر رده بتن به اندازه ۵ مگاپاسکال بالاتر از حداقل رده مورد نظر باشد،می توان ۵ میلیمتر از مقدار پوشش کاهش داد، مشروط بر اینکه اندازه پوشش میلگرد از ۲۵ میلیمتردرمحیط متوسط، ۳۵ میلیمتر در محیط شدید و۵۰ میلیمتر در محیط فوق العاده شدید کمتر نشود.

- برای میلگرد با قطر بیش از ۳۶ میلیمتر، مقادیر پوشش باید ۱۰ میلیمتر اضافه شوند.

- در صورت مصرف مواد حباب زا،می توان حداقل رده بتن را ۵ مگاپاسکال کاهش داد.

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : توضیحات عمومی	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-00	

10mm

مصالح مصرفی در قالب ۹-۱۲-۱-۵

استفاده از آلومینیوم در سطوح در تماس با بتن، به ویژه در صفحات رویه ممنوع است ، زیرا هم موجب خرابی قالب و هم موجب کاهش کیفیت بتن می شود.
درصورتی که ازمصالح بنایی به عنوان قالب استفاده می شود بایدشرایطی را در اجرا فراهم آورد که از جذب آب بتن توسط مصالح بنایی،که موجب کاهش کیفیت بتن می گردد،جلوگیری شود.

اجرای قالب ۹-۱۲-۱-۶

ا) تعبیه قالب برای اعضای بتنی در سطح فوقانی با شیب بیشتر از ا:ا الزامی است.
۲)پیش از آرماتوربندی بایدتاحد امکان رویه قالب ها را نصب کرده و مواد رها ساز (روغن قالب)را روی قالب ها مالید.
۳)قطعات رویه قالب ها را باید به گونه ای در کنار هم قرار داده و جفت کردکه هدررفتن شیره بتن ممکن نباشد.
۴)قالب ها باید از هر نوع آلودگی،ملات‌ها،مواد خارجی ونظایر اینها عاری باشند و پیش ازهر بار مصرف با مواد رهاساز پوشانیده شوند.این موادرا باید چنان به کاربردکه بدون آلودگی آرماتورها روی سطوح قالب لایه‌ای یکنواخت و نازک بوجود آید.
۵)درمواردی که دسترسی به کف قالب ها دشوار یا غیر ممکن باشد،نباید از قطعات قالب صدمه دیده در مراحل قبلی استفاده کرد.
۶)درصورتیکه کیفیت سطح تمام شده ،اهمیتی خاص داشته باشد،نباید از قطعات قالب صدمه دیده در مراحل قبلی استفاده کرد.
۷)مجموعه قالب بندی باید در تمامی مراحل پیش از بتن ریزی ،ضمن و پس از آن به دقت زیر نظر باشد و به منظور حفظ مجموعه در محدوده رواداری تعیین شده تنظیم شود.
۸)تعبیه خیز اولیه برای تیرها و دال های با دهانه بزرگ به گونه ای که بتواند تغییر شکل درازمدت ناشی از بارمرده را جبران نماید،الزامی است.

آماده سازی محل بتن ریزی (۹-۷-۱-۳)

الف) تمامی مواد زایدازجمله یخ و زواید قالب بندی باید از محل های مورد بتن ریزی زدوده و برداشته شوند.
ب) قالب ها باید به نحوی مناسب تمیز شده و با روغن قالب ،اندود شوند.
پ) مصالح بنایی که در تماس با بتن خواهند بود باید بخوبی خیس شوند.
ت) تمامی میلگردها باید قبل از بتن ریزی‌کاملا تمیز شده و عاری از پوشش های‌آلاینده‌باشند.
ث) قبل از ریختن بتن، باید آب اضافه از محل بتن ریزی خارج شود. مگرآنکه استفاده از قیف و لوله مخصوص بتن ریزی در آب (ترمی) مورد نظر باشد.
ج) قبل از ریختن بتن جدید بر روی بتن سخت شده ی قبلی بایدلایه ی ضعیف احتمالی سطح بتن قبلی وهرنوع ماده ی زاید دیگر آن زدوده شود.
باز آمیختن بتن پس از اتمام اختلاط ، ضمن نقل و انتقال یا در محل بتن ریزی مجاز نمی باشد، مگردرموارد استثنایی و با کسب مجوز از دستگاه نظارت و رعایت حداکثر نسبت آب به سیمان مجازدرطرح.درصورتی که اسلامپ بتن در موقع تحویل برای مصرف کمتر ازمیزان مقرر باشد، باید ازمصرف آن خودداری شود. با این وجود افزودن اسلامپ بتن تاهنگامی که هنوز از مخلوط کن تخلیه نشده،فقط‌با اجازه دستگاه نظارت و با افزودن دوغاب سیمان با یا بدون موادافزودنی روان کننده میسر می باشد مشروط بر اینکه نسبت آب به سیمان از حداکثر مقدار مجاز طرح فراتر نرود.
در صورت استفاده از ویبراتورهای متصل به قالب برای تراکم بتن دیوارها و ستون ها، طول ۸۰۰ میلیمتری‌بالای این اعضا را باید با ویبراتور شلنگی(درونی)نیزمتراکم کرد.تراکم بتن ستون ها باید الزاما توسط ویبراتورهای ماشینی صورت گیرد.

زمان توقف عملیات پرداخت (۹-۷-۶-۴)

هرگاه درهنگام عملیات پرداخت،آب انداختن بتن مشاهده شد،بایدعملیات پرداخت متوقف شود و اجازه داده شود که آب ناشی از آب انداختن تبخیر شود.
اگر شرایط دما، رطوبت و باد به نحوی هستند که زمانی‌طولانی برای تبخیر آب سطحی نیاز است می توان از چتایی استفاده کرد تا آب توسط چتایی جذب شود.
همچنین می توان از دستگاه مکش استفاده کرد، اماکلاهک دستگاه باید مجهز به فیلتری باشد که فقط آب را از خود عبور دهد واز عبور ذرات سیمان جلوگیری کند. استفاده از پخش کردن سیمان بر روی سطح بتن برای جذب آب به هیچ وجه مجاز نیست.چنانچه در هنگام عملیات پرداخت، آب انداختن مشاهده شود، اما عملیات ادامه یابد منجربه ایجاد یک لایه نازک سست بر سطح بتن می گرددکه به مرورزمان آن لایه از سطح جدا می‌شودو سنگدانه ها درمعرض کنده شدن قرار می گیرندو درطول زمان آن سنگدانه ها از بتن جدا می شوند که در نهایت باعث تخریب بتن می گردد.

تصمیم گیری در خصوص مراحل پرداخت (۹-۷-۶-۵)

اگر پرداخت نهایی به دفعات تکرار شود، مقاومت سایش بتن افزایش می یابد و توانائی سطح بتن در مقابل لیز خوردن کمتر می شود. بنابراین در مورد اجرای پرداخت نهایی و تعداد انجام آن طبق بند۹-۷-۶-۲-۲ باید بر اساس مقاومت سایش مورد نیاز تصمیم گیری شود.
اگر مقاومت های سایشی ودرمقابل لیز خوردن هردو نیاز باشند،می توان پس از تکرار پرداخت نهایی با ابزار جاروزنی در زمانی که هنوز بتن سخت نشده است،توانائی در مقابل لیز خوردن راافزایش داد.بنابراین انتخاب مراحل پرداخت باید براساس نوع دال تصمیم گیری شود.برای دال پارکینگ ها باید مراحل پرداخت نهایی به دفعات انجام گردد و سپس از ابزارجاروزنی استفاده شود. چنانچه فقط هدف از پرداخت، تراز کردن یا ماله کشی با ماله دسته بلند یا کوتاه باشد می توان عملیات را در همین مرحله به اتمام رساند.

ت- اجرای بتن

ا-ساخت و اختلاط بتن های سازه ای با دست به هیچ وجه مجاز نیست و باز آمیختن بتن باآب پس از اختلاط حین نقل و انتقال یا در محل بتن ریزی مجاز نمی باشد.
۲-نمونه برداری از مصالح متشکله بتن(مصالح سنگی،آب،سیمان،افزودنی ها)براساس فصول مربوطه درمبحث ۹ مقررات ملی ساختمان می باشد.
۳-حمل‌بتن با انواع چرخ‌دستی ودامپرفقط تحت‌شرایط‌الف تا ت مجازاست(بند ۹-۷-۳-۲-ا)
الف-حجم ساخت بتن از ۳۰۰ لیتر در هر نوبت تجاوز نکند.
ب- بتن سازه ای نباشد.
پ- فاصله حمل در چرخ های دستی حداکثر ۶۰ متر و در دامپر حداکثر ۱۲۰ متر باشد.
ت- وسایل مزبور دارای چرخ های لاستیکی و مسیر حمل کاملا صاف و افقی باشد.
۴-انتقال بتن با کامیون های مخلوط کن باید بر اساس استاندارد ملی ایران صورت گیرد.
۵-در صورت نیاز به انبارکردن سیمان باید ضوابط بند ۹-۳-۲-۲ و ۹-۳-۲-۳ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان رعایت گردد.
۶-حمل و نگهداری سنگدانه برای تهیه بتن مصرفی باید مطابق ضوابط بند ۹-۳-۳-۳ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان صورت گیرد.
۷- عمل آوری بتن باید به یکی از روشهای زیر انجام شود:
الف-روش آب رسانی
این روش با ایجادحوضچه برسطح افقی بتن واستفاده از پوششهای خیس مانندچتایی انجام میگیرد.
ب- روش عایقی
در این روش رطوبت بتن حفظ میشود و از تبخیر آب بتن جلوگیری می گردد. این روش شامل استفاده از پوشش ها مانند پلاستیک و قالب و مواد شیمیایی غشایی عمل آوری است.
۸-حداقل رواداری های مجاز برای قالب بندی و اجرای اجزای بتنی می باید مطابق جدول ۹-۱۲-۱-۱ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان رعایت گردد.
۹-برای پرداخت نهائی سطح بتن و تعداد انجام آن مطابق بند ۹-۷-۶-۲-۴ باید بر اساس مقاومت سایش مورد نیاز تصمیم گیری شود.
۱۰-حداقل مدت عمل آوری بتن بر اساس جدول زیر انجام می گیرد:

شرایط محیطی / نوع بتن	حداقل مدت عمل‌آوری براساس شرایط محیطی روز: بتن معمولی با نسبت آب به سیمان ۰٫۴۳ و بیشتر	حداقل مدت عمل‌آوری براساس شرایط محیطی روز: بتن حاوی مواد افزودنی معدنی مانند دوده سیلیس و سرباره و متاکائولین با نسبت آب به سیمان کمتر از ۰٫۴۳	روش مجاز عمل آوری بر اساس شرایط محیطی: بتن معمولی با نسبت آب به سیمان ۰٫۴۳ و بیشتر	روش مجاز عمل آوری بر اساس شرایط محیطی: بتن حاوی مواد افزودنی معدنی مانند دوده سیلیس و سرباره و متاکائولین با نسبت آب به سیمان کمتر از ۰٫۴۳
شرایط معمولی	۶	۱۰	روش آب رسانی و روش عایقی	روش آب رسانی
شرایط هوای گرم	۷	۱۴	روش آب رسانی و روش عایقی	روش آب رسانی
شرایط هوای سرد	۱۰	۱۴	روش عایقی	روش عایقی برای بتن با نسبت آب به سیمان ۰٫۴۵ تا ۰٫۴۳ مجاز است اما ساخت بتن با نسبت آب به سیمان ۰٫۴۵ و کمتر در هوای سرد مجاز نیست

۱۱-در بتنهای مصرفی برای پمپاژ باید ضوابط بند ۹-۸-۵ رعایت شوند .
مقادیر توصیه شده برای شاخص های کارایی این نوع بتن ها عبارتند از :
الف- اسلامپ ۱۰۰-۴۰ میلی متر
ب-ضریب تراکم ۰٫۹۵ -۰٫۹
ج-وی بی ۵-۳ ثانیه
۱۲-در بتن های مصرفی برای پمپاژ،حداکثر نسبت اندازه سنگدانه ها به کوچکترین قطرداخلی لوله انتقال بتن نباید از مقادیر زیر تجاوز کند :
الف-۰٫۳۳ برای سنگدانه های تیز گوشه
ب-۰٫۴۰ برای سنگدانه های کاملا گرد گوشه
۱۳-نمونه‌گیری ازبتن باید به‌طور کاملا تصادفی‌ودرست پیش ازریختن‌و ترجیحادرمحل‌تخلیه‌درقالب‌انجام شود.اگرحجم هرمخلوط بتن بیشتر از ا متر مکعب باشدتواتر نمونه برداری به ترتیب زیرخواهد بود:

نوع عنصر بتنی	حجم بتن	تعداد نمونه
دال‌ها،دیوارها شالوده ها	ازهر۳۰مترمکعب حجم یا ۱۵۰ مترمربع سطح	۱
تیرها وکلاف ها	هر ۱۰۰ متر طول	۱
ستون ها	هر ۵۰ متر طول	۱

۱۴-قطع نظراز مقدار بتن ریزی حداقل یک نمونه برداری از هرروزه و ازهرنوع بتن درهرروز و در هر ساختمان حداقل ۶ نمونه برداری از هر رده بتن الزامی است.
۱۵-حداقل زمان قالب برداری و برچیدن پایه ها باید مطابق جدول زیر باشد:

جدول ۹-۱۲-۲

نوع قالب بندی / شرح		دمای مجاور سطح بتن (درجه سلسیوس) ۲۴ و بیشتر	۱۶	۸	۰
قالب های قائم- ساعت		۹	۱۲	۱۸	۳۰
دال ها	قالب زیرین- شبانه روز	۳	۴	۶	۱۰
	پایه‌های‌اطمینان-شبانه‌روز	۷	۱۰	۱۵	۲۵
تیرها	قالب زیرین-شبانه روز	۷	۱۰	۱۵	۲۵
	پایه‌های‌اطمینان-شبانه‌روز	۱۰	۱۴	۲۱	۳۶

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای : ☐ اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : توضیحات عمومی	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-00	مهروامضا :

10mm

۱۶-تمامی درزهای اجرایی در دیوارها و کف ها باید ضوابط بخش ۹-۹-۷ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان را برآورده سازند.
۱۷- ضروری است تدابیرلازم جهت جلوگیری از نفوذ و تجمع آب درخاک پشت دیوارحائل ، زیرشالوده و پیرامون آنها با اجرای زهکشی مناسب، اتخاذ گردند.
۱۸- جهت پرکردن پشت دیوارحائل ، باید پس از اجرای زهکشی (درصورت لزوم) از بتن مگربا عیار۱۵۰ کیلوگرم سیمان درمترمکعب بتن و شن وماسه‌درشت دانه و با تاییددستگاه نظارت استفاده گردد.
۱۹-درصورتیکه‌میلگردهای‌موازی‌درچندسفره قرار گیرند، میلگردهای سفره فوقانی بایدطوری بالای میلگردهای تحتانی واقع شوندکه معبر بتن تنگ نشود. فاصله آزاد بین هر دوسفره نبایداز ۲۵میلیمتر و نه از قطر بزرگترین میلگرد کمتر باشد.
۲۰-در ستون ها فاصله بین هر دو میلگرد طولی نباید از ۱/۵ برابر قطر بزرگترین میلگرد طولی و ۴۰ میلیمتر کمتر باشد. این محدودیت فاصله در محل وصله ها ، بین وصله ها یا میلگردهای دیگر نیز باید رعایت گردد.
۲۱-درصورت‌وجودشرایط‌ذیل،می بایدضوابط مربوط‌به اجرای بتن‌درشرایط غیرمتعارف تولید، بتن ریزی و عمل آوری بتن، اعمال گردند:
- دمای هوا بیش از ۳۰ درجه سلسیوس بوده و رطوبت نسبی کمتر از ۷۰ درصد باشد.
- در سه روز متوالی، دمای متوسط شبانه روز کمتر از ۵ درجه سلسیوس بوده و دمای هوا در بیش از نیمی از روز از ۱۰ درجه سلسیوس بالاتر نرود.
- محل پروژه در مناطق ساحلی خلیج فارس و دریای عمان باشد.
۲۲- درشمع های بتنی درجا ریز، حداقل میزان سیمان مصرفی ۴۰۰ کیلوگرم و حداقل اسلامپ ۱۵۰ میلیمتر و حداکثر میزان نسبت آب به سیمان ۰/۵ می باشد.
۲۳-رعایت کلیه مباحث و مقررات ملی ساختمان (بر اساس آخرین ویرایش) در پروژه لازم الاجرا می باشد.
۲۴-شرایط محیطی پروژه مذکور با توجه به کاربری و موقعیت پروژه بر اساس بند ۹-۶-۴در نظرگرفته شده است.

۲- میلگرددرهنگام نصب و بتن‌ریزی باید بدور از هرگونه خاک و روغن و چربی و یا پوشش دیگری که چسبندگی آنها به بتن را کاهش دهد باشد .
۳-محل وصله میلگردها باید مطابق با نقشه های سازه صورت گیرد.
درهرصورت محل نهایی وصله میلگردها در نقشه های اجراییکه توسط پیمانکار تهیه شده اند باید به تایید دستگاه نظارت برسد.
حتی المقدور باید طول میلگردها به گونه ای لحاظ شود که محل وصله خارج از محدوده حداکثر تنش درعضو مورد نظرقرارگیرد.
۴- خم کردن کلیه میلگردها بصورت سرد انجام می گیرد.
۵-نمونه برداری میلگردها براساس بند ۹-۱۰-۷ مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان می باشد.
۶-میلگردها باید با وسایل مکانیکی بریده شوند.استفاده از روش های دیگر نیاز به تایید دستگاه نظارت دارد.
۷-درشرایطی که‌دمای‌محیط‌کار یا میلگردها از۵-درجه سیلسیوس کمتر باشد،باید ازخم‌کردن‌آنها خودداری شود.
۸- به طور کلی بازوبسته کردن خم ها به منظور شکل دادن مجدد به میلگردها مجاز نیست.
۹- خم کردن میلگردهایی که یک سر آنها در بتن قرار دارد ،مجاز نیست.

جدول ۹-۲۱-۱

حداقل قطر خم ها	
قطر میلگرد	حداقل قطر داخلی
کمتر از ۲۸ میلیمتر	$6d_b$
۲۸ تا ۳۴میلیمتر	$8d_b$
۳۶ تا ۵۵ میلیمتر	$10d_b$

جدول ۹-۱۱-۱ رواداری های اجرای میلگردها

الف)حداکثر انحراف ضخامت پوشش بتن محافظ میلگردها	±۸ میلی متر
ب)انحراف موقعیت میلگردها با توجه به اندازه ارتفاع مقطع اعضای میله ای خمشی ضخامت دیوارهایاکوچکترین بعد ستون ها:	
-تا ۲۰۰ میلی متر	± ۸ میلی متر
-بین ۲۰۰ تا ۶۰۰ میلی متر	± ۱۲ میلی متر
-۶۰۰ میلی متر یا بیشتر	± ۲۰ میلی متر
پ)انحراف فاصله جانبی بین میلگردها	± ۳۰ میلی متر
-درانتهای ناپیوسته قطعات	± ۲۰ میلی متر
-درسایر موارد	± ۵۰ میلی متر

رواداری های ساختمان های بتنی متعارف

ردیف	شرح رواداری			
۱	انحراف از امتداد قائم	الف	در لبه و سطح ستون ها،پایه ها دیوارها،نبش هاوکنج ها	۶ میلی متر و در هر ۳ مترطول
				حداکثر ۲۵ میلی متر و در کل طول
		ب	برای گوشه نمایان ستون ها درزهای کنترل،شیارها و دیگر خطوط برجسته نمایان مهم	۶ میلی متر و در هر ۳ مترطول
				حداکثر ۱۲ میلی متر و در کل طول
۲	انحراف سطوح یا ترازهای مشخص شده در نقشه ها	الف	در سطح زیرین دال ها،سطح زیرین تیرها،نبش ها و کنج ها قبل از برچیدن حایل ها	۶ میلی متر و در هر ۳ مترطول
				۹ میلی متر در هر چشمه یا هر ۶ متر طول
		ب	در نعل درگاه ها،زیرسری ها، جان پناه های نمایان شیارهای افقی و دیگر خطوط برجسته نمایان مهم	۶ میلی متر و در هر ۶ مترطول
				حداکثر ۱۲ میلی متر و در کل طول
۳	انحراف ستون ها،دیوار،تیغه های جداکننده از موقعیت مشخص شده در پلان		در هر چشمه	۱۲ میلی متر
			در هر ۶ متر طول	۱۲ میلی متر
			حداکثر در کل طول	۲۵ میلی متر
۴	انحراف از اندازه و موقعیت بازشوهای واقع در کف و دیوار و غلاف ها			±۶میلی متر
۵	اختلاف در ابعاد ستونها، مقطع عرضی ستون هاو تیرها وضخامت دال ها و دیوارها	الف	درجهت نقصانی	۱۲ میلی متر
		ب	درجهت اضافی	
۶	شالوده ها	الف	اختلاف اندازه در پلان	نقصانی ۱۲ میلی متر
				اضافی ۵۰ میلی متر
		ب	جابه جایی یا خروج از مرکز	دو درصد عرض شالوده در امتداد طول مورد نظر مشروط بر آنکه بیش از ۵۰ میلی متر نباشد
		پ	ضخامت	کاهش ضخامت نسبت به آنچه تعیین شده ۵ درصد
				افزایش ضخامت نسبت به آنچه تعیین شده محدودیتی ندارد
۷	پله ها	الف	در تعداد معدودی پله	ارتفاع پله ±۱.۵ میلی متر
		ب	در پله متوالی	کف پله ±۳میلی متر

ث-میلگرد

۱- کلیه میلگردهای مصرفی از رده .....S و خاموتها از رده .....S می باشد.
مشخصات کلیه میلگردهای مصرفی بایداز نظر مکانیکی مطابق جدول زیر باشد:

رده	علامت مشخصه در استانداردهای ملی ایران	ازدیاد طول نسبی		f_{su} (N/mm^2)	f_{yk} (N/mm^2)	طبقه‌بندی ازنظر شکل رویه	رده از نظر سختی
		حداقل مجاز ε_{10}	حداقل مجاز ε_5				
S 240	س ۲۴۰	۰/۱۸	۰/۲۵	۳۶۰	۲۴۰	ساده	نرم
S 340	آج ۳۴۰	۰/۱۵	۰/۱۸	۵۰۰	۳۴۰	آجدار مارپیچ	نیمه سخت
S 400	آج ۴۰۰	۰/۱۲	۰/۱۶	۶۰۰	۴۰۰	آجدار جناقی	نیمه سخت
S 500	آج ۵۰۰	۰/۰۸	۰/۱۰	۶۵۰	۵۰۰	آجدار مرکب	سخت

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		مهروامضا :
شماره پرونده :	عنوان نقشه : توضیحات عمومی	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-00	

10mm

بتن رده S400 وفولادرده C30

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d	تیرها و شالوده		آرماتور قائم
		(آرماتورفوقانی)	(آرماتورتحتانی)	ستونها وديوارها
1	ø8	40.0 cm	55.0 cm	40.0 cm
2	ø10	50.0 cm	60.0 cm	50.0 cm
3	ø12	55.0 cm	70.0 cm	55.0 cm
4	ø14	65.0 cm	85.0 cm	65.0 cm
5	ø16	75.0 cm	95.0 cm	75.0 cm
6	ø18	85.0 cm	105.0 cm	85.0 cm
7	ø20	95.0 cm	120.0 cm	95.0 cm
8	ø22	130.0 cm	165.0 cm	130.0 cm
9	ø25	145.0 cm	185.0 cm	145.0 cm
10	ø28	165.0 cm	210.0 cm	165.0 cm
11	ø32	175.0 cm	240.0 cm	175.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم Ld

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم
		(آرماتورفوقانی)	(آرماتورتحتانی)	ستونها وديوارها
1	ø8	30.0 cm	40.0 cm	30.0 cm
2	ø10	40.0 cm	45.0 cm	40.0 cm
3	ø12	45.0 cm	55.0 cm	45.0 cm
4	ø14	50.0 cm	65.0 cm	50.0 cm
5	ø16	55.0 cm	75.0 cm	55.0 cm
6	ø18	65.0 cm	80.0 cm	65.0 cm
7	ø20	75.0 cm	90.0 cm	75.0 cm
8	ø22	100.0 cm	130.0 cm	100.0 cm
9	ø25	110.0 cm	140.0 cm	110.0 cm
10	ø28	130.0 cm	160.0 cm	130.0 cm
11	ø32	140.0 cm	200.0 cm	140.0 cm

طول مهاری میلگرد قلابدار و کمترین بعد ستون Ldh

No.	d mm	Ldh cm	کمترین بعد تکیه گاه (ستون،دیوار،تیر)
1	ø8	10.0	15.0
2	ø10	15.0	20.0
3	ø12	15.0	20.0
4	ø14	20.0	25.0
5	ø16	20.0	25.0
6	ø18	25.0	30.0
7	ø20	30.0	35.0
8	ø22	30.0	35.0
9	ø25	35.0	40.0
10	ø28	40.0	45.0
11	ø32	40.0	45.0

بتن رده S400 وفولادرده C28

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d	تیرها و شالوده		آرماتور قائم
		(آرماتورفوقانی)	(آرماتورتحتانی)	ستونها وديوارها
1	ø8	40.0 cm	55.0 cm	40.0 cm
2	ø10	50.0 cm	65.0 cm	50.0 cm
3	ø12	60.0 cm	75.0 cm	60.0 cm
4	ø14	70.0 cm	90.0 cm	70.0 cm
5	ø16	80.0 cm	100.0 cm	80.0 cm
6	ø18	90.0 cm	115.0 cm	90.0 cm
7	ø20	100.0 cm	130.0 cm	100.0 cm
8	ø22	135.0 cm	170.0 cm	135.0 cm
9	ø25	150.0 cm	195.0 cm	155.0 cm
10	ø28	170.0 cm	220.0 cm	170.0 cm
11	ø32	190.0 cm	250.0 cm	190.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم Ld

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم
		(آرماتورفوقانی)	(آرماتورتحتانی)	ستونها وديوارها
1	ø8	30.0 cm	40.0 cm	30.0 cm
2	ø10	40.0 cm	50.0 cm	40.0 cm
3	ø12	45.0 cm	60.0 cm	45.0 cm
4	ø14	55.0 cm	70.0 cm	55.0 cm
5	ø16	60.0 cm	75.0 cm	60.0 cm
6	ø18	70.0 cm	90.0 cm	70.0 cm
7	ø20	75.0 cm	100.0 cm	75.0 cm
8	ø22	105.0 cm	130.0 cm	105.0 cm
9	ø25	115.0 cm	150.0 cm	115.0 cm
10	ø28	130.0 cm	170.0 cm	130.0 cm
11	ø32	145.0 cm	190.0 cm	145.0 cm

طول مهاری میلگرد قلابدار و کمترین بعد ستون Ldh

No.	d mm	Ldh cm	کمترین بعد تکیه گاه (ستون،دیوار،تیر)
1	ø8	10.0	15.0 cm
2	ø10	15.0	20.0 cm
3	ø12	15.0	20.0 cm
4	ø14	20.0	25.0 cm
5	ø16	25.0	30.0 cm
6	ø18	25.0	30.0 cm
7	ø20	30.0	35.0 cm
8	ø22	30.0	35.0 cm
9	ø25	35.0	40.0 cm
10	ø28	40.0	45.0 cm
11	ø32	45.0	50.0 cm

بتن رده S400 وفولادرده C25

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d	تیرها و شالوده		آرماتور قائم
		(آرماتورفوقانی)	(آرماتورتحتانی)	ستونها وديوارها
1	ø8	40.0 cm	55.0 cm	40.0 cm
2	ø10	50.0 cm	65.0 cm	50.0 cm
3	ø12	60.0 cm	80.0 cm	60.0 cm
4	ø14	70.0 cm	90.0 cm	70.0 cm
5	ø16	80.0 cm	105.0 cm	80.0 cm
6	ø18	90.0 cm	120.0 cm	90.0 cm
7	ø20	100.0 cm	130.0 cm	100.0 cm
8	ø22	140.0 cm	180.0 cm	140.0 cm
9	ø25	160.0 cm	205.0 cm	160.0 cm
10	ø28	175.0 cm	230.0 cm	175.0 cm
11	ø32	200.0 cm	265.0 cm	200.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم Ld

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم
		(آرماتورفوقانی)	(آرماتورتحتانی)	ستونها وديوارها
1	ø8	30.0 cm	40.0 cm	30.0 cm
2	ø10	40.0 cm	50.0 cm	40.0 cm
3	ø12	50.0 cm	60.0 cm	50.0 cm
4	ø14	55.0 cm	70.0 cm	55.0 cm
5	ø16	65.0 cm	80.0 cm	65.0 cm
6	ø18	70.0 cm	90.0 cm	70.0 cm
7	ø20	80.0 cm	100.0 cm	80.0 cm
8	ø22	110.0 cm	140.0 cm	110.0 cm
9	ø25	120.0 cm	160.0 cm	120.0 cm
10	ø28	135.0 cm	180.0 cm	135.0 cm
11	ø32	155.0 cm	200.0 cm	155.0 cm

طول مهاری میلگرد قلابدار و کمترین بعد ستون Ldh

No.	d mm	Ldh cm	کمترین بعد تکیه گاه (ستون،دیوار،تیر)
1	ø8	15.0	20.0 cm
2	ø10	15.0	20.0 cm
3	ø12	15.0	20.0 cm
4	ø14	20.0	25.0 cm
5	ø16	25.0	30.0 cm
6	ø18	25.0	30.0 cm
7	ø20	30.0	35.0 cm
8	ø22	35.0	40.0 cm
9	ø25	35.0	40.0 cm
10	ø28	40.0	45.0 cm
11	ø32	45.0	50.0 cm

بتن رده S340 وفولادرده C25

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم
		(آرماتور فوقانی)	(آرماتور تحتانی)	ستونها وديوارها
1	ø8	35.0 cm	45.0 cm	35.0 cm
2	ø10	45.0 cm	60.0 cm	45.0 cm
3	ø12	50.0 cm	65.0 cm	50.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم Ld

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم
		(آرماتور فوقانی)	(آرماتور تحتانی)	ستونها وديوارها
1	ø8	25.0 cm	35.0 cm	25.0 cm
2	ø10	35.0 cm	45.0 cm	35.0 cm
3	ø12	40.0 cm	50.0 cm	40.0 cm

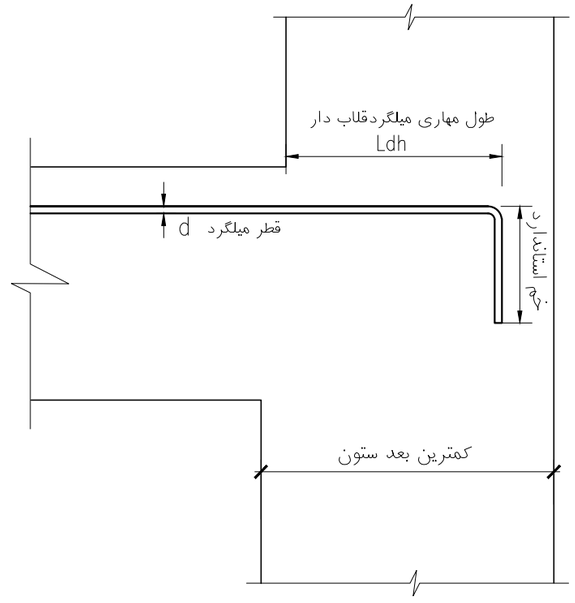
بتن رده S340 وفولادرده C30

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم
		(آرماتور فوقانی)	(آرماتور تحتانی)	ستونها وديوارها
1	ø8	35.0 cm	40.0 cm	35.0 cm
2	ø10	40.0 cm	50.0 cm	40.0 cm
3	ø12	45.0 cm	60.0 cm	45.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم Ld

No.	d mm	تیرها و شالوده		آرماتور قائم
		(آرماتور فوقانی)	(آرماتور تحتانی)	ستونها وديوارها
1	ø8	25.0 cm	30.0 cm	25.0 cm
2	ø10	30.0 cm	40.0 cm	30.0 cm
3	ø12	35.0 cm	45.0 cm	35.0 cm



جزییات مهار میلگرد قلاب دار

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : طول مهاری و وصله میلگردها	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-00

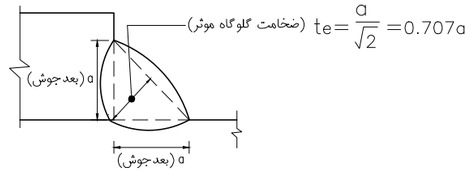
10mm

جدول ۱۰-۲-۹-۱حداقل ضخامت موثر جوش شیاری با نفوذنسبی

ضخامت قطعه فازکتر	حداقل ضخامت موثر
تا ۶ میلی‌متر	۳ میلی‌متر
بیش از ۶ تا ۱۲ میلیمتر	۵ میلی‌متر
بیش از ۱۲ تا ۲۰ میلیمتر	۶میلی‌متر
بیش از ۲۰ تا ۴۰ میلی‌متر	۸ میلی‌متر
بیش از ۴۰ تا ۶۰ میلی‌متر	۱۰ میلی متر
بیش از ۶۰تا ۱۵۰ میلی‌متر	۱۳ میلی متر
بیش از ۱۵۰ میلی‌متر	۱۶ میلی‌متر

درصورتیکه نتوان ضخامت های حداقل فوق را با یکبار عبور تامین نمود باید از پیش گرمایش و یا فرآیندهای کم هیدروژن استفاده کرد.

برای قطعات با ضخامت بزرگتر از ۴۰ میلی متر پیش گرمایش و دستورالعمل جوشکاری باید با مطالعه خاص مورد بررسی قرار گیرد.



شکل ۱۰-۲-۹-۳ضخامت گلوگاه موثرجوش‌های گوشه

جدول ۱۰-۲-۹-۲ حداقل بعد جوش گوشه

ضخامت قطعه فازکتر	حداقل‌بعدجوش‌گوشه(با یک بار عبور)
تا ۶ میلی‌متر	۳ میلی‌متر
بیش از ۶ تا ۱۲ میلیمتر	۵ میلی‌متر
بیش از ۱۲ تا ۲۰ میلیمتر	۶میلی‌متر
بیش از ۲۰ تا ۴۰ میلی‌متر	۸ میلی‌متر

در صورتیکه نتوان ضخامت های حداقل فوق رابا یکبارعبورتامین نمودبایداز پیش گرمایش و یا فرآیندهای کم هیدروژن استفاده کرد.

درسازه تحت باردینامیکی‌حداقل اندازه جوش ۵ میلی‌مترمی‌باشد.

طول موثر جوش های گوشه ای که برای تحمل تنش ها محاسبه شده اند نباید از ۴ برابر بعد جوش کمترباشد.

جدول ۱۰-۲-۹-۴ الکترودهای سازگار با فلزپایه

تنش تسلیم مصالح فلز پایه (Fy)	مقاومت نهایی کششی فلز الکترود (Fue)	نوع الکترود سازگار
تا t≤15mm,300MPa	420 MPa	E60 یا معادل آن
	490 MPa	E70 یا معادل آن
تا t>15mm,300MPa	490 MPa	E70 یا معادل آن
از 300MPa تا 380MPa	490 MPa	E70 یا معادل آن
از 380MPa تا 460MPa	560 MPa	E80 یا معادل آن

جدول ۱۰-۲-۹-۵ حداقل دمای پیش گرمایش

ضخامت(mm)	دمای پیش گرمایش‌درفرایندشیرکم هیدروژن(درجه سلسیوس)	دمای پیش گرمایش‌درفرایندکم هیدروژن(درجه سلسیوس)
t≤20	*20	*10
20<t≤40	65	*20
40<t≤65	110	65
t>65	150	110

✱ این دما درحد لمس کردن ورق قابل حس است و درسایرمواردبایداز روشهای دماسنجی سطحی (مثلا گچ های حساس به دما) استفاده شود.

جدول ۱۰-۲-۹-۶ مشخصات پیچ های تولیدی یا موجود در ایران

نوع پیچ	نام استاندارد		تنش تسلیم مصالح پیچ (Fy)	تنش کششی نهایی مصالح پیچ (Fu)
	ASTM	ISO		
پیچ‌های معمولی	A307	–	240MPa	400MPa
	–	4.6	240MPa	400MPa
	–	4.8	320MPa	420MPa
	–	5.6	300MPa	500MPa
	–	5.8	400MPa	520MPa
	–	6.8	480MPa	600MPa
پیچ‌های پرمقاومت	A325 d≤24mm	–	–	800MPa
	A325 d>24mm	–	–	725MPa
	A490	–	–	1000MPa
	–	8.8	–	800MPa
	–	10.9	–	1000MPa
	–	12.9	–	1200MPa

جدول ۱۰-۲-۹-۷ حداقل نیروی پیش تنیدگی در اتصالات اصطکاکی (T_b)

قطر اسمی پیچ(برحسب میلی متر)	پیچ‌های نوع A325	پیچ‌های نوع A490
M16	91KN	114KN
M20	142KN	179KN
M22	176KN	221KN
M24	205KN	257KN
M27	267KN	334KN
M30	326KN	408KN
M36	475KN	595KN

تبصره: درمواردیکه قطر اسمی پیچ غیر از اعداد ذکر شده در جدول ۱۰-۲-۹-۷ باشد حداقل نیروی پیش تنیدگی رامی توان برابر 0.55AnbFu (که معادل 0.7AebFu)است در نظر گرفت که در آن Anb سطح مقطع اسمی پیچ، Aeb سطح مقطع خالص یا سطح مقطع زیر دندانه ها Fug تنش کششی نهایی مصالح پیچ است.

محدودیت ابعاد اسمی سوراخ ها و دامنه کاربرد آنها(۱۰-۲-۹-۸)

۱-ابعاد حداکثر سوراخ پیچ ها باید مطابق جدول ۱۰-۲-۹-۸ باشد.

۲-سوراخ های بزرگ شده فقط دراتصالات‌اصطکاکی مجاز است.

۳- سوراخ لوبیایی کوتاه در تمام امتداد ها دراتصالات اصطکاکی مجاز است.
ولی در اتصالات اتکایی امتداد طولی سوراخ باید عمود بر امتداد نیرو باشد.

۴- سوراخ لوبیایی بلند فقط در امتداد عمود بر مسیر نیرو در اتصالات اتکایی مجاز است.در اتصالات اصطکاکی در تمام امتدادها مجاز بوده لیکن باید فقط در یکی از ورق های اتصال وجود داشته باشد.

۵-در ورق کف ستون ها ضمن رعایت رواداری های مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان حداکثر قطر سوراخ مساوی d+6 میلی متر در نظر گرفته می شود.

جدول ۱۰-۲-۹-۸ ابعاد اسمی سوراخ پیچ بر حسب میلی متر

قطر پیچ(mm)	ابعاد اسمی سوراخ (mm)			
	سوراخ استاندارد	سوراخ بزرگ شده	سوراخ لوبیایی کوتاه (طول X عرض)	سوراخ لوبیایی بلند (طول X عرض)
M16	18	20	18x22	18x40
M20	22	24	22x26	22x50
M22	24	28	24x30	24x55
M24	27	30	27x32	27x60
M27	30	35	30x37	30x67
M30	33	38	33x40	33x75
≥M36	d+3	d+8	(d+3)x(d+10)	(d+3)x2.5d

صفحه ستون

۱-کلیه کف ستون ها دارای کدبالایی یکسانی می باشند.

۲-مشخصات فنی گروت بایستی به تائید ناظر برسد.

۳- هر کف ستون حداقل ۴ عدد سوراخ شاهد به قطر حداقل ۳۰ میلی متر داشته باشد.

۴- سوراخکاری کف ستون ها با پانچ مجاز نیست و بایستی توسط مته کاری سوراخ شوند.

۵- رواداری های مجاز ساخت و نصب بولت ها و ..... بر اساس مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان کنترل شود.

۶-هرردیف محیطی بولت ها توسط خاموت های T10در فواصل هر ۱۵ سانتیمتر به صورت کامل خاموت گذاری شود به نحوی که بولت ها حداکثر یک در میان در کنج یک خاموت و تنگ بسته و یا سنجاقک واقع شود.

۷-انکربولت ها از نوع..... با مقاومت گسیختگی حداقل ..... می باشد.

۸-مهره ها طبق استاندارد EN24032(DIN934) و رده 8 و واشرها طبق استاندارد ISO7090(DIN125-1) می باشد.

۹- طول کلی بولت بسته به ضخامت فونداسیون در محل نصب کف ستون معادل ضخامت پی منهای ۱۵ سانتی متر متغییر می باشد.

۱۰- رزوه بولت ها نبایستی موجب کاهش قطر به میزان بیش از ۳ میلی متر و یا کاهش سطح مقطع به میزان بیش از ۱۰ درصد گردد.

۱۱- طول بولت ها متناسب با ضخامت فونداسیون و به میزان مناسب بایستی انتخاب و اجرا گردد.

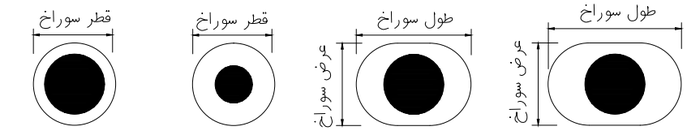
۱۲- رزوه بولتها هماهنگ با مهره ها بر اساس استاندارد EN24032(DIN934) اجرا شود.

t=ضخامت فلز پایه

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		مهروامضا :
شماره پرونده :	عنوان نقشه : اطلاعات عمومی جوش و پیچ	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-00

پ)حداقل فواصل سوراخ پیچ ها در اتصالات پیچی

فاصله مرکز تا مرکز سوراخ های استاندارد، سوراخ های بزرگ شده و سوراخ های لوبیایی نباید از ۳ برابر قطر وسیله اتصال کمتر باشد.



شکل ۱۰-۲-۹-۱۰ انواع سوراخ پیچ ها در اتصالات پیچی

ت)حداقل فاصله سوراخ ها تا لبه در اتصالات پیچی

فاصله مرکز سوراخ های استانداردتا لبه قطعه متصل شونده نباید ازمقادیر جدول۱۰-۲-۹-۸ مکرر کمتر باشد.برای سوراخ های بزرگ شده و سوراخ های لوبیایی فاصله مرکز سوراخ تا لبه نباید از آنچه که برای سوراخ استاندارد تعیین شده به اضافه مقدار C مربوطه از جدول ۱۰-۲-۹-۹ کمتر شود.

جدول ۱۰-۲-۹-۸ حداقل فاصله مرکز سوراخ استاندارد تا لبه در هر راستا

لبه بریده شده با قیچی(گیوتین)	لبه نورد شده ورق-نیمرخ ، تسمه و نیز لبه بریده شده با شعله اتوماتیک یا اره
2d	1.75d

(d) قطر اسمی پیچ

جدول ۱۰-۲-۹-۹ مقادیر افزایش حداقل فاصله سوراخ تا لبه(C)

سوراخ بزرگ شده (mm)	سوراخ لوبیایی (mm)		
	عمود بر امتداد لبه		موازی با لبه
	لوبیایی کوتاه	لوبیایی بلند	
3mm	5mm	0.75d	0

ث)حداکثر فاصله مرکزسوراخ تا لبه

حداکثر فاصله از مرکز هر پیچ تا نزدیکترین لبه قطعه در هر راستا به شرح زیر است.

۱-برای قطعاتی که تحت اثر خوردگی کم و متوسط ناشی از عوامل جوی قرار داشته باشند فاصله از مرکز هر پیچ تا نزدیکترین لبه قطعه در هر راستا نباید از ۱۲ برابر ضخامت نازکترین قطعه وهمچنین از ۱۵۰ میلی متر تجاوز کند.

۲-برای قطعاتی که تحت اثر خوردگی شدید ناشی از عوامل جوی قرار داشته باشند فاصله از مرکز هر پیچ تا نزدیکترین لبه قطعه در هر راستا نباید از ۸ برابر ضخامت نازکترین قطعه و همچنین ۱۲۵ میلی متر تجاوز کند.

ج)حداکثر فاصله مرکز تا مرکز سوراخ ها در اتصالات پیچی

حداکثر فاصله مرکز تا مرکز سوراخ ها در اتصالات پیچی در هر راستا به شرح زیر است.

۱-برای قطعاتی که تحت اثر خوردگی کم و متوسط ناشی از عوامل جوی قرار داشته باشند فاصله بین مرکز سوراخها نبایداز۲۴برابرضخامت نازکترین قطعه متصل شونده و همچنین از ۳۰۰ میلی متر تجاوزکند.

۲-برای قطعاتی که تحت اثر خوردگی شدید ناشی از عوامل جوی قرارداشته باشندفاصله بین مرکز سوراخ ها نباید از ۱۴ برابر ضخامت نازکترین قطعه متصل شونده و همچنین از ۲۰۰ میلی متر تجاوز کند.

بریدن و سوراخ کردن(۱۰-۴-۴-۲)

ابتدا قطعات باید به ابعاد و شکل های‌لازم‌به دقت بریده شده و در محل های لازم‌سوراخ گردند. برش ورق -هایی که در ساختن قطعات‌فولادی‌مصرف می گردد باید توسط دستگاه برش شعله ریلی انجام گیرد. برای ورق ها با ضخامت مساوی یا کمتر از ۱۲ میلی متر برش توسط دستگاه گیوتین مجاز میباشد.

در این حالت لبه ها باید‌کاملا یکنواخت و خالی از ناهمواری های بیش از ۳ میلی متر باشد.ناهمواری ها و زخمهای بیش از ۳میلیمتررا بایدباسنگ زدن ودرصورت لزوم تعمیرکاری توسط جوش هموارکرد.

درنیمرخ های سنگین و قطعات ساخته شده باجوش به ضخامت بیش از ۴۰ میلی متر بایدقبل ازبرش گرمایی پیش گرمایش تا دمای حداقل ۶۵ درجه سلسیوس انجام شود.

برش نیمرخ های فولادی (تیر آهن،ناودانی و نبشی)که برای ساخت مهاربندی ها ،تیرها ،ستون و اتصالات آنها مصرف می شوند‌درصورت موافقت مهندس ناظر میتواند با اره یا برش دستی انجام گیرد.در هر صورت کلیه ناصافی هایی که بر اثر برش به وجود می آید باید با سنگ زدن برطرف شود.

سوراخ های نهایی ورق ها باید به کمک مته دوار انجام پذیرد.برای سوراخ های با قطر زیاد می توان ابتدا با قطر کوچکتر سوراخی توسط منگنه ایجاد نمود و بعد با مته سوراخ را به قطر دلخواه رساند.قطعاتی که با پیچ به هم متصل می گردند در صورت امکان باید همه به هم خال جوش شده و با هم سوراخ کاری شوند.

به کارگیری روش های گرم کردن موضعی و یا تغییر شکل مکانیکی برای ایجاد انحنا یا راست کردن قطعات با تایید مهندس ناظر مجاز می باشد ولی دمای موضع گرم شده نباید از ۶۵۰ درجه سیلسیوس برای فولاد معمولی و ۵۶۵ درجه سیلسیوس برای‌فولاد پرمقاومت و آلیاژی بیشتر شود. این دما باید به کمک گچ های رنگی مخصوص که در دمای حدود ۶۰۰ درجه سیلسیوس تغییر رنگ می دهند مورد کنترل قرار گیرد.

ساخت و آماده کردن قطعات قبل از مونتاژ(۱۰-۴-۴-۳)

قطعات فولادی باید طوری ساخته شوندکه هیچ نوع تغییرشکلی غیر از آنچه در نقشه مشخص شده در آنها به وجود نیاید. انحنا و تغییر شکل هایی که طبق نقشه و یا دستور مهندس ناظر لازم باشد، هنگام ساختن قطعات ایجادمی شود.پخ زنی و آماده کردن لبه قطعات برای جوشکاری باید هنگام برش شعله با زاویه دادن به سر مشعل یا با سنگ زنی های بعدی انجام پذیرد.استفاده از دستگاه های پخ زن ضربه ای برای قطعات و ورق -های باضخامت بیش از ۱۲ میلی متر مجاز نمی باشد.پخ زنی و آماده کردن لبه ها باید مطابق جزییات اجرایی درزهای پیش پذیرفته بوده و قبلا به تایید مهندس ناظر رسیده باشد.

اتصال با جوش(۱۰-۴-۴-۴)

برای برقراری‌اتصالات‌جوشی رعایت مشخصات مندرج در آیین نامه جوشکاری ساختمانی نشریه(۲۲۸) لازم است. علاوه بر مفاد آیین نامه مذکور رعایت موارد زیرلازم است.

پیمانکار باید برای انواع جوش ها قبل از شروع جوشکاری نوع الکترود مصرفی و قطر آن ،شدت جریان ، ولتاژ تعداد پاس ها،نحوه آماده سازی لبه ها و تمام اطلاعات اجرایی دیگر را توسط مهندس یا کاردان ارشد جوشکاری بر روی برگه های "دستورالعمل جوشکاری-WPS" ثبت نموده و در تمام مدت جوشکاری در اختیار جوشکار، سرپرست کارگاه جوشکاری و ناظرین قراردهد. برگه های دستورالعمل جوشکاری باید قبلا به تایید مهندس ناظر رسیده باشد.

جوشکاری بایدطبق نقشه ها و مدارک فنی توسط جوشکاران ماهرارزیابی شده انجام گردد وچنانچه مهندس ناظر لازم بداند باید جوشکاران دارای‌گواهینامه جوشکاری از وزارت تعاون کارورفاه اجتماعی یا مراجع ذیصلاح دیگر بوده و یا قبل از انجام کار توسط مهندس ناظر آزمایش لازم ازآنها به عمل آید.

قبل از جوشکاری باید سطوح مورد نظر از مواد زاید(گردوخاک-زنگ زدگی-رنگ و غیره)کاملا پاک شود.

جوشکاری به طور کلی در دمای محیط جوشکاری زیر صفر درجه سیلسیوس خصوصا در جریان باد ممنوع است. در صورتی که جریان هوا یکنواخت و ثابت بوده و بتوان محیط جوشکاری را به شعاع حداقل ۱۰۰میلی متر با وسایل مناسب به نحوی گرم کرد که با دست‌کاملا محسوس باشد و محیط جوشکاری حفاظت گردد جوشکاری بلامانع است

جوشکاری نباید بیش از آنچه در نقشه ذکر شده انجام شود مگر با تایید مهندس ناظر و طراح.

شدت جریان و نوع الکترود ها باید طوری انتخاب شود که جوش کامل و دارای نفوذ کافی مطابق نقشه ها بوده وقطعات مورد اتصال به قدر کافی ذوب شوند.سطح جوش باید عاری از شیار ،قسمت های برآمده ،بریدگی و گود افتادگی باشدچنانچه جوشکاری در بیش از یک عبور انجام شودقبل از انجام عبور بعدی پوسته عبور قبلی باید به کمک چکش گل زن و برس سیمی پاک گردد.بین قطعاتی که مستقیما به طریق جوش گوشه به هم جوش می شوند نباید درزی بیش از ۲ میلی متر موجود باشد.ترتیب عملیات جوشکاری باید به نحوی انجام گیرد که قطعات مربوطه از شکل اصلی خارج نشده و از تاب برداشتن و اعوجاج بیشتر از حد رواداری های بند ۱۰-۴-۶ بیشتر نگردد.بر روی تمام جوش ها باید آزمایش های کنترل کیفیت چشمی توسط بازرس جوش انجام و نتیجه این آزمایش ها به مهندس ناظر و کارفرما گزارش شود. در جدول ۱۰-۴-۱ میزان آزمایش های غیر مخرب جوش ارایه شده است. نتیجه تمام این آزمون ها باید در پرونده های مخصوص ثبت شده و در اختیار مهندس ناظرقرار گیرند.تفسیر مهندس ناظر از نتایج آزمایش قطعی محسوب میگردد.

مهندس ناظر میتواند مستقیما آزمایش های کنترل کیفیت بر روی قطعات انجام داده و یا دستور تکرار و تجدید آزمایش های لازم توسط پیمانکار را صادر نماید.

جدول ۱۰-۴-۱ میزان آزمایش های غیر مخرب جوشی هنگام تولید و نصب

نوع جوشی مورد آزمایش	نوع آزمایش
۱-صددرصد کلیه جوش ها	بازرسی چشمی (VI)
۲-صددرصد جوش های لب به لب عرضی بال های کششی اعضای کششی خرپاها یک ششم عمق جان تیرها در مجاورت بال کششی* و جوش شیاری ورق روسری و زیر سری به ستون در در اتصال صلب تیر به ستون	پرتونگاری با فراصوت (UT یا RT)
۳-ده درصد جوش های لب به لب طولی بال های کششی و اعضای کششی خرپا	پرتونگاری با فراصوت (UT یا RT)
۴-بیست درصد جوش های لب به لب عرضی‌وطولی‌در بال های فشاری و اعضای فشاری خرپاها و ستون ها	پرتونگاری با فراصوت (UT یا RT)
۵-بیست درصد جوش های لب به لب عرضی جان تیرها که شامل بند ۲ فوق نمی باشد و جوش های لب به لب طولی جان تیرها	پرتونگاری با فراصوت (UT یا RT)
۶-ده درصد جوش گوشه بال به جان و سخت کننده ها	رنگ نافذ (PT)
۷-صد در صد جوش های گوشه اتصالات مهاربندی ها و اتصالات تیر به ستون *	رنگ نافذ (PT)

* در صورت حصول نتایج مثبت ، مهندس ناظر می تواند دستور تقلیل آزمایشات را تاحداقل ۳۰ درصد صادر نماید.

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		مهروامضا :
شماره پرونده :	عنوان نقشه : اطلاعات عمومی جوش و پیچ	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-00

10mm

اتصال با پیچ

اصلاح سوراخ ها(۱۰-۴-۴-۶-۱)

برای مونتاژنهایی قطعات ،بعد از آنکه قطعات علامت گذاری شده بر روی خرک چیده شدند و ورق های اتصال بر روی سوراخ هاقرار گرفتند،قطعات به وسیله سمبه هایی که از سوراخ های اتصال می گذرنددر جای خود ثابت می شوند.در کارگاه ساخت ، انطباق سوراخ ها مورد کنترل دقیق قرار میگیرد.ولی بازهم امکان داردکه حداکثر تا ۱۵ درصد سوراخ های یک محل به علت عدم دقت های ساخت‌کاملا منطبق نباشند. در چنین حالتی باید این سوراخ ها را با گذراندن یک پیچ امتحانی پیدا کرده،به وسیله برقو زدن آنها را اصلاح نمود.حداکثر قطر برقوی مصرفی ۳ میلی متر بزرگتر از قطر پیچ می باشد و برقوزنی نباید قطر سوراخ را بیش از ۵ میلی متر افزایش دهد.استفاده کردن از برش شعله برای گشاد کردن سوراخها مجاز نیست.

بستن و محکم کردن پیچ های اصطکاکی(۱۰-۴-۴-۶-۲)

محکم کردن پیچ های هراتصال در دومرحله انجام می گیرد.اول،تعدادی از پیچ ها تا حد سفتی کامل محکم می شوند،تا اطمینان حاصل شود که سطوح تماس کاملا به هم چسبیده اند،سپس بقیه پیچ ها در سوراخ قرار گرفته‌کاملا سفت می شوند.درمرحله دوم ،با چرخاندن اضافی مهره ، پیچ ها پیش تنیده می گردند.در هر یک از مراحل محکم کردن پیچ ها باید از قسمتی که اتصال صلب تر است و صفحات تغییر شکل کمتری می دهند شروع به بستن پیچ ها کرد.در وصله ها ،قسمت صلب اتصال ،وسط ورق اتصال می باشد.بعد از محکم کردن پیچ های وسط با حفظ تقارن و ترتیب، پیچ های کناری تا لبه آزاد ورق اتصال محکم می شوند.سپس می توان به پیچ های وسط پرداخت تااطمینان حاصل شودسفت کردن پیچ های کناری،آنها را ازحالت‌کاملا سفت خارج نکرده است.در تمام مراحل محکم کردن پیچ ها باید دقت کرد که از چرخیدن پیچ و مهره با هم جلوگیری به عمل آید.

سفتی کامل را در پیچ ها به حالتی می گویند که کارگر ماهر با آچار معمولی بدون آنکه باوزن خود به دسته آچار نیرو وارد کند،با به کارگیری آخرین توان خود نتواند پیچ را از آن محکم تر نماید.

برای پیش تنیده کردن چنین پیچی باید مهره آن را به اندازه مقداری که در جدول ۱۰-۴-۲ مشخص شده اضافه چرخاند.این چرخش اضافی را می توان به کمک آچار دسته بلند یا باآچارمعمولی بااستفاده از دو کارگر یا به وسیله آچار بادی تامین نمود.

حصول پیش تنیدگی باید توسط آچار مدرج (تورک متر) تایید گردد.

جدول ۱۰-۴-۲ چرخش اضافی لازم برای پیش تنیده کردن پیچ ها

طول پیچ (L)	تعداد دور اضافه برای پیش تنیده کردن پیچ ها
L≤4D	$\frac{1}{3}$ دور
4D<L≤8D	$\frac{1}{2}$ دور
8D<L≤12D	$\frac{2}{3}$ دور

D - قطر پیچ می باشد.

اگر در چرخاندن پیچ ها از آچارهای بادی استفاده شود،باید فشار باد را طوری تنظیم کرد که در یک مرحله ،مهره ها رابدون چرخیدن پیچ تا مرحله سفتی کامل برساند و در مرحله بعد با ازدیاد فشار باد یا با دست به روشی که در بالا گفته شد پیچ ها را پیش تنیده کرد.تنظیم باد کمپرسور متضمن استفاده از آچار مدرج(تورک متر) یا آزمون و خطاهای متوالی می باشدو باید در آن دقت کامل به عمل آید.

بازکردن و استفاده مجدد از پیچ هایی که به حد پیش تنیدگی رسیده اند،مجاز نمی باشد.

در اتصال پیچ پرمقاومت ،سطوحی که در تماس با سر پیچ و یا مهره آن قرار می گیرند نباید شیبی بیش از یک بیستم نسبت به صفحه عمود بر محور پیچ داشته باشند.در صورت عدم تامین این شرط باید با استفاده از واشر شیبدار،موازی نبودن سطوح را جبران کرد.

قطعاتی که با پیچ پرمقاومت به یکدیگر متصل می شوند،بایدکاملا به هم جفت شده باشند و نباید ورق پر کننده یاهر نوع مصالح تغییر شکل پذیر دیگری بین آنها گذاره شود،لیکن استفاده از ورق های پرکننده با مقاومت نظیر قطعات اتصال و ضخامت یکنواخت مجاز است.

هنگامی که قطعات نصب می شوند،باید کلیه سطوح اتصال(شامل سطوح مجاور کله پیچ ها ومهره ها) از قسمت های پوسته شده و دیگر مواد زاید عاری باشد،مخصوصا سطوح تماس اتصالات اصطکاکی باید کاملا تمیز باشد و اثری از پوسته زنگ،رنگ،لاک ،انواع روغن و مصالح دیگر در آنها وجود نداشته باشد.

انواع متداول پیچ های مورد استفاده در اسکلت های فولادی عبارتند از پیچ های معمولی و پیچ های پرمقاومت.در جدول ۱۰-۲-۹-۶ مشخصات پیچ های موجود یا تولید در ایران طبق استاندارد های ASTM و ISO ارایه شده است.

در جدول ۱۰-۴-۳ و ۱۰-۴-۴ میزان نیرو و لنگر پیش تنیدگی اولیه برای پیچ های پرمقاومت ۸.۸ و ۱۰و۹ ارایه شده است.برای سایر رده پیچ ها می توان از تناسب بین تنش کششی نهایی آنها بهره برد.

کنترل پیش تنیدگی پیچ ها(۱۰-۴-۴-۶-۳)

پیمانکارموظف است کنترل کیفیت دقیقی بر عملیات بستن پیچ و مهره ها در کارگاه نصب اعمال داشته ، گزارش های مربوط به این کنترل ها راجهت بررسی و تایید مهندس ناظراعلام نماید.مهندس ناظرمی تواند راسا یا ازطریق آزمایشگاه باصلاحیت‌پیش تنیدگی پیچ هاراکنترل نماید.درهرصورت تصمیم مهندس ناظر در مورد کفایت پیش تنیدگی پیچ ها قطعی خواهدبود.

برای پیچ های پرمقاومت به کارگرفته شده دراتصالات اصطکاکی ،نیروی پیش تنیدگی لازم برای سفت کردن پیچ هابایدمطابق مقادیر جدول ۱۰-۲-۹-۷ اختیار شود.لازم به ذکراست که پیچاندن اضافی مهرها ممکن است کشش پیچ از مقادیر جدول ۱۰-۲-۹-۷ بیشتر شوند که این موضوع مشکلی برای طرح ایجاد نخواهد کرد.

در پیچ هایی که به وسیله چرخاندن اضافه مهره طبق جدول ۱۰-۴-۲ پیش تنیده می شوند،بعد از آنکه پیچ هاکاملاسفت شدند به وسیله یک گچ رنگی نقطه ای از پیچ و مهره را که روبروی هم قرار دارند علامت‌گذاری کرده سپس کنترل می گردد که چرخش اضافی مطابق جدول ۱۰-۴-۳ به میزان کافی انجام شده باشد.برای کنترل پیش تنیدگی پیچ ها باید از آچارمتر(تورک متر)مناسب که قبلا در یک آزمایشگاه مورد قبول کالیبره شده است،استفاده به عمل آورد.

جدول ۱۰-۴-۳ نیروی پیش تنیدگی و لنگر پیچشی پیش تنیدگی متناظر برای پیچ های ۸.۸

قطر اسمی (mm)	نیروی پیش تنیدگی (kN)	لنگر پیچشی لازم (KN.m)	
		روغن کاری شده	گریسکاری با MOS2
M16	91	0.28	0.2
M20	142	0.48	0.36
M22	176	0.72	0.52
M24	205	0.88	0.64
M27	267	1.32	1.0
M30	326	1.76	1.32
M36	475	3.04	2.24

جدول ۱۰-۴-۴ نیروی پیش تنیدگی و لنگر پیچشی پیش تنیدگی متناظر برای پیچ های ۱۰.۹

قطر اسمی (mm)	نیروی پیش تنیدگی (kN)	لنگر پیچشی لازم (KN.m)	
		روغن کاری شده	گریسکاری با MOS2
M16	114	0.35	0.25
M20	179	0.6	0.45
M22	221	0.9	0.65
M24	257	1.1	0.8
M27	334	1.65	1.25
M30	408	2.2	1.65
M36	595	3.8	2.8

معیار اصلی جهت حصول اطمینان از ایجاد اتصال اصطکاکی با پیچ های پر مقاومت، دستیابی به حداقل نیروی پیش تنیدگی در تمامی پیچ های اتصال می باشد. مبحث دهم مقررات ملی ساختمان جهت دستیابی به نیروی پیش تنیدگی‌لازم، اقدام به معرفی لنگر پیچشی حداقل نموده است. لازم‌به ذکر است، از آنجائیکه نیروی پیش تنیدگی با لنگر پیچشی با معکوس ضریب اصطکاک با هم مرتبط می باشند، هرچه ضریب اصطکاک باالاتر رود برای حصول حداقل نیروی پیش تنیدگی در پیچ، می بایست لنگر پیچشی بیشتری به مهره اعمال گردد. با توجه به اینکه ضریب اصطکاک در پیچ ها به شدت به نوع و ضخامت پوشش (پیچ، مهره، واشر)، میزان رطوبت، میزان گرد و خاک بر روی سطوح و ... وابسته است، هرگونه تغییر در وضعیت سطوح منجر به تغییر عمده در ضریب اصطکاک می گردد. تغییرات ایجاد شده در مقدار ضریب اصطکاک می تواند در یک سطح لنگر مشخص، منجر به عدم حصول حداقل نیروی پیش تنیدگی و یا اعمال نیروی بیش از حد به پیچ، گردد. لذا اکیدا توصیه می گردد، در خصوص ایجاد پیش تنیدگی در پیچ ها صرفا به مندرجات جداول ۱۰-۴-۳ و ۱۰-۴-۴ اکتفا نشده و حداقل یکی از دو روش ذیل مورد استفاده قرار گیرد:

۱-استفاده از مقادیر لنگر پیچشی گواهی شده توسط کارخانه تولید کننده پیچ، مهره و واشر برای پروژه (برگه های گواهی همراه محموله)- کارخانه تولید کننده موظف است بر اساس نتایج تست های انجام شده در آزمایشگاه کلاس و مقدار ضریب اصطکاک ست کامل پیچ، مهره و واشر را برای هر بچ نامبر(لات نامبر) گواهی نموده و به خریداراعلام نماید.

۲-استفاده از دستگاه اسکیدمور و تعیین لنگر پیچشی مورد نیاز- بدین منظور می بایست تعدادی از پیچ ها قبل و بعد از هر روز کاری در دستگاه اسکیدمور پیش تنیده شده و میزان لنگر پیچشی متوسط محاسبه گردد. لنگر متوسط محاسبه شده‌ملاک عمل در آن شیفت کاری محسوب می گردد.

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : اطلاعات عمومی جوش و پیچ	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-00	

10mm

رنگ آمیزی کردن و گالوانیزه کردن قسمت های فولادی(۱۰-۴-۵)

قسمت های فولادی باید در مقابل خوردگی محافظت شوند که برای این منظور باید سطوح آنها رنگ شوند.

مواد مورد نیاز(۱۰-۴-۵-۱)

رنگ های مورد استفاده برای قسمت های فولادی باید از نوع آماده و مناسب با شرایط آب و هوایی منطقه باشند و استفاده از رنگ ها پس از مشخص شدن کارخانه تولید کننده آنها منوط به تصویب مهندس ناظر می باشد.

تمام موارد مورد استفاده جهت آماده سازی سطح و رنگ آمیزی آن باید مطابقت کامل با استاندارد های معتبر داشته ومورد تصویب مهندس ناظر قرارگیرند.در هر صورت حصول به کیفیت نهایی مطلوب برعهده پیمانکار خواهدبود.

آماده سازی سطوح(۱۰-۴-۵-۲)

تمیزکاری با پاشش موادساینده بهترین روش برای از بین بردن رنگ،اکسیدهای حاصل از نورد،ورنگ های قدیمی با چسبندگی کم می باشد.به طورکلی در مورد آماده سازی سطح با پاشش موادساینده موارد زیر حایز اهمیت می باشند:

الف)اطمینان از فشار موثر باد.مقدار صحیح فشار باد درآماده سازی با مواد ساینده،تقریبا ۰/۷ MPa باشد.

بعد از آماده سازی سطح با مواد ساینده،باید بلافاصله سطح را با آستری مناسب پوشش داد.البته قبل از اعمال آستری بایدگرد و خاک بر روی سطح را با هوای فشرده (بدون آب و روغن) ویا جاروی برقی صنعتی کاملا تمیز کرد.

ب)اگر مقدار زنگ و رنگ ها،با چسبندگی کم برروی سطح زیاد باشد،بهتراست که ابتدا با تراشیدن،حجم مواد زاید را کم کرده وسپس عملیات آماده سازی با پاشش مواد ساینده را آغاز نمود.

پ)سطوح آلومینیومی آماده سازی نشده و یا سایر فلزات سبک وآهن گالوانیزه شده ، سطوح مشکلی برای رنگ آمیزی می باشند،زیرا چسبندگی لایه پرایمر به سطوح فوق بسیار کم می باشد.در این شرایط ابتدا باید سطح را با یک حلال قوی کاملا چربی زدایی کرد. سپس یک لایه واش پرایمر بر روی سطح اعمال نموده و آنگاه سیستم رنگ ارایه شده را بر روی آن اعمال نمود.

درجات مختلف کیفیت آماده سازی سطوح(۱۰-۴-۵-۳)

تمیزکاری با برس سیمی و یا پاشش مواد ساینده باید با توجه به چگونگی انجام کار به نتیجه ای مطلوب برسد.

سطوح فولادی قبل از اعمال آستری ها به صورت زیر طبقه بندی می شود.درجات آماده سازی که در زیر آورده می شوند،بیانگر تمیزی سطح فولاد می باشند که باید از کثافات و چربی ها پاک شده و همچنین لایه های ضخیم زنگ از روی سطح آن برداشته شده باشند.

تمیز کردن به صورت ماسه پاشی خفیف

سطح فولاد پس از ماسه پاشی و به هنگام بازرسی بدون استفاده از ذره بین ،باید عاری از روغن،چربی،کثیفی و نیز لایه اکسید حاصل از نورد که چسبندگی آن کم می باشد و زنگ و پوشش های رنگی و مواد خارجی باشد.

تمیز کردن به صورت ماسه پاشی عمیق

سطح فولاد پس از ماسه پاشی و به هنگام بازرسی بدون استفاده از ذره بین ،باید عاری از روغن،چربی، کثیفی و نیز بیشترین لایه اکسید حاصل از نورد ،زنگ و مواد خارجی از روی سطح زدوده شده باشد. هرگونه مواد آلاینده باقیمانده باید به سختی به سطح چسبیده باشند.

تمیز کردن به صورت ماسه پاشی عمیق تر

سطح فولاد پس از ماسه پاشی و به هنگام بازرسی بدون استفاده از ذره بین ،باید عاری از روغن،چربی، کثیفی و نیز باید لایه اکسید حاصل از نورد،زنگ ،پوشش های رنگی و مواد خارجی کاملا زدوده شده باشند. هرگونه اثر به جا مانده از مواد آلاینده فقط به صورت لکه های جزیی به شکل خال ها و نوارها به نظر بیاید.

تمیز کردن به صورت ماسه پاشی با حصول سطح نقره ای

سطح‌فولاد پس از ماسه پاشی و به هنگام بازرسی بدون استفاده از ذره بین ،باید عاری از روغن،چربی،کثیفی باشد و نیز بایدلایه اکسید حاصل از نورد ،زنگ،پوشش های رنگی و مواد خارجی‌کاملا زدوده شده باشند. اینچنین سطحی باید دارای نمای فلزی یکنواخت نقره ای باشد.

رنگ آمیزی(۱۰-۴-۵-۴)

برای حفاظت سازه های فولادی در مقابل خوردگی باید کلیه سطوح رنگ آمیزی شوند،مگر در مواردی که از سوی دستگاه نظارت تصریح شوند.همچنین به جز حالت های ویژه ای که مشخص شده باشد ،کارهای فولادی که در تماس با بتن قرارگیرند،لازم نیست رنگ شوند.

الف)قبل از شروع عملیات رنگ آمیزی باید تمام سطوح را کاملا تمیز،خشک و آماده نمود به قسمی که برای اعمال رنگ شرایط مناسبی داشته باشند.در هر مورد شروع کار منوط به تایید مهندس ناظر خواهد بود. به عبارت دیگر قبل از شروع هر قشر رنگ آمیزی ، نوع رنگ،سیستم رنگ آمیزی و قشر قبلی باید توسط مهندس ناظر بازدید و تایید گردد.

ب)رنگ مصرفی باید کاملا سطح مورد نظر را پوشش داده و برای جلوگیری از سوسماری شدن پوشش ، باید رنگ آستر و رویه از یک کارخانه تهیه شوند.رنگ آمیزی سطوح بزرگ باید با اسپری بی هوا صورت گیرد.تنها برای لکه گیری ها استفاده از قلم مو مجاز است.

پ) رنگ آمیزی باید در محیط مناسب و سربسته انجام شود.

ت)قطعاتی که تازه رنگ شده اند باید از گرد وخاک محافظت شده و سطح رنگ آمیزی تا زمان تحویل موقت حفاظت شوند.

ث) رنگ آمیزی باید در شرایط آب و هوای منطبق با کاتالوگ معتبر کارخانه سازنده رنگ صورت گیرد.

ج) در شرایط محیطی خشک پیمانکار موظف است عملیات رنگ آمیزی را حداکثر تا ۲۴ ساعت پس از تمیز نمودن سطوح انجام دهد ،مشروط بر انکه دمای شرایط نگهداری سطوح با کاتالوگ کارخانه سازنده تطابق داشته و به تصویب دستگاه نظارت رسیده باشد.

چ)در سطوح و لبه هایی از سازه فولادی که پس از رنگ آمیزی جوش خواهند شد،باید رنگ آمیزی در فاصله ۵۰ میلی متری از خط جوش متوقف شود.

ح)تمام نقاطی که رنگ قطع شده و سطح فلز بیرون است باید تمیز نشده و مجددا رنگ آمیزی شوند به طوری که سطح کاملا پوشیده شده و یکپارچگی رنگ با سطوح مجاور رنگ شده تامین گردد.

خ)در تمام سطوحی که طبله کردن،وجود ترک ها و پوسته شدن رنگ و سایر عالیم حاکی از این است که چسبندگی رنگ به سطح تامین نشده است،باید عملیات ترمیم انجام گیرد.بدین ترتیب که رنگ سطوح فوق به طور کامل برداشته و مجددا عملیات مربوط به آماده نمودن سطوح و رنگ آمیزی صورت گیرد.

د)سطوح تمام شده رنگ آمیزی باید دارای مشخصات زیر باشد

یکنواختی ظاهری در رنگ ،یکنواخت بودن میزان ماتی و شفافیت رنگ ، عدم ایجاد موج و سایه، نداشتن چروک و پخش نشدن پوسته رنگ ،انطباق لایه اجرا شده با مشخصات ،ایجاد پوشش کامل و بدون شره،عدم چسبندگی سطوح رنگ شده با دست و لباس و تمیز بودن سطوح از گرد و غبار.

ذ)اگر در حین اجرای عملیات نصب،رنگ قطعات صدمه ببیند(به واسطه عملیات جوشکاری ،حمل،بستن و یا..) پیمانکار باید سطوح مورد نظر را تمیز نموده،به طوری فولادی ظاهر شوند و سپس بر اساس مشخصات فنی لایه های رنگ متناسب و سازگار با لایه قبلی و مجاور را در فواصل زمانی مناسب جهت پوشش دادن کامل استفاده نماید.

ر)نقاشی و رنگ کاری نباید در هوای سرد یا تاریک و یا زمانی که درصد رطوبت هوا بالا باشد انجام گیرد.در رطوبت بیش از ۸۰ درصد و در حالتی که اختلاف دمای محیط و نقطه شبنم کمتر از ۵ درجه سیلسیوس باشد، رنگ آمیزی ممنوع می باشد.

ز)سطوح غیرقابل دسترس: به جز سطوح تماس بقیه سطوحی که بعد از ساخت ،قابل دسترس نخواهد بود باید قبل از جمع کردن کار،تمیز و رنگ آمیزی شود.(البته در صورتی که در مدارک طرح و محاسبه این عمل خواسته شده باشد.)

ژ)سطوح تماس: در اتصالات اتکایی(غیراصطکاکی)،رنگ کردن سطوح تماس به طور کلی مجاز است.در اتصالات اصطکاکی شرایط لازم در سطوح تماس باید طبق مقررات مربوط به پیچ های اصطکاکی رعایت شود.

س)سطوح صاف و آماده شده : سطوحی که با ماشین کردن آماده می شوند باید در مقابل خوردگی محافظت شوند.بدین منظور از یک لایه مصالح ضد زنگ که بتوان آن را قبل از نصب به آسانی بر طرف کرد یا مصالح مخصوصی که احتیاج به برطرف کردن نداشته باشد،می توان استفاده کرد.

ش)سطوح مجاور جوش کارگاهی: به جز حالت هایی که در مدارک طرح و محاسبه به عنوان شرط خاص قید شده باشد،کلیه سطوحی که در فاصله ۵۰ میلی متری از محل هرجوش کارگاهی قرار می گیرند،باید از موادی که به جوشکاری صدمه می زند و یا در حین جوشکاری گازهای سمی و مضر تولید می کند،کاملا پاک شود.قبل از جوشکاری بایدرنگ کارخانه ای از روی سطوحی که جوش انجام می گیرد،توسط برس سیمی کاملا برطرف و پاک گردد.

انبارداری رنگ(۱۰-۴-۵-۵)

رنگ ها باید در مکانی انبار شوند که دمای محیط حداقل برابر ۱۸ و حداکثر ۳۵ درجه سیلسیوس باشد.در این خصوص دستورالعمل های کارخانه سازنده رنگ می تواند مالاک عمل واقع گردد.

ضخامت رنگ

هر لایه رنگ آمیزی باید با توجه به میزان تعیین شده توسط سازنده رنگ انجام گیرد.اما ضخامت رنگ خشک شده نباید از حداقل ضخامت رنگ تعیین شده کمتر شود.چنانچه میزان تعیین شده در یک دست رنگ نتواند ضخامت لازم را تامین کند،رنگ آمیزی باید مجددا تکرار شود تا حداقل ضخامت مورد نیاز به دست آید.

کلیه مصالح قطعات فولاد باید طبق مشخصات جدول ۱۰-۴-۵ رنگ شود.

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		مهروامضا :
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات رنگ آمیزی و گالوانیزاسیون	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-00

10mm

جدول ۱۰-۴-۵ حداقل ضخامت رنگ آمیزی قطعات فولادی در شرایط محیطی مختلف

شرایط محیطی	آماده سازی سطح فولاد	نوع و ضخامت رنگ		
		قطعه فولادی در داخل دیوار و نازک کاری	قطعه فولادی به‌صورت روباز لیکن درون محیط بسته	قطعه‌فولادی در معرض شرایط جوی
معتدل	Sa 2	۴۰میکرون‌ضدزنگ الکیدی	۴۰میکرون‌ضدزنگ‌الکیدی ۴۰میکرون رویه الکیدی	۴۰میکرون‌ضدزنگ‌الکیدی ۴۰میکرون لایه‌میانی‌الکیدی ۴۰میکرون رویه الکیدی
سخت	Sa 2.5	۴۰میکرون آستر اپوکسی غنی از روی	۴۰میکرون آستر اپوکسی غنی از روی ۴۰میکرون لایه میانی اپوکسی ۴۰میکرون رویه اپوکسی	۶۰میکرون آستر اپوکسی غنی از روی ۶۰میکرون لایه میانی اپوکسی ۶۰میکرون رویه اپوکسی پلی یورتان
بسیار سخت و ساحلی	Sa 3	۴۰میکرون آستر اپوکسی غنی از روی ۴۰میکرون رویه اپوکسی	۶۰میکرون آستر اپوکسی غنی از روی ۶۰میکرون لایه میانی اپوکسی ۶۰میکرون رویه اپوکسی پلی یورتان	مانند ناحیه جزر و مدی که نیاز به مطالعه خاص دارد حداقل سه لایه اپوکسی با ضخامت کل ۴۰۰ میکرون

۱)شرایط معتدل،شرایط آب و هوایی با رطوبت نسبی متوسط مساوی یا کمتر از ۵۰ درصد

۲)شرایط سخت،شرایط آب و هوایی با رطوبت نسبی بیش از ۵۰ درصد و مساوی یا کمتر از ۸۰ درصد

۳)شرایط بسیار سخت،شرایط آب و هوایی با رطوبت نسبی متوسط بیش از ۸۰ درصد

۴)در صورتی که دستورالعمل رنگ آمیزی توسط کارشناس ذیصلاح تهیه شود،می توان از شرایط جدول فوق عدول نمود.

۵)صفحاتی که قرار است در اتصال اصطکاکی روی هم قرار گیرند،نباید رنگ شوند،فقط به لایه ای در حد ۲۰ میکرون به عنوان رنگ انبارداری نیاز می باشد.

۶)میکرون $\frac{1}{1000}$ میلی متر است

۷)منظور از رطوبت نسبی متوسط ، بیشترین مقدار رطوبت نسبی متوسط ماهانه است.

گالوانیزه کردن(۱۰-۴-۵-۷)

عملیات گالوانیزه کردن باید باشیوه غوطه وری داغ به وسیله روی با خلوص ۰/۹۸ در هر متر مربع انجام شود.

قبل از عملیات گالوانیزه کردن سطح فلز باید کاملا تمیز و عاری از هرگونه آلودگی خارجی گردد.

در مورد قطعات گالوانیزه شده و محل هایی که مورد عملیات جوشکاری قرار خواهند گرفت نباید نزدیکتر از ۵۰ میلی متر به محل جوش گالوانیزه شوند،چنین قسمت هایی که گالوانیزه نشده اند مطابق آنچه در بخش رنگ آمیزی آورده شده است،باید مورد عملیات ترمیم قرار گیرند.

رواداری ها(۱۰-۴-۶)

رواداری های جوش

قطعاتی که باید به وسیله جوش گوشه به یکدیگر جوش شوند،باید تا حد امکان در تماس نزدیک با یکدیگر قرار گیرند.فاصله ریشه نباید از ۵ میلی متر بزرگتر گردد.اگرفاصله ریشه از ۲ میلی متر بزرگتر شود،اندازه ساق جوش مندرج در نقشه ،باید به اندازه آن افزایش یابد و یا سازنده به طریقی اثبات نماید که ضخامت موثر گلوی مورد نظر حاصل شده است.بازشدگی بین سطوح در تماس جوش های انگشتانه و کام و همچنین فاصله بین تسمه پشت بند با ورق در درزهای لب به لب نباید از ۲ میلی متر بزرگتر گردد.استفاده ازمصالح پرکننده مجاز نیست مگر اینکه استفاده از ان در نقشه ها تصریح شده باشد و یا به تایید مهندس طراح برسد.

قطعاتی که توسط جوش شیاری با نفوذ نسبی در امتداد طولی به یکدیگر متصل می شوند باید تا حد امکان در تماس با یکدیگر قرار گیرند.فاصله ریشه بین دو قطعه نباید از ۵ میلی متر بزرگتر گردد.

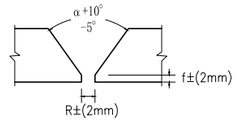
قطعاتی که با جوش شیاری به صورت لب به لب به یکدیگر متصل می شوند ،باید با دقت با یکدیگر همباد و تراز شوند.

حداکثر ناهمترازی بین دو قطعه ،مساوی ۱۰درصد ضخامت قطعه نازکتر یا حداکثر ۳ میلی متر می باشد.

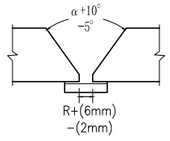
برای اصلاح ناهمترازی نباید شیبی بزرگتر از ۱۲ میلی متر در ۳۰۰ میلی متر به وجود آورد. اندازه گیری ناهمترازی باید بر مبنای میانتار قطعات انجام شود،مگر اینکه در نقشه ها به نحو دیگری مشخص شود.

رواداری های مربوط به زاویه شیار ،فاصله ریشه و ضخامت ریشه در شکل ۱۰-۴-۱ نشان داده شده است.

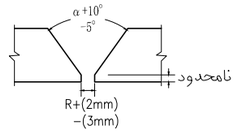
در صورتی که ابعاد و اندازه مقطع جوش اختلافی بیش از مقادیر ارایه شده در شکل (یا در ادامه)با اندازه نشان داده شده در نقشه ها داشته باشد،درز با شرایط زیر قابل پذیرش است.در صورتی که اختلاف فاصله ریشه با مقدار نقشه بزرگتر از رواداری مجاز مذکور در شکل ۱۰-۴-۱ باشد ولی از دو برابر ضخامت ورق نازکتر و یا ۲۰ میلی متر (هر کدام که کوچکتر باشند)بزرگتر نباشدوبا استفاده از جوشکاری (قبل از جوشکاری درز اتصال)قابل اصلاح است.



الف)جوش شیاری بدون پشت بند-بدون جوش پشت



ب)جوش شیاری با تسمه پشت بند-با جوش پشت



پ)جوش شیاری بدون پشت بند-با جوش پشت

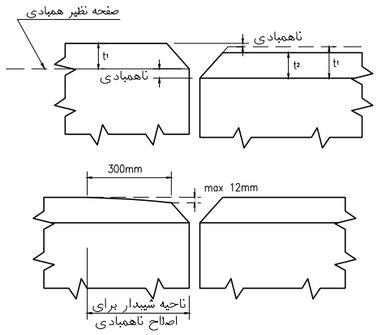
شکل ۱۰-۴-۱رواداری های موتاژ در درزها با جوش شیاری

جدول۱۰-۴-۶ رواداری های موتاژدر درزها با جوش شیاری

	جوش پشت	بدون جوش پشت
۱-ضخامت ریشه	نامحدود	±2mm
۲-الف-فاصله ریشه بدون پشت بند	+2mm −3mm	+2mm
۲-ب-فاصله ریشه با پشت بند	کاربرد ندارد	+6mm −2mm
۳-زاویه شیار	+10° −5°	+10° −5°

$\frac{t1}{10}$<3mm برای بالهای با ضخامت مساوی

$\frac{t2}{10}$<3mm برای بالهای با ضخامت نامساوی



شکل ۱۰-۴-۲ اصلاح ناهمبادی و ناهم محوری

قطعاتی که به یکدیگر جوش می شوند،باید همباد یکدیگر قرارگرفته و به وسیله پیچ،گیره،گوه،قید و یا خال جوش در وضعیت خود تا اتمام جوشکاری تثبیت شوند.در صورت امکان استفاده از قید و قالب،توصیه می شود.لازم است آزادی های مناسب برای جمع شدگی و تابیدگی وجود داشته باشد.

کنترل اعوجاج و جمع شدگی (۱۰-۴-۶-۲)

در مونتاژو انجام جوش درزهای اعضای ساخته شده از ورق یا نیمرخ و همچنین تقویت نیمرخ ها،دستورالعمل و توالی جوشکاری باید طوری انتخاب شود که مقادیر اعوجاج و جمع شدگی حداقل گردد.

تا حد امکان،توالی جوش ها باید طوری انتخاب شود که حرارت جوشکاری در حین پیشرفت جوشکاری،متعادل گردد.

سازنده باید روش مونتاژ،دستورالعمل جوشکاری و توالی جوشکاری را طوری انتخاب نماید که قطعه به دست آمده منطبق بر ضوابط کنترل کیفی قطعه باشد.قبل از شروع جوشکاری،توالی جوشکاری و برنامه کنترل اعوجاج باید جهت اطلاع و اظهار نظر به مهندس ناظر تسلیم گردد.

مسیر پیشرفت جوشکاری یک عضو،باید از نقطه باگیرداری بیشتر به سمت نقطه با آزادی بیشتر باشد.

در هنگام مونتاژ،درزهایی که در آنها انتظار انقباض بزرگتری می رود باید قبل از درزهایی جوش شوند که انتظار انقباض کمتری از انها داریم.جوشکاری این درزها باید تا حد امکان با گیرداری کمی انجام شود.

در ساخت اعضای ورقی و اعضای ساخته شده از ورق و نیمرخ،قطعه سازی باید قبل از مونتاژانجام گردد.یعنی ابتدا باید ورق ها طبق طول و عرض نقشه ها سرهم گردندو سپس مونتاژوجوش عضو انجام شود.اعضا با طول

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		مهروامضا :
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات رنگ آمیزی و گالوانیزاسیون و رواداری های اجرائی	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-00	

10mm

بلند را می توان به چند قطعه تقسیم نمود.در هنگام وصله کردن قطعات فوق درکارگاه یا کارخانه،جوش بال ها و جان باید نسبت به محورهای حداقل و حداکثر مقطع،متعادل باشد.

در جوشکاری تحت شرایط گیرداری خارجی سخت در مقابل جمع شدگی،جوشکاری باید به طور پیوسته تا اتمام کل کار یا نقطه ای که دارای آزادی در مقابل ترک خوردگی است،انجام یابد.در حین جوشکاری نباید اجازه داده شود دمای درز کمتر از دمای مقرر برای پیش گرمایش یا دمای بین پاسی گردد.

رواداری های ابعادی(۱۰-۴-۶-۳)

برای ستون ها و اعضای اصلی خرپا که با استفاده از جوش ساخته می شوند،بدون توجه به سطح مقطع ،میزان انحراف مجاز در ریسمانی بودن عضو(انحراف محور عضو از خط راست)برابر است با :

-برای اعضای با طول کمتر از ۹ متر:

3mmx(طول عضو برحسب متر)/3

-برای اعضای با طول ۹تا ۱۴ متر مساوی ۱۰ میلی متر

-برای اعضای با طول بزرگتر از ۱۴ متر:

10mm+3mmx(طول عضو برحسب متر – 14)/3

برای تیرها و شاه تیرهای جوش شده،بدون توجه به مقطع،که در آنها هیچ انحنای خاصی(نظیر پیش خیز) وجود ندارد،میزان انحراف مجاز از همراستایی(ریسمانی بودن)برابر است با :

3mmx(طول عضو برحسب متر)/3

برای تیرهاوشاه تیرها،(مختلط و غیر مختلط).بدون توجه به سطح مقطع،میزان انحراف مجاز از انحنای پیش خیز عضو در پیش نصب قطعات عضو در کارخانه ، برابر است با (شکل ۱۰-۴-۴)

در وسط دهانه:

جدول ۱۰-۴-۷

طول دهانه	انحراف مجاز
<20m	−0تا+20mm
≤30m , ≥20m	−0تا+30mm
>30m	−0تا+40mm

در تکیه گاه:

±0 mm برای تکیه گاه های انتهایی

±3 mm برای تکیه گاه های داخلی

برای نقاط میانی:

$0,+\frac{4a(1-a/s)}{s}(b)$

که در آن:

a= فاصله نقطه مورد نظر تا نزدیکترین تکیه گاه(متر)

s= طول دهانه(متر)

b= ۲۰ میلی متر برای دهانه های کوچکتر از ۲۰ متر

۳۰ میلی متر برای دهانه های مساوی یا بزرگتر از ۲۰ متر و کوچکتر از ۳۰متر

۴۰ میلی متر برای دهانه های مساوی یا بزرگتر از ۳۰ متر

به جای استفاده از رابطه فوق،می توان از جدول ۱۰-۴-۸ استفاده نمود.

جدول ۱۰-۴-۸ رواداری های انحنای پیش خیز تیرها برای تیرهای غیر مختلط

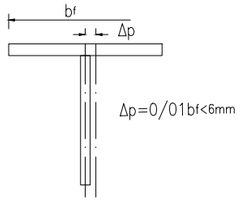
دهانه	a/s				
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
≥30m	14	25	34	38	40
20≤L<30	11	19	25	29	30
<20m	7	13	7	19	20

برای تیرها با انحنای افقی ،انحراف مجاز از منحنی در وسط دهانه برابر است با :

±3mmx(طول دهانه برحسب متر)/3

مشروط بر اینکه عضو دارای انعطاف پذیری کافی برای اتصال بادبندهای عرضی و قاب های عرضی بدون آسیب رساندن به اعضای سازه ای باشد.

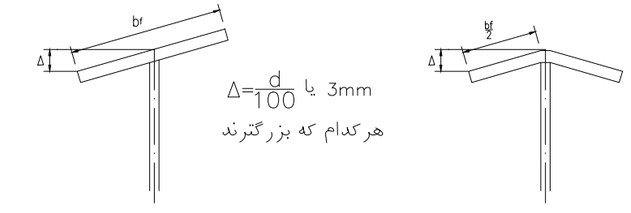
برای اعضای ساخته شده از ورق(مثل مقطع H و I و T)،حداکثر اختلاف بین محور مرکزی بال در محل های تماس، مساوی bf 0/01 یا ۶ میلی متر می باشد(شکل۱۰-۴-۳)

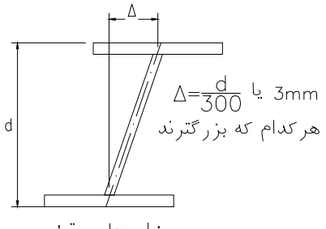


شکل۱۰-۴-۳ رواداری محل اتصال جان به بال

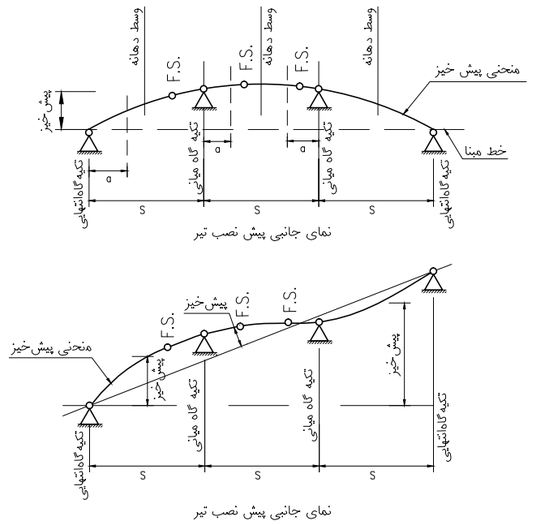
برای تیرها،انحراف مجاز از صفحه ای بودن جان تیر مساوی $\frac{d}{150}$ می باشدکه d ارتفاع تیر می باشد.

میزان رواداری چرخشی و انحنای بال در تیرورق های جوشی مطابق شکل ۱۰-۴-۵ می باشد.





پ: اعوجاج مقطع



شکل۱۰-۴-۴ روش اندازه گیری پیش خیز تیرها

برای تیرورق های جوشی،رواداری مجاز پهنای بال مساوی ±3 میلی متر برای پهنای کوچکتر یا مساوی ۳۰۰ میلی متر و ±4 میلی متر برای پهنای بزرگتر می باشد.رواداری مجاز در ارتفاع کل تیر که در صفحه جان اندازه گیری می شود،مطابق جدول ۱۰-۴-۹ می باشد.

جدول ۱۰-۴-۹ رواداری مجاز ارتفاع تیرورق

ارتفاع تیر (میلی متر)	رواداری مجاز
≤900	±3
900<h≤1800	±5
>1800	−5,+8

سخت کننده تکیه گاهی در محل بارهای متمرکز(۱۰-۴-۶-۴)

انتهای سخت کننده تکیه گاهی باید نسبت به جان گونیا و در تماس کامل با بال باشد.حداقل باید ۷۵ درصد مساحت کل سخت کننده در تماس با بال باشد.سطح خارجی بال که بر صفحه نشیمن فولادی تکیه می کند،در ۷۵ درصد سطح تصویر جان و سخت کننده ها باید در تماس با صفحه نشیمن با حداکثر ۰/۲۵ میلی متر بادخور باشد.در ۲۵درصد باقیمانده حداکثر بادخور ۱ میلی متر است.در صورتی که سخت کننده انتهایی موجود نباشد،حداکثر بادخور در ۷۵ درصد سطح تصویر جان،۰/۲۵ میلی متر و مساوی ۱ میلی متر در ۲۵ درصد سطح باقیمانده می باشد.در این حالت زاویه بین بال تحتانی و جان ۹۰ درجه است(شکل های ۱۰-۴-۶ و ۱۰-۴-۷).

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		مهروامضا :
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات رواداری های اجرائی	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-00

10mm

رواداری سخت کننده ها(۱۰-۴-۶-۵)

جفت شدن سخت کننده ها

در جفت شدن کامل سخت کننده میانی در حدفاصل دو بال ،بادخوری در حد ۲ میلی متر پذیرفتنی است.

انحنای داخل و خارج از صفحه لبه سخت کننده های میانی:

میزان حداکثر رواداری در ناراستایی سخت کننده میانی به شرح جدول زیر است.

جدول ۱۰-۴-۱۰ انحنای سخت کننده تکیه گاهی

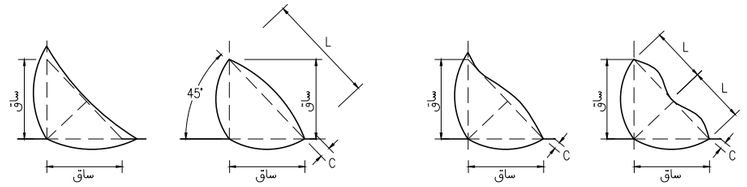
رواداری(میلی متر)	ارتفاع تیرورق(میلی متر)
13	≤1800
20	>1800

مقطع جوش(۱۰-۴-۶-۶)

در شکل۱۰-۴-۸ الف و ب،مقاطع مطلوب قابل پذیرش و در شکل ۱۰-۴-۸ پ،مقاطع غیرقابل پذیرش جوش های گوشه نشان داده شده است.همان طور که شکل های الف و ب،نشان می دهد،سطح جوش گوشه تا مقدار محدودی می تواند محدب یا مقعر باشد(بدون فرورفتگی ناگهانی به استثنای جوش خارجی در اتصال گونیا،مقدار تحدب سطحی جوش گوشه (C) نباید از مقادیر مندرج در شکل ۱۰-۴-۸ تجاوز نماید به استثنای عیوب مربوط به بریدگی پای جوش،وجود سایر عیوب در دو انتهای جوش های منقطع،خارج از طول موثرجوش،مهم نمی باشد.

جوش های شیاری ترجیحا باید با حداقل تحدب(R) اجرا شوند.دردرزهای لب به لب یا اتصالات گونیا ،حداکثر تحدب R مساوی ۳ میلی متر می باشد و باید دارای انتقال تدریجی با سطح فلز پایه باشد(شکل۱۰-۴-۸ ت)

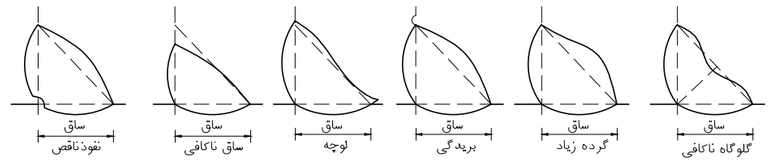
کلیه جوش های شیاری نشان داده شده در شکل (۱۰-۴-۸ ث)به علت داشتن ناپیوستگی سطحی غیرقابل پذیرش می باشند.



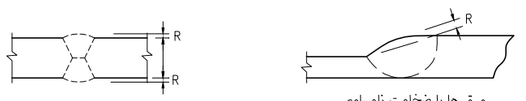
(ب)مقاطع قابل پذیرش جوش گوشه (الف)مقاطع قابل پذیرش جوش گوشه

توجه: گرده جوش نباید از مقادیر زیر تجاوزنماید

اندازه ساق یا طول	حداکثر گرده
L<8mm	1.6mm
8<L<25	3mm
L≥25mm	5mm



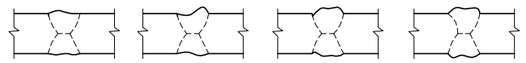
(پ) مقاطع غیرقابل پذیرش جوش گوشه



ورق ها با ضخامت مساوی ورق ها با ضخامت نامساوی

حداکثر گرده R مساوی 3 میلی متر است.

(ت)مقاطع قابل پذیرش جوش های شیاری



(ث)مقاطع غیرقابل پذیرش جوش شیاری

شکل۱۰-۴-۸ مقاطع قابل پذیرش وغیرقابل پذیرش جوش

در درزهای لب به لب در صورتی که سطح تخت برای جوش موردنظر باشد،ضخامت جوش حاصل نباید بیش ازیک میلی متر یا ۵ درصد ضخامت (هرکدام که کمتر باشد)،ضخامت ورق نازکتر یا جوش،کمتر گردد.تحدب بیش از یک میلی متر نیز باید برداشته شود.درصورتی که جوش در فصل مشترک (سطح تماس)دو ورق قرارگیرد،تمام تحدب جوش باید برداشته شود.هرگونه تحدب باید دارای انتقال تدریجی به سطوح ورق باشد.برای حذف تحدب می توان از سنگ زنی استفاده نمود.

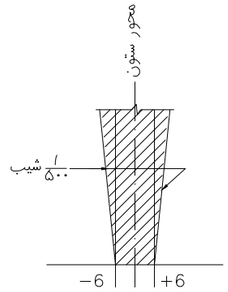
ناشاقولی ستون ها(۱۰-۴-۶-۷)

در خصوص کنترل ناشاقولی ستون ها رعایت الزامات زیر ضروری است.

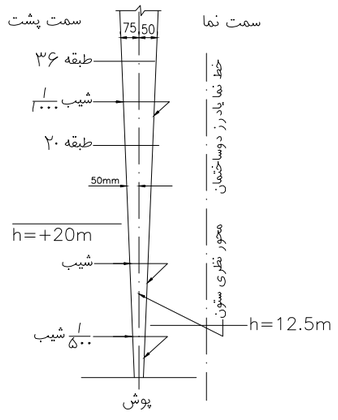
الف)میزان حداکثر جابه جایی محور ستون از محل فرضی مساوی 6± میلی متر می باشد.

ب)حداکثر ناشاقولی مجاز ستون ها ،تا طبقه بیستم به ازای هر طبقه مساوی $\frac{1}{500}$ ارتفاع و حداکثر ۲۵ میلی متر

پ)در شکل ۱۰-۴-۹ پوش رواداری ناشاقولی ستون در سمت نما و در سمت داخل ستون نشان داده شده است.



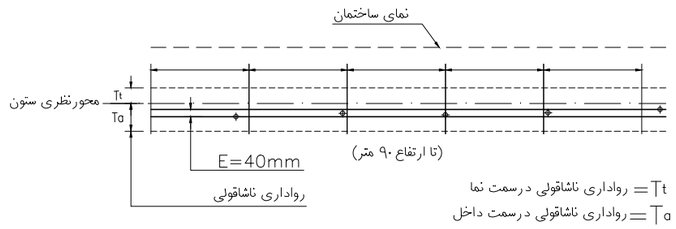
رواداری استقرار روی کف ستون



شکل ۱۰-۴-۹ پوش بدشاقولی ستون

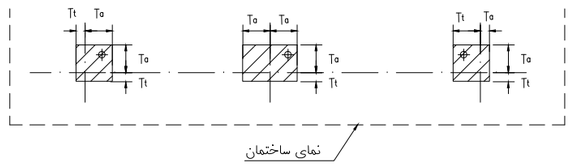
ت)در شکل ۱۰-۴-۱۰پوش رواداری ناریسمانی ستون های محور نمای ساختمان نشان داده شده است.
درمورد ستون های داخلی،ناراستای در محدوده پوش بدشاقولی مجاز می باشد.

ث)رواداری ابعادی عرض و ارتفاع مقطع ستون4±میلی متر می باشد.



برای ارتفاع بالای ۹۰متر ،به ازای هر ۳۰ متر ،۱۳ میلی متر به رواداری اضافه می شودتا حداکثر E=75 میلی متر

شکل۱۰-۴-۱۰ ناریسمانی ستون های محورخارجی

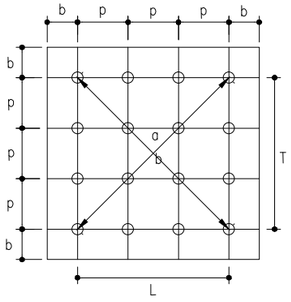


شکل۱۰-۴-۱۰ ناریسمانی ستون های داخلی

رواداری سوراخ پیچ ها(۱۰-۴-۶-۸)

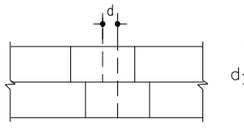
درخصوص رواداری سوراخ پیچ ها رعایت الزامات زیر ضروری است.

الف)رواداری سوراخ پیچ ها مطابق شکل۱۰-۴-۱۲ می باشد.



Δp=±2mm
Δb=±3mm
ΔL=±3mm
ΔT=±3mm
|a−b| ≤3mm

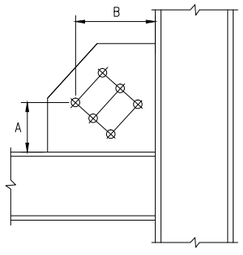
شکل ۱۰-۴-۱۲ رواداری سوراخ پیچ ها



ب)هم محور بودن سوراخ پیچ ها در دو مقطع اتصالی

d≤2mm

شکل ۱۰-۴-۱۳ هم محور بودن سوراخ پیچ ها

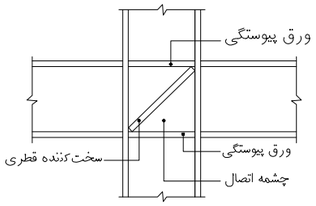


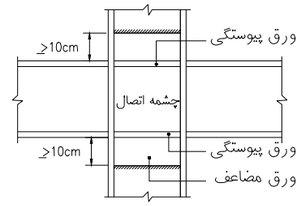
ΔB=±2mm
ΔA=±2mm

شکل۱۰-۴-۱۴ رواداری مختصات سوراخ پیچ ها

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات رواداری های اجرائی	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-00	مهروامضا :

10mm





شکل ۱۰-۲-۹-۲۲ سخت کننده های قطری و ورق های مضاعف درچشمه اتصال

الزامات طراحی لرزه ای وصله ستون ها(۱۰-۳-۵-۲)

موقعیت وصله ستون ها(۱۰-۳-۵-۲-۱)

الف)به جز موارد ذکرشده در زیر،درکلیه ستون های باربر و غیرباربر جانبی لرزه ای محل درز وصله در بالا و پایین وصله نباید از ۱۲۰۰میلی متر به بال متصل به ستون نزدیکترباشد.

(۱)در جایی که ارتفاع آزادستون کمتر از ۲/۴ متر است،محل وصله باید در وسط ارتفاع آزاد ستون در نظرگرفته شود.

(۲)در مواردی که درز لب به لب ورق های بال یا جان ستون در کارخانه و به صورت نفوذی کامل انجام می شود، محل درز وصله می تواند از ۱۲۰۰ میلی متر به بال متصل به ستون تیر نزدیکتر باشد.ولی درهرحال این فاصله نباید از بعد بزرگترستون با مقطع کوچکتر ،کوچکتر در نظر گرفته شود.

(۳)درمواردی که اتصال کلیه تیرهای متصل به ستون مفصلی بوده و ستون در دهانه های مهاربندی شده قرار نگرفته باشد،محل درز وصله می تواند از ۱۲۰۰ میلی متر به بال تیر نزدیکتر باشد.ولی در هرحال این فاصله نباید از ۱/۵ برابر بعد بزرگتر ستون با مقطع کوچکتر،کوچکتر در نظر گرفته شود.

ب)اتصال وصله ستون به هریک از دو قطعه ستون وصله شونده باید با یک نوع وسیله اتصال جوش یا پیچ پرمقاومت انجام شود و در مقطع عدم تقارن ایجاد نکند.اتصال وصله به یکی از قطعات ستون تماما جوشی و به دیگری تماما پیچی نیز مجاز است.

پ)در وصله لب به لب بین ورق های با پهنا یا ضخامت متفاوت که در بال یا جان ستون به کار میروند ،تغییر تدریجی در پهنا یا ضخامت ،از ورق بزرگتر به ورق کوچکتر باید با شیب حداکثر ۱ به ۶ صورت گیرد.

ت)در وصله ستون های با ابعاد و مقطع متفاوت،به جای استفاده از ورق های پرکننده با ضخامت های زیاد ،ارجح است ابتدا مقطع بزرگتر با شیب حداکثر ۱به۶ به مقطع کوچکتر تبدیل شده و سپس اتصال وصله صورت گیرد.

ث)در محل وصله ستون های متشکل از چند نیمرخ لازم است هریک از ستون های وصله شونده در ارتفاعی حداقل به اندازه بعد بزرگتر مقطع ستون به صورت یکپارچه درآیند و سپس وصله شوند.

الزامات طراحی لرزه ای وصله تیرها(۱۰-۳-۵-۳)

وصله تیرهای باربر جانبی باید الزامات لرزه ای زیر را تامین کند.

الف)وصله تیرها باید خارج از ناحیه حفاظت شده دو انتهای تیرقرارگیرد.

ب)درصورت استفاده از وصله مستقیم ،وصله باید با جوش نفوذی کامل صورت گیرد. دراینگونه موارد ارجح است محل وصله بالها ومحل وصله جان در یک مقطع صورت نگیرد.

پ)دروصله مستقیم بین ورق های با پهنا یا ضخامت متفاوت -که در بال یا جان تیرها به کار می روند-تغییر تدریجی در پهنا یا ضخامت ،از ورق بزرگتر به ورق کوچکتر ،باید با شیب حداکثر ۱ به ۲/۵ صورت گیرد.

ورق های تقویتی چشمه اتصال(۱۰-۳-۸-۳)

در صورت نیاز به تعبیه ورق های تقویتی چشمه اتصال (ورق های مضاعف) در محل اتصال تیر به ستون ،ورق های مضاعف علاوه بر تامین الزامات بخش۱۰-۲-۹-۱۰ باید دارای شرایط زیر نیز باشند.

الف)اتصال ورق های مضاعف به بال ستون می تواند از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل یا جوش گوشه باشد.

ب)ورق های مضاعف باید به صورت متقارن و در ستون های H شکل باید در دو طرف جان و در ستون های قوطی شکل در دو وجه ستون به کاربرده شوند.

پ) در مواردی که نیاز به تعبیه سخت کننده های عرضی نباشد،بالا و پایین ورق های مضاعف باید حداقل ۱۵۰ میلی متر از بال فوقانی و تحتانی تیر فاصله داشته باشند.

ت)درصورت وجود ورق های پیوستگی ،ورق های مضاعف می توانند در محل ورق های پیوستگی قطع شده و ازطریق جوش شیاری با نفوذ کامل یا جوش گوشه به ورق های پیوستگی جوش شوند.

ث) در مواردی که ورق های مضاعف از جان ستون فاصله داشته باشند،این ورق ها باید به صورت متقارن و دریک سوم میانی فاصله بین مرکز صفحه جان ستون و نوک بال تیر تعبیه شود.

ورق های پیوستگی(۱۰-۳-۸-۵)

طول ورق های پیوستگی باید برابر با فاصله خالص دو بال ستون باشد.

پهنای ورق های پیوستگی درستون های بامقطع قوطی شکل باید برابر فاصله خالص دو جان مقطع ستون بوده و در ستون های با مقطع H شکل مجموع پهنای ورق های پیوستگی در هر طرف جان مقطع ستون نباید از پهنای بال تیریا پهنای ورق پوششی اتصال کمتر باشد.

ضخامت ورق های پیوستگی نباید از نصف ضخامت بال تیر یا ضخامت ورق های پوششی اتصال در اتصالات گیرداری که در امتداد موردنظر به هردو وجه ستون متصل هستند،و از ضخامت بال تیر یا ضخامت ورق های پوششی اتصال دراتصالات‌گیرداری که در امتداد مورد نظر به هر دو وجه ستون متصل هستند،کمتر در نظر گرفته شود.

جوش ورق های پیوستگی به بال ستون باید از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل باشد.در صورتی که ضخامت ورق پیوستگی کوچکتر یا مساوی ۱۰میلی متر باشد،استفاده از جوش گوشه دو طرفه نیز مجاز است.

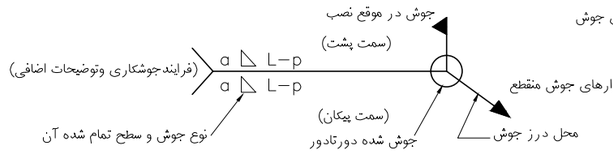
جوش ورق های پیوستگی به جان ستون باید از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل یا جوش گوشه دو طرفه باشد.

به منظور اجرایی بودن ورق پیوستگی ، از پلهای هم ارتفاع در اتصال گیردار استفاده شود.

علایم جوش

شیاری								گوشه	کام یا انگشتانه	جوش پشت یا پشت بند
نیم جناغی گرد	جناغی لب گرد	نیم لاله ای		نیم جناغی	جناغی	ساده				
							جوش یکسره که طول آن مشخص نشده			
			وضعیت سطح جوش	سنگ زده شود	محدب		جوش در موقع نصب			
				مقعر	مستوی		جوش دورتادور			

a = اندازه ساق یا بعد گلوی جوش
L = طول نوار جوش
p = فاصله مرکز به مرکز نوارهای جوش منقطع



طبقه بندی الکترودهای جوشکاری فولادها

طبق AWS-A5.1

E 7 0 1 8

۱-تمام حالات	مقاومت کششی جوش (ksi)
۲-تخت و افقی	1 ksi=70.307 kg/cm²
۳-تخت	1 ksi=6.895 MPa
۴-تمام حالات بجز عمودی سربالا	

۰	سلولز،سدیم-اکسیدآهن	+ = یا ~
۱	سلولز-پتاسیم	+ = یا ~
۲	تیتان-سدیم	+ = یا ~
۳	تیتان-پتاسیم	= یا ~
۴	پودرآهن-تیتان	= یا ~
۵	کم هیدروژن-سدیم	=+
۶	کم هیدروژن-پتاسیم	+ = یا ~
۷	پودرآهن-اکسید آهن	= یا ~
۸	پودرآهن-کم هیدروژن	+ = یا ~

الکترود روپوشدار برای جوشکاری قوسی الکتریکی دستی

مشخصات الکتریکی در جوشکاری قوسی با الکترود روکش دار

الف-تعیین آمپراژ

40x(mm) قطر سیم الکترود = شدت جریان (آمپر)

ب-تعیین ولتاژ

ولتاژبا قوس رابطه مستقیم دارد.

6.3x (برحسب میلی متر)قطر الکترود 0.9x = حداکثر ولتاژ موردنیاز

6.3x (برحسب میلی متر)قطر الکترود 0.8x = حداقل ولتاژ موردنیاز

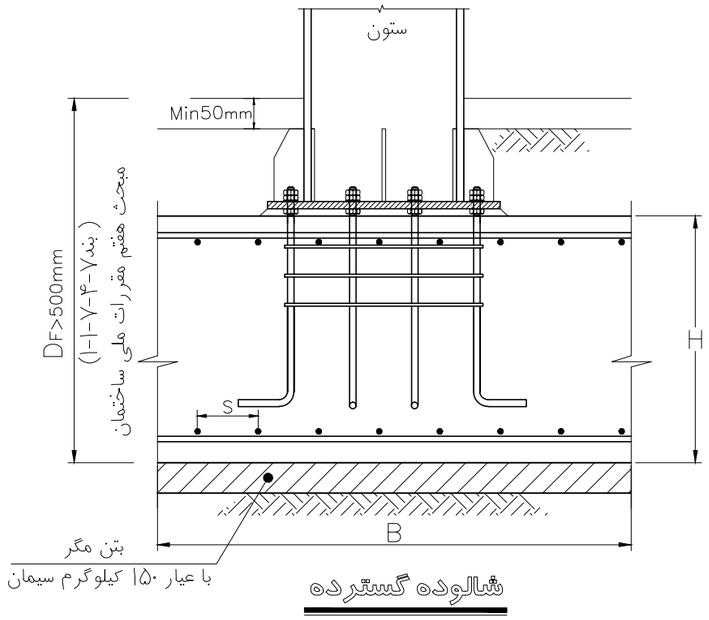
پ-سرعت پیشروی

در جوش های تک پاسه ساده،سرعت پیشروی مناسب سرعتی است که حوضچه جوش دو برابر قطر الکترود باشد.

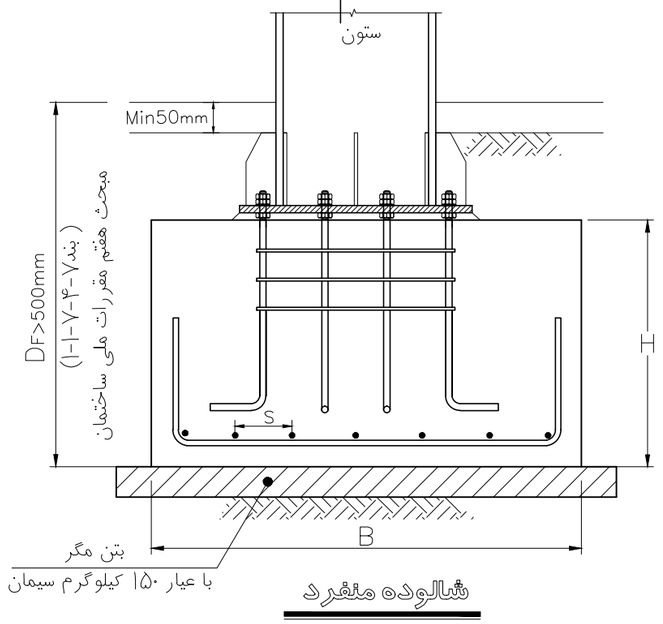
توجه: موارد غیر قابل پذیرش مطابق مندرجات این نقشه طبق دستورالعمل دستگاه نظارت یا مهندس ناظر ، مبتنی بر بررسی های کارشناسی لازم به نحو مقتضی اصلاح شود.

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات طراحی لرزه ای ستون ها	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-00

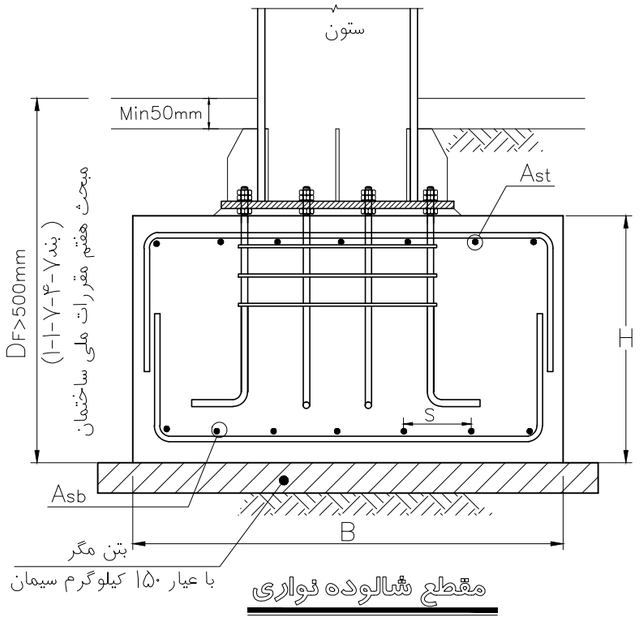
10mm



شالوده گسترده



شالوده منفرد



مقطع شالوده نواری

توجه: قطع میلگرد طولی در شناژ در ناحیه شالوده منفرد ممنوع است.

بند۹-۲-۲۰-۵-۳ مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان

$$\begin{cases} d_b \geq 10mm \\ 100\ mm \leq S \leq 350\ mm \end{cases}$$

شالوده نواری

$$\begin{cases} \text{اگر } (Ast \text{ یا } Asb)_{\text{تامین شده}} \geq 4/3 \longrightarrow (Ast \text{ یا } Asb)_{min} = 0.0015\ BH \\ \text{در غیر اینصورت } (Ast \text{ یا } Asb) \geq 0.0025 \times BH \end{cases}$$

(بند ۹-۲۰-۵-۲)

B: عرض شالوده که در آن میلگرد As لحاظ شده است.

As: مجموع مساحت کل میلگرد لایه بالا و لایه پایین در راستای مورد بررسی (شالوده گسترده و منفرد)

H: ارتفاع شالوده

S: فاصله محور تا محور میلگردها

db: قطر میلگرد شالوده

Ast: میلگرد طولی‌لایه بالای‌شالوده نواری

Asb: میلگرد طولی‌لایه پایین‌شالوده نواری

Df: عمق کف شالوده از سطح زمین

توجه : حداقل مساحت میلگرد عرضی شالوده نواری طبق بند ۹-۲۰-۸ ، میلگرد حرارت و جمع شدگی تعیین می گردد.

شالوده منفرد و گسترده

(بند ۹-۲۰-۸-۱)

$$As \geq \begin{cases} S300 : 0.002 \times BH \\ S400 : 0.0018 \times BH \quad (H \leq 1000mm) \\ S500 \text{و بالاتر} : 0.0015 \times BH \end{cases}$$

شالوده منفرد و گسترده

(بند ۹-۲۰-۸-۲)

$$As \geq \begin{cases} S300 : 0.002 \times (1.3-0.0003H) \times BH \\ S400 : 0.0018 \times (1.3-0.0003H) \times BH \quad (1000mm \leq H \leq 2000mm) \\ S500 \text{ و بالاتر} : 0.0015 \times (1.3-0.0003H) \times BH \end{cases}$$

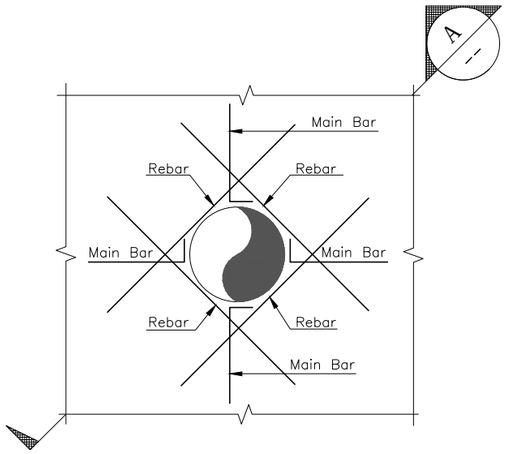
شالوده منفرد و گسترده

(بند ۹-۲۰-۸-۳)

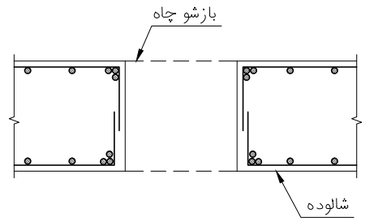
$$As \geq \begin{cases} S300 : 2800\ mm^2/m \\ S400 : 2500\ mm^2/m \quad (H \geq 2000mm) \\ S500 \text{و بالاتر} : 2100\ mm^2/m \end{cases}$$

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : میلگردگذاری شالوده ها	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-14

10mm

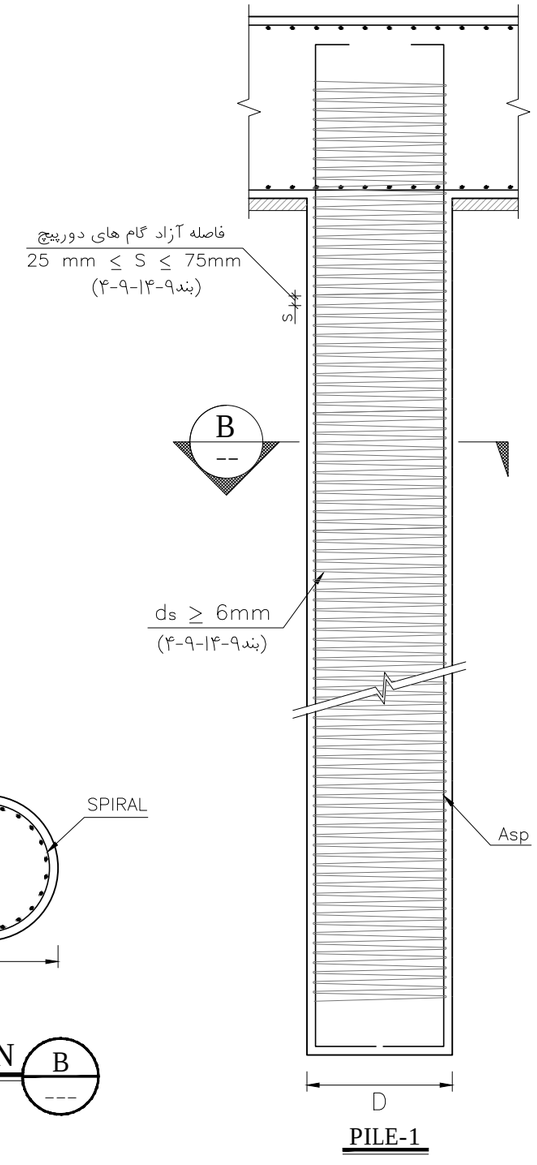


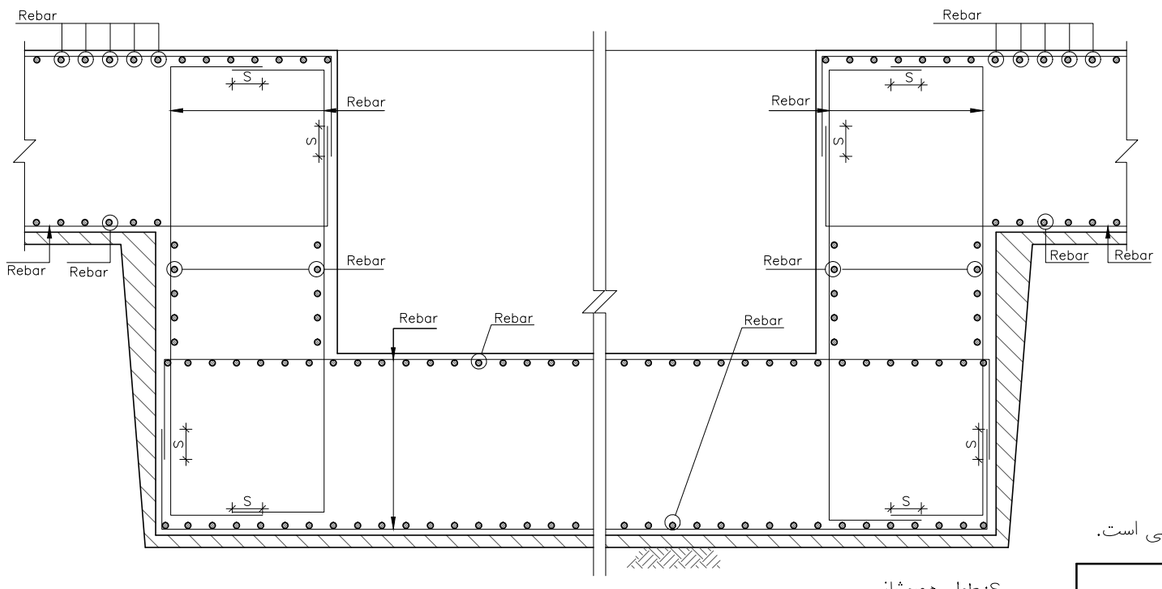
میلگردهای تقویتی اطراف سوراخ چاه در دال شالوده



SECTION A

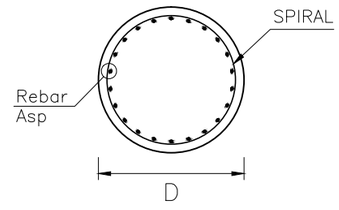
* میلگردهای تقویتی دور بازشوی چاه به تعداد میلگردهای اصلی قطع شده و با همان قطر به طول دو برابر طول مهاری به علاوه قطر چاه در لایه بالا و پایین می باشد.





S: طول همپوشانی

مقطع تیپ چاله آسانسور



SECTION B

PILE-1

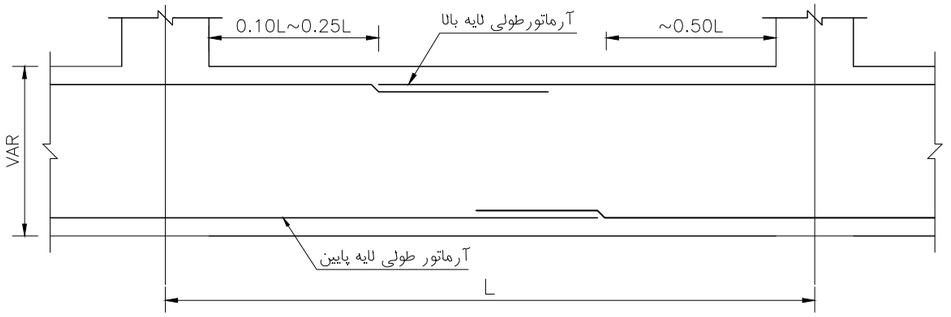
$D \le 800mm: \quad 0.01 \le Asp/(\pi D^2/4) \le 0.06$ (بند ۹-۲۰-۵-۶)

$D > 800mm: \quad 0.005 \le Asp/(\pi D^2/4) \le 0.03$ (بند ۹-۲۰-۵-۷)

* استفاده از میلگردها و خاموت های کمکی به فواصل مناسب جهت حفظ یکپارچگی قفسه میلگرد در زمان نصب و بتن ریزی الزامی است.

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات چاله آسانسوروسوراخهای شالوده	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-15	

10mm



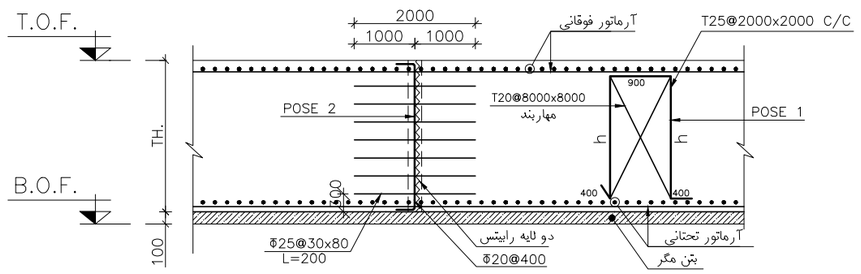
محل قطع و خم آرماتورهای سراسری شالوده

توضیح کلی در خصوص قطع و خم آرماتورهای سراسری

۱- آرماتورهای سراسری بالا در فاصله بین 0.10 تا 0.25 دهانه محور تامحور ستون هر پی از محور ستون

۲- آرماتورهای سراسری پایین در وسط دهانه قطع و خم می شوند.

۳- طول وصله آرماتورهای پایین و بالا مطابق جدول توضیحات عمومی انتخاب گردد.



جزئیات درزاجرائی بتن ریزی پی ها

۱- بادبندهای مشخص شده در هر (۸۰۰×۸۰۰) سانتی متربرروی نگهدارنده ها (خرک) اجرا می گردد.

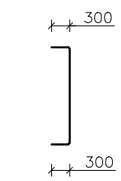
۲-محل درزاجرایی درنواحی۳/۱بین دهانه ستونها قرار گیرد وحتی‌الامکان دردهانه اطراف وموازی دیواربرشی واقع نشود.

۳-مطلوب است تعداددرزها با بتن ریزی پیوسته به حداقل ممکن برسد.

۴-شیره بتن روی لایه های رابیتس قبل ازبتن ریزی مرحله بعدبا فرچه سیمی ویا لوازم مشابه کاملا زدوده شود.

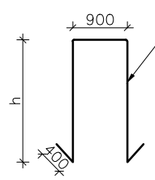
۵- فواصل تعداد و قطر آرماتورهای نمایش داده شده در این دتیل به صورت نمونه بوده و می بایست با نظر طراح و ناظر تعیین گردد.

در هر دوجهت شالوده به فاصله ۲ متر به ۲ متراجرا گردد.



POSE 2

SCALE 1:100



POSE 1

SCALE 1:100

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی			
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات چاله آسانسوروسوراخهای شالوده		تاریخ: رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-16	

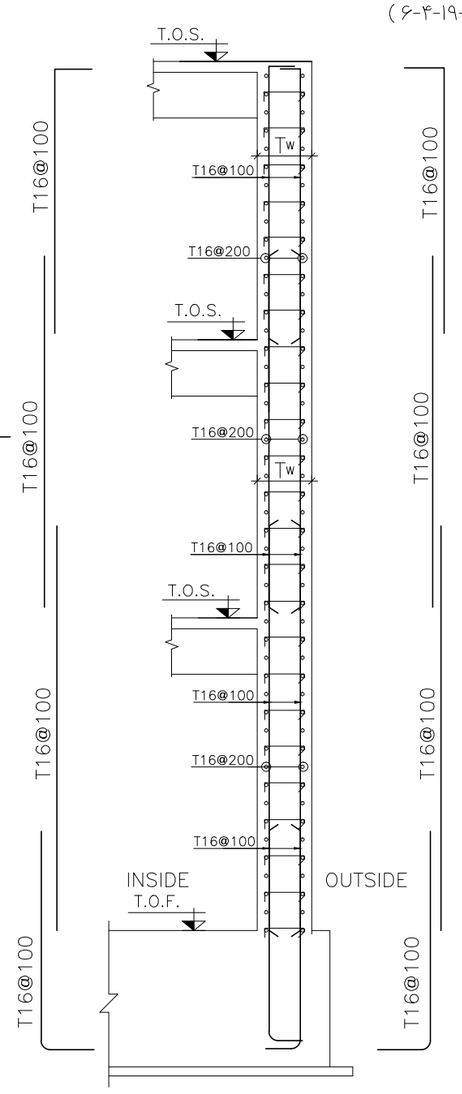
10mm

بندهای ۹-۱۹-۴-۲
۹-۱۹-۴-۳
۹-۱۹-۴-۴

آرماتور قائم:
- S400 و بالاتر و قطر ۱۶ و کمتر: $0.0012 \le \frac{A_{sv}}{B_{tw}} \le 0.04$ (در محل وصله)
- سایر میلگردهای آجدار: $0.0015 \le \frac{A_{sv}}{B_{tw}} \le 0.04$ (در محل وصله)

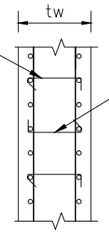
آرماتور افقی:
- قطر ۱۶ و کمتر: $0.002 \le \frac{A_{sh}}{B_{tw}} \le 0.04$ (در محل وصله)
- سایر میلگردهای آجدار: $0.0025 \le \frac{A_{sh}}{B_{tw}} \le 0.04$ (در محل وصله)

$S_h, S_v \le \min\{3t_w, 350\ mm\}$ (بند ۹-۱۹-۴-۶)



مقطع تیپ دیوار حائل

قطر خاموت (بند ۹-۱۵-۱۲) ≥ Min { قطر بزرگترین میلگرد قائم 1/3 , 10mm } ; 8mm



فاصله قائم سنجاق ها ≤ ۲۵۰ میلیمتر ضخامت دیوار ; ۱۲ برابر قطر کوچکترین آرماتور قائم ; ۳۶ برابر قطر سنجاق

اگر $\frac{A_{sv}}{B.t_w} \ge 0.01$

آرماتورهای طولی یک در میان توسط سنجاق دوخت مهار شوند.

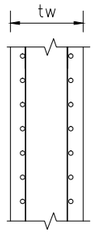
A_{sv}: مساحت آرماتورهای قائم دیوار در عرض B

A_{sh}: مساحت آرماتورهای افقی دیوار در عرض B

S_h: فاصله محور تا محور آرماتورهای افقی

S_r: فاصله محور تا محور آرماتورهای قائم

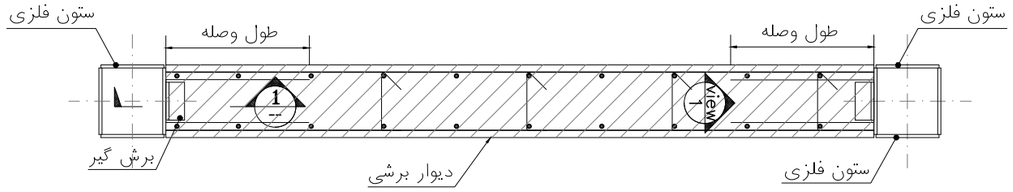
t_w: ضخامت دیوار

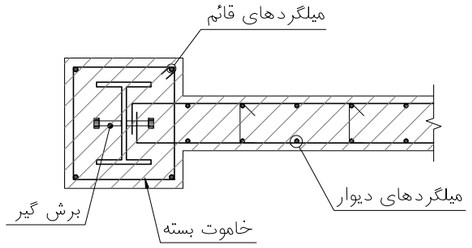


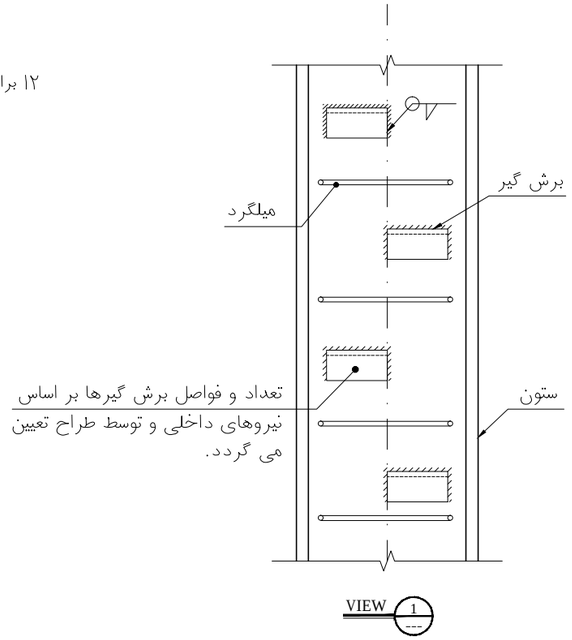
اگر $\frac{A_{sv}}{B.t_w} \le 0.01$

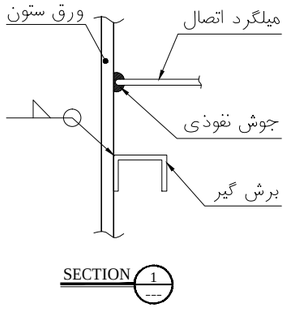
به لحاظ محاسباتی نیازی به آرماتور دوخت نیست

* مقاطع آرماتور نمایش داده شده و فواصل بین آرماتورها صرفا به صورت نمونه ارائه شده است.





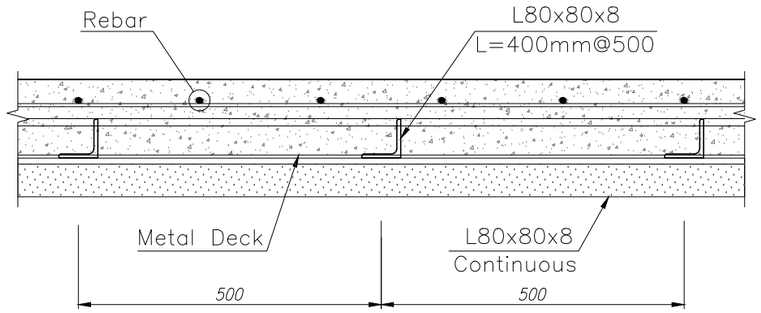




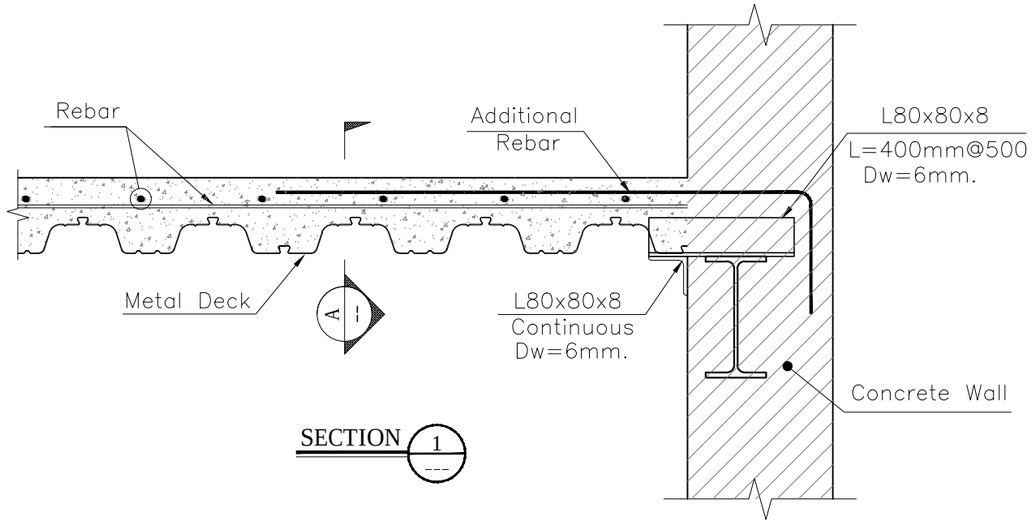
جزئیات اتصال ستون فلزی به دیوار برشی

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی			
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات دیوار حائل		تاریخ: رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-17	

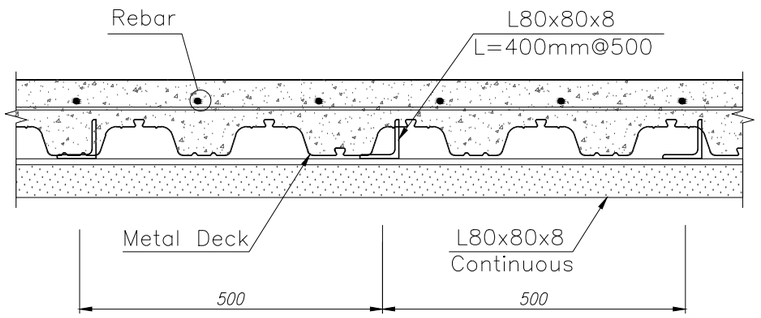
10mm



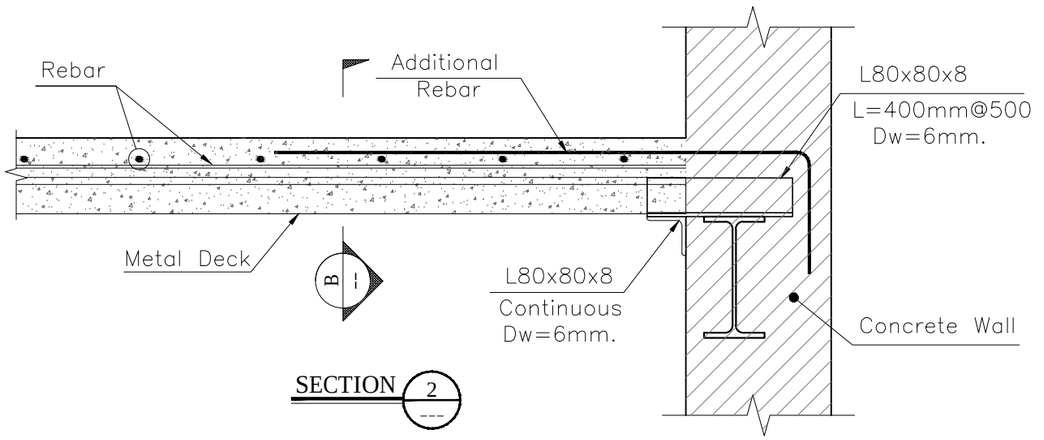
SECTION A



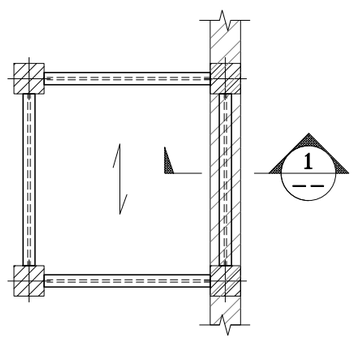
SECTION 1



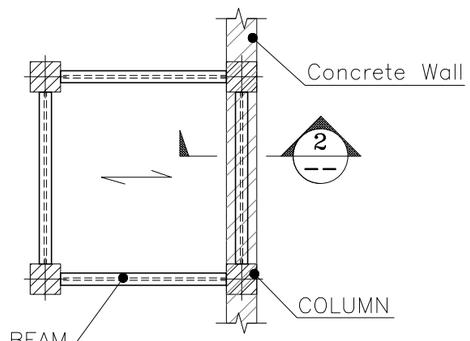
SECTION B



SECTION 2



پلان تیرریزی



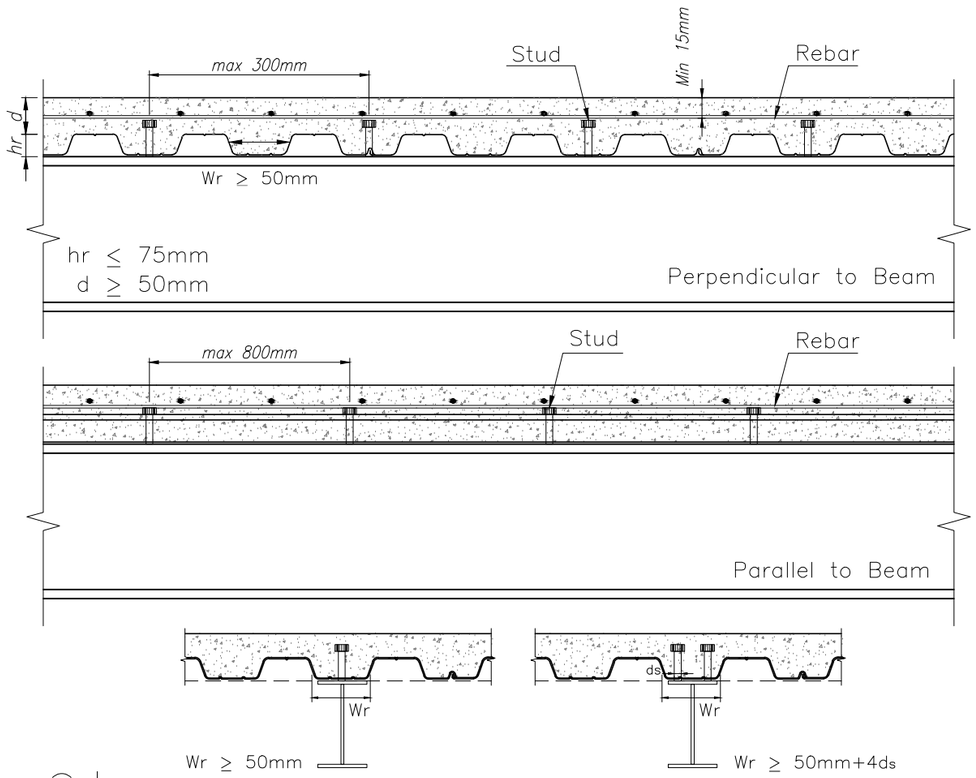
پلان تیرریزی

جزئیات اتصال تیپ دال سقف به دیوار بتن آرمه

* شماره نبشی ، طول و فواصل آن جهت ایجاد تکیه گاه برای سقف عرشه فولادی توسط طراح بر اساس بارهای وارده تعیین می گردد.

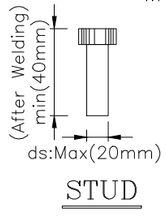
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات اجرائی سقف عرشه فولادی	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-18

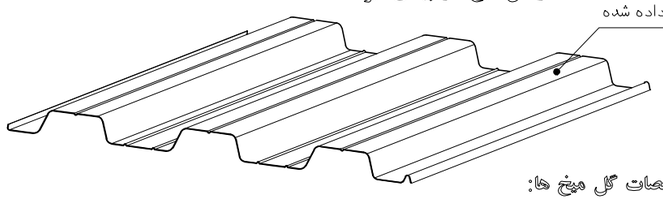
10mm



یک گل میخ در پهنای تیر

دو گل میخ در پهنای تیر





مشخصات گل میخ ها:

۱- گل میخ های مورد استفاده به روش فرج سرد تولید شوند و از نوع سر تخت و بدون رزوه باشند.

۲- استانداردها و آیین نامه های مورد استفاده برای تولید و اجرای گل میخ ها به شرح زیر است.

EN ISO 13918-2008 , AWS D1.1-2008 , ASTM A108-2008 , نشریه شماره ۲۲۸

۳- مصالح گلمیخ دارای حداقل مشخصات زیر باشد:

- استحکام نهایی 400-550Mpa
- استحکام پروف (0.2 % Offset) حداقل (235 Mpa)
- درصد ازدیاد طول حداقل ۲۰ درصد

۴- آزمایشات و بازرسی فنی از محموله های مورد مصرف بر اساس مشخصات فنی مشاور انجام و گزارش شود.

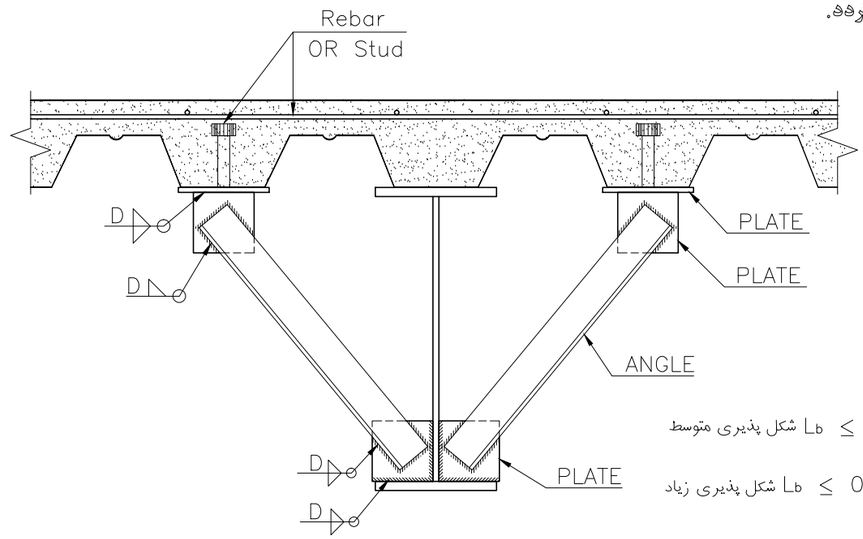
۵- ضخامت و ابعاد ورق عرشه فولادی بر اساس آئین نامه های معتبر و با توجه به مشخصات ورق های موجود در بازار توسط طراح تعیین می گردد.

۶- فواصل گل میخ ها توسط طراح و بر اساس طراحی تیرهای فرعی تعیین می گردد.

۷- ورقهای فولادی شکل داده شده باید در فواصلی حداکثر ۳۵۰ میلی متر به مقطع فولادی و سایر اعضای تکیه گاهی مهارشوند.این مهارها می توانند گل میخ های برشگیر،ترکیبی از گل میخ ها و جوش های نقطه ای یا هر راهکار ارائه شده توسط مهندس طراح باشد.(۱۰-۲-۸-۳-۳)

۸- کیفیت اتصال گل میخ ها به بال تیرها بایستی با آزمایش بر اساس استاندارد ISO 14555 تایید شود.

- مهار جانبی تیرها باید در محل اعمال بارهای متمرکز خارجی در طول تیر،در محل تغییر مقطع تیر و در محل های مشخص شده در جزئیات اتصالات گیردار از پیش تایید شده،اجرا گردد.
- مشخصات ورق های اتصال ، جوش ها ، پروفیل های مهاربندی و نحوه مهار ورق اتصال در داخل بتن باید توسط طراح محاسبه گردد.



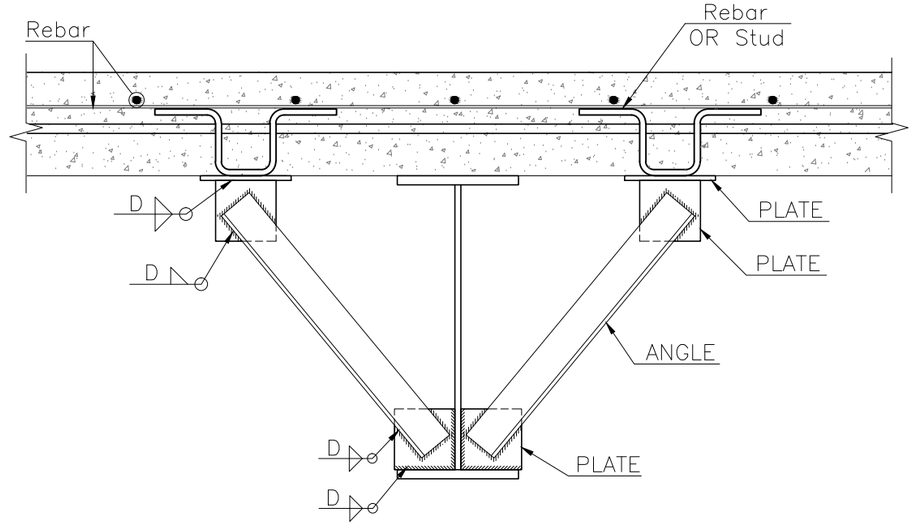
جزئیات مهار جانبی تیرها

بند(۱۰-۳-۶) $L_b \le 0.17\, r_y \frac{E}{F_y}$ شکل پذیری متوسط

$L_b \le 0.086\, r_y \frac{E}{F_y}$ شکل پذیری زیاد

L_b = حداکثر فاصله بین مهارجانبی تیرها

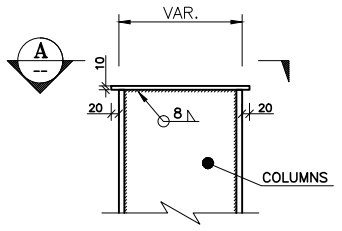
r_y = شعاع ژیراسیون مقطع حول محور ضعیف



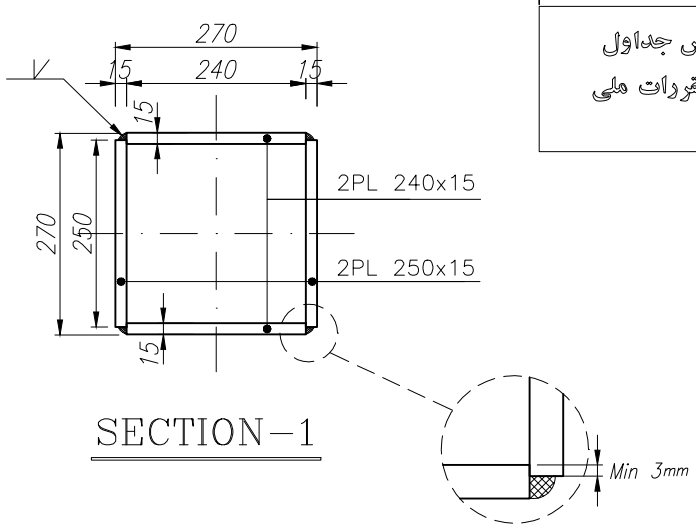
جزئیات مهار جانبی تیرها

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات اجرائی سقف عرشه فولادی	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-19

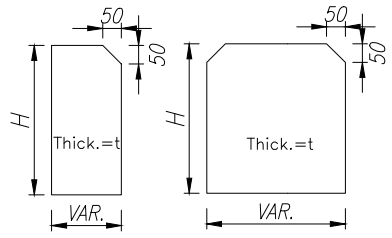
* رعایت نسبت پهنا به ضخامت ورق های ستون باید بر اساس جداول ۱۰-۲-۲-۱ تا ۱۰-۲-۲-۴ و جدول ۱۰-۳-۴-۱ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان کنترل گردد.



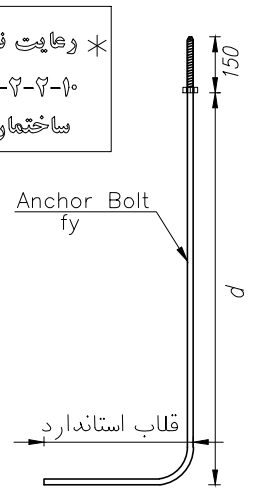
COL. CAP DET. 1C



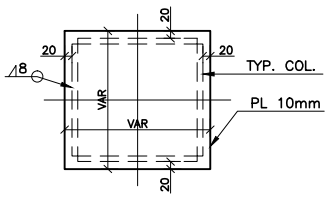
SECTION-1



PL-1 PL-2

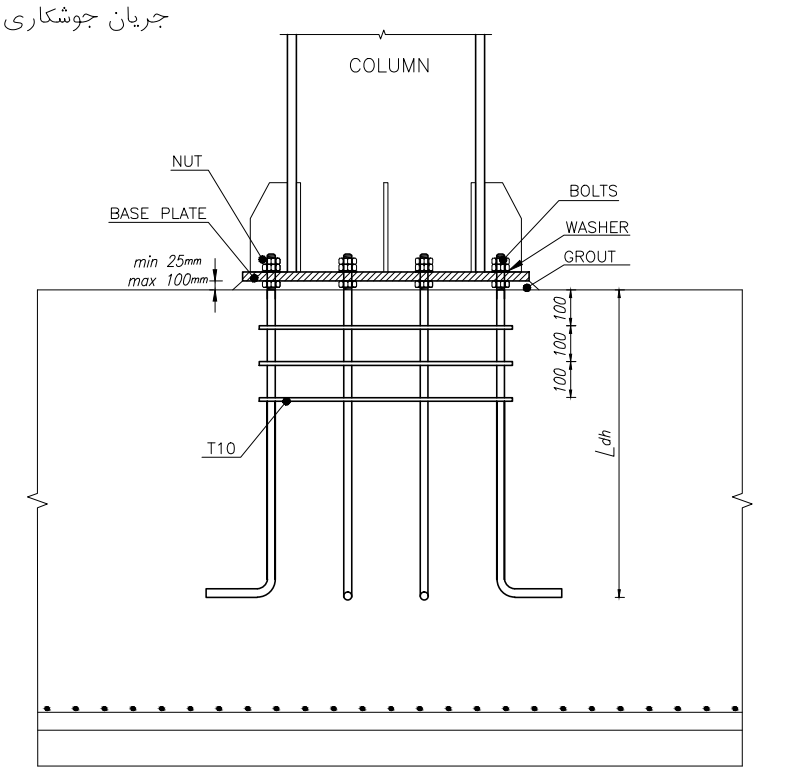


BOLT

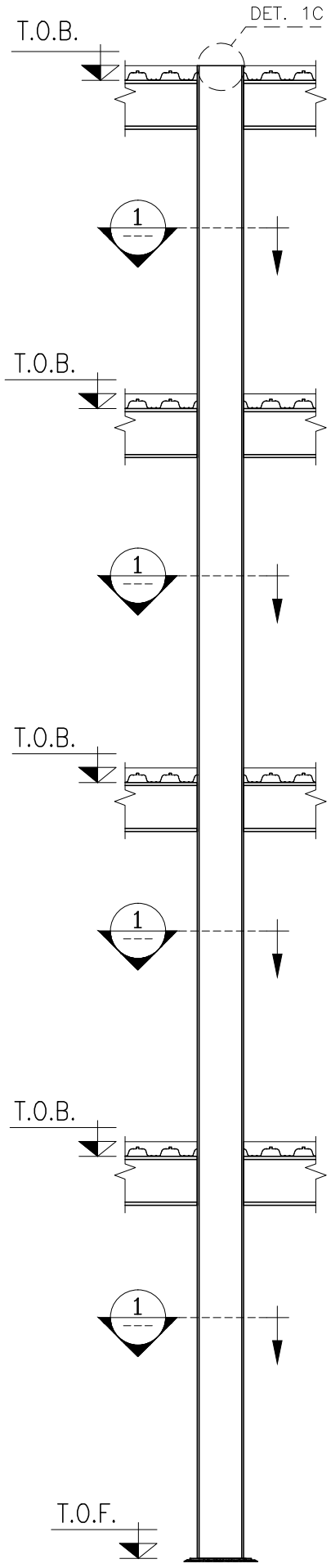


SECTION A

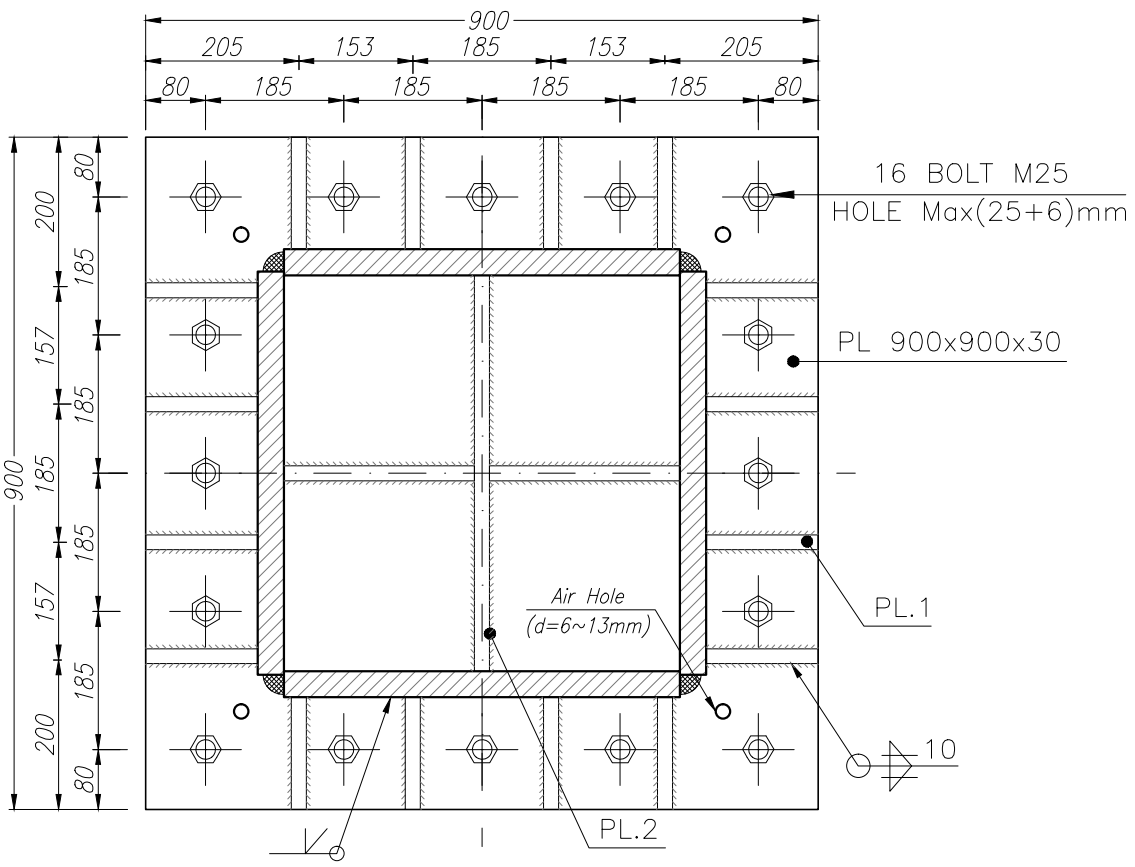
میزان دقیق همپوشانی دو ورق ستون با توجه به نوع الکترود و شدت جریان جوشکاری (براساس WPS مصوب پروژه) تعیین و اجرا میگردد.



BASE PLATE TYPICAL DETAIL



COLUMN

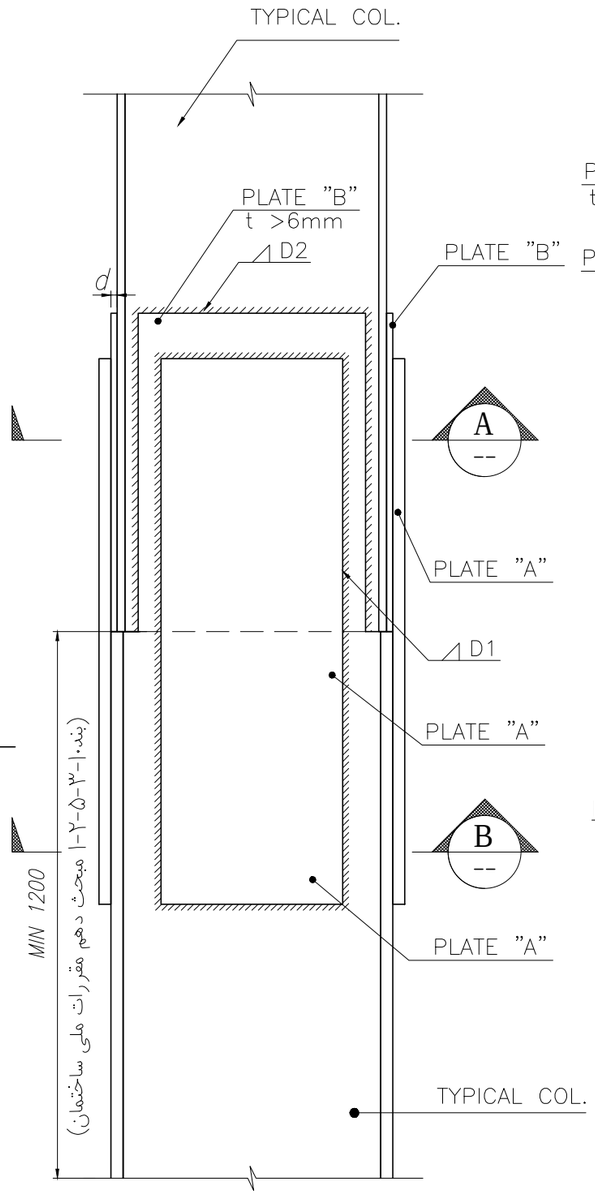


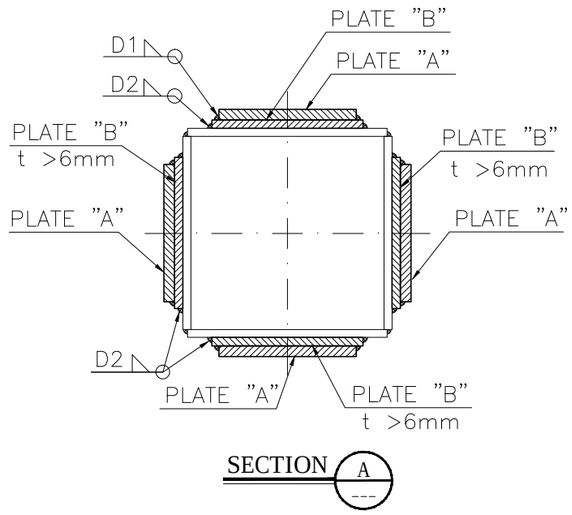
TYPICAL BASE PLATE

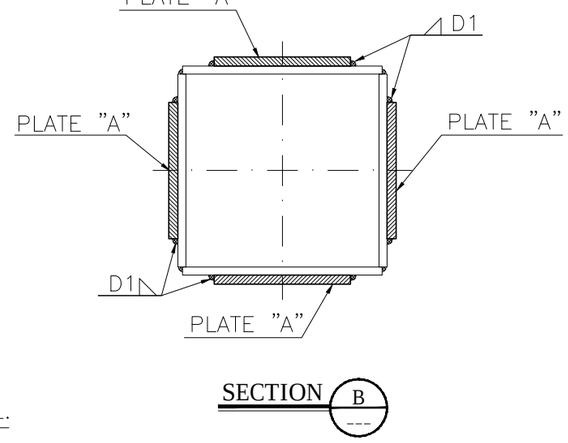
* حداقل ضخامت برای گروت در صورت مشخص نشدن توسط تولید کننده، ۲۵ میلی متر است.
* گروت مورد استفاده در زیر صفحه ستون باید از نوع سیمانی بدون کاهش حجم باشد.
* ضروری است در زمان خرید ، گواهینامه های لازم از تولید کننده اخذ و در مدارک پروژه ثبت گردد.
* اجرای گروت (قالب بندی ،اختلاط،گروت ریزی و عمل آوری)باید بر اساس دستورالعمل تولیدکننده صورت پذیرد.

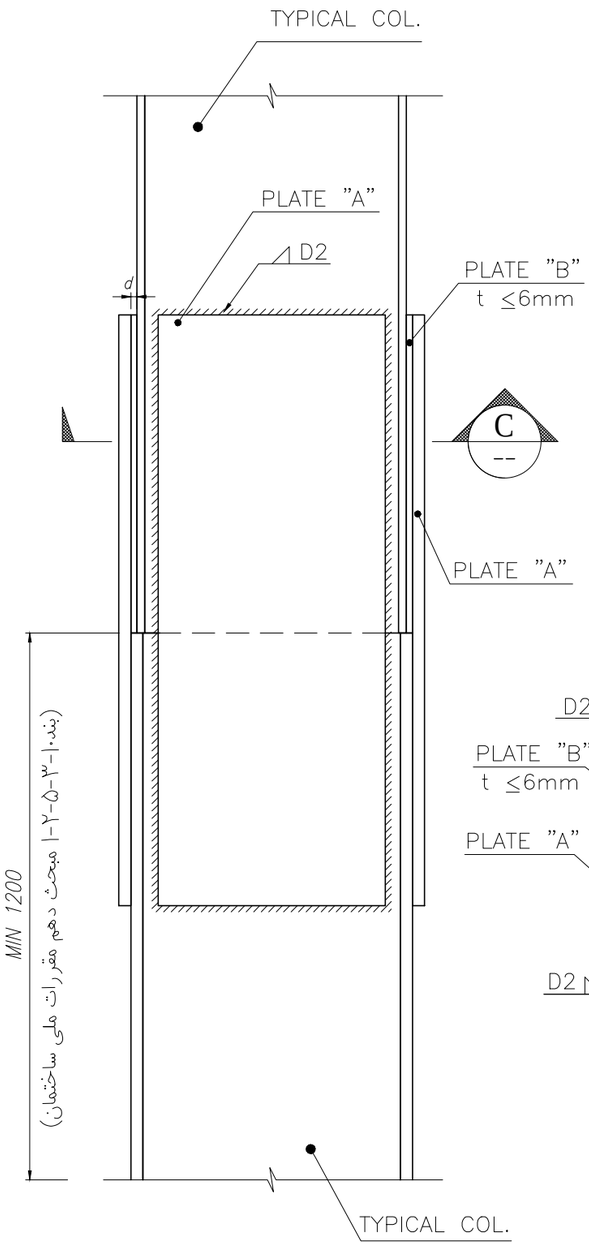
(ابعاد و مشخصات ارائه شده صرفا به عنوان نمونه می باشند.)

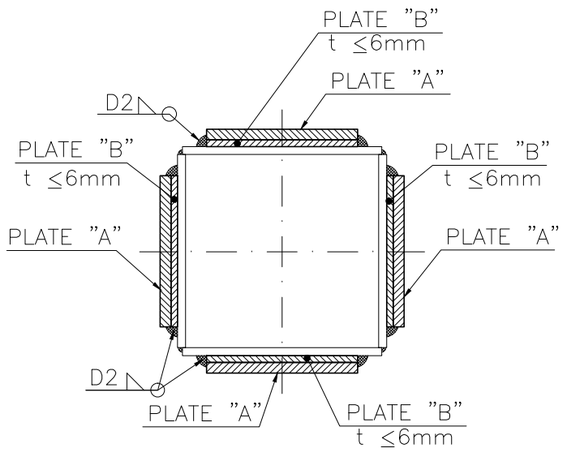
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات ستون و کف ستون		تاریخ: رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-20
			مهر و امضا :









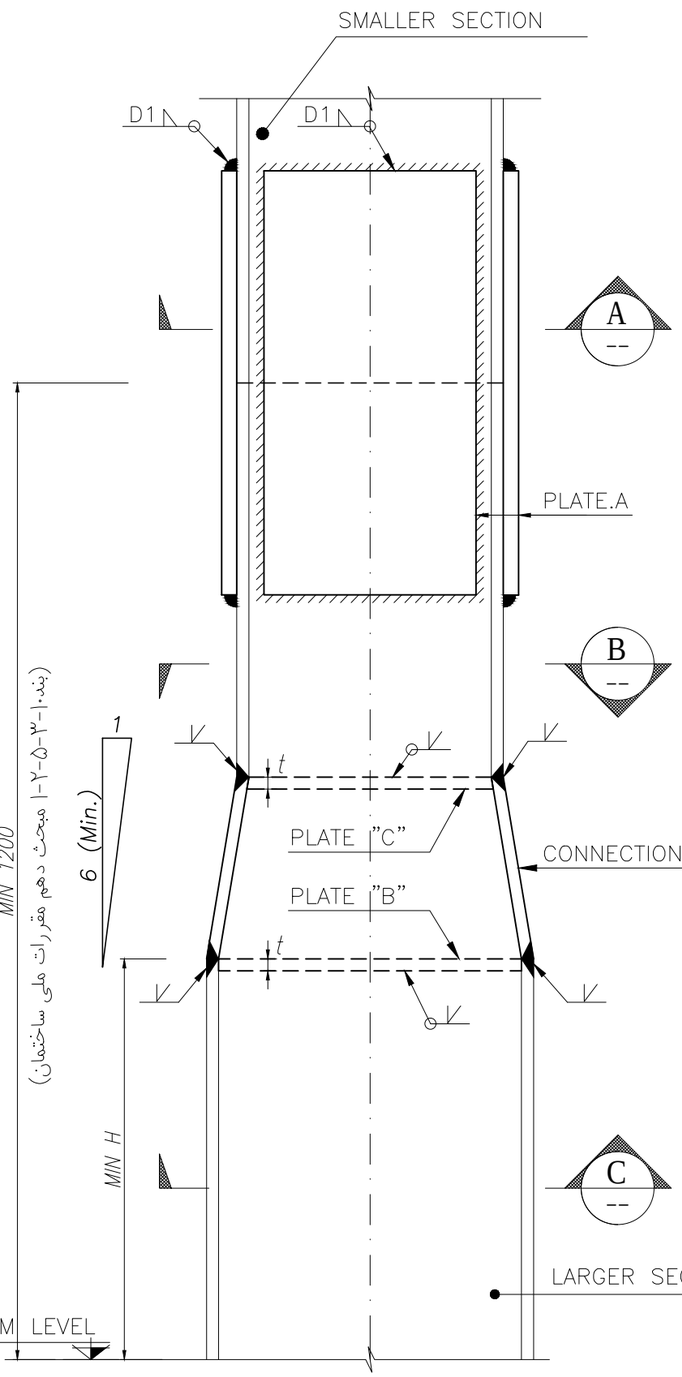


جزئیات وصله ستون به ستون با ورق وصله و ورق پرکننده

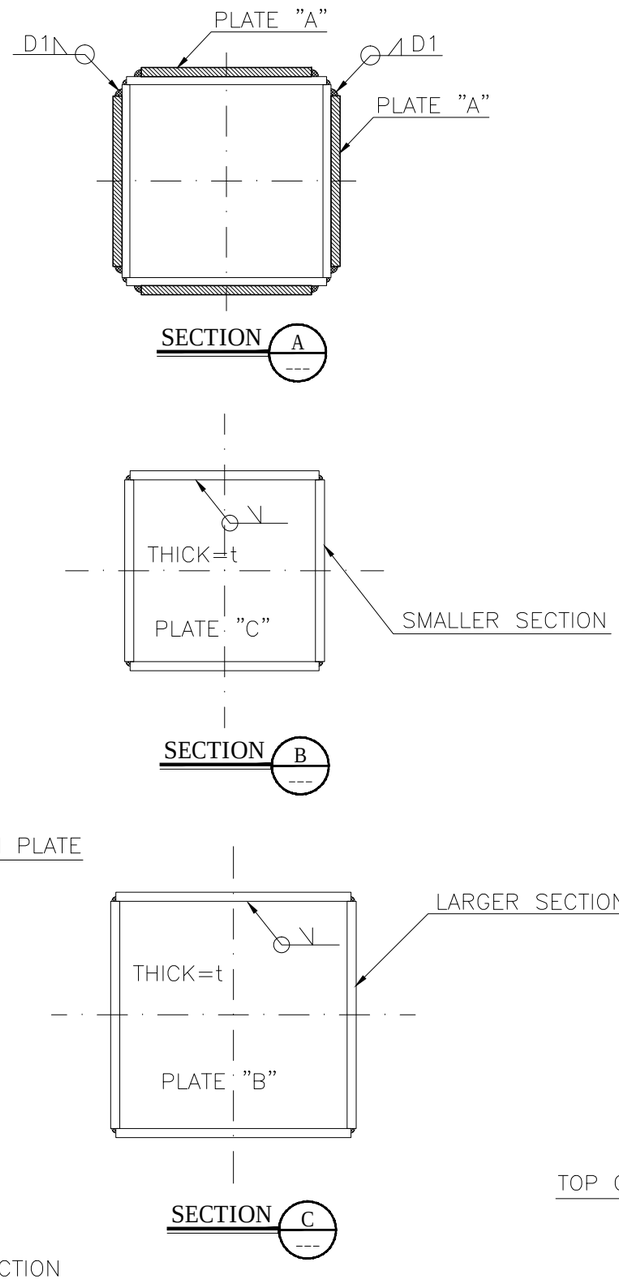
- در صورتیکه $d \leq 2mm$ باشد، نیازی به ورق پرکننده (PL.B) نمی باشد.
- در صورتیکه ضخامت ورق پرکننده کمتر از ۶ میلی متر باشد، ابعاد ورق پرکننده و ورق وصله در قسمت بالا یکسان لحاظ شده و جوش ورق ها به ورق ستون بالایی با بعد جوش $D1+6mm$ به صورت همزمان اجرا می گردد.

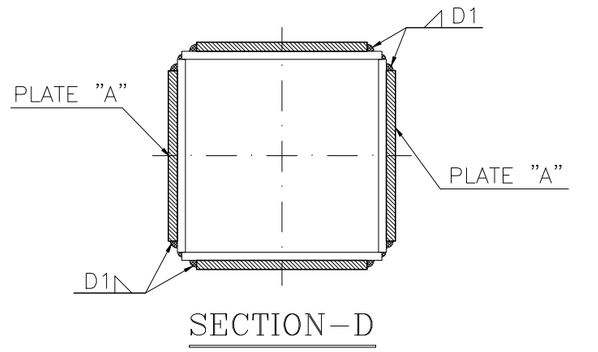
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات وصله ستون ها	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-21

10mm

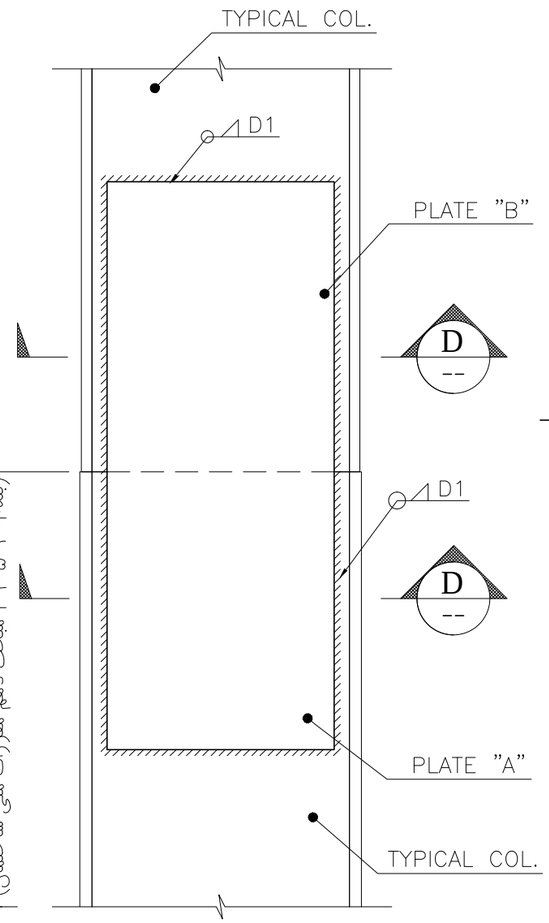


جزئیات وصله ستونها (کاهش مقطع)





SECTION–D



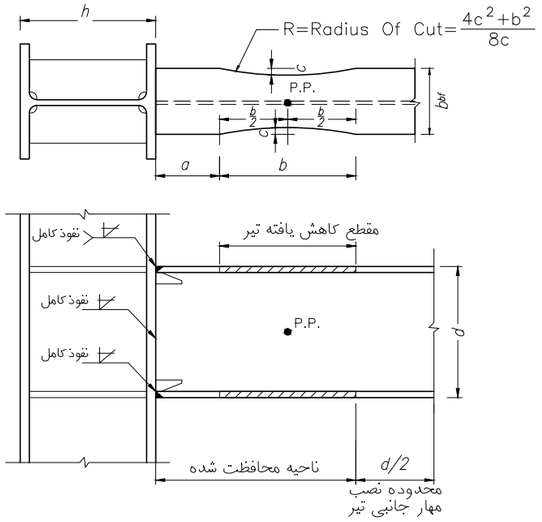
جزئیات وصله ستون به ستون با ورق وصله

حداقل ضخامت t برابر با بیشترین ضخامت ورق ستون بزرگتر می باشد.

H,B= ابعاد ستون فوقانی $H \geq B$

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات وصله ستون ها	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-22

10mm



ب)برای قاب های خمشی متوسط و ویژه

عمق ستون صلیبی و H شکل	h	≤ 1000mm
عمق ستون باکس ساخته شده از ورق	h	≤ 700mm
وزن واحد طول تیر	W	≤ 450kg/m
ضخامت بال تیر	tf	≤50mm

$$R=\frac{(4c^2+b^2)}{8c}$$

$0.5b_{bf} \le a \le 0.75b_{bf}$

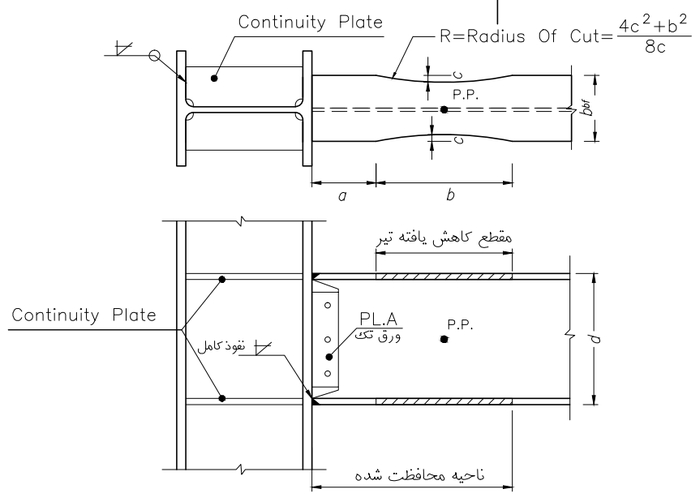
$0.65d \le b \le 0.85d$

$0.1b_{bf} \le c \le 0.25b_{bf}$

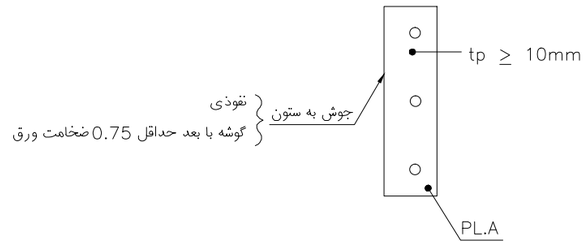
$L_n \ge$ { 7d قاب خمشی ویژه ; 5d قاب خمشی متوسط }

اتصال گیردار مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته(۱-۱۳-۳-۱۰)

RBS



الف) فقط برای قاب های خمشی متوسط



P.P = محل تشکیل مفصل پلاستیک (وسط مقطع کاهش یافته)

d: عمق تیر

P.P.: محل تشکیل مفصل پلاستیک (در راستای آخرین ردیف پیچ ها)

tw: ضخامت ورق تکی اتصال جان

WL: جرم واحد طول تیر

tbf: ضخامت بال تیر

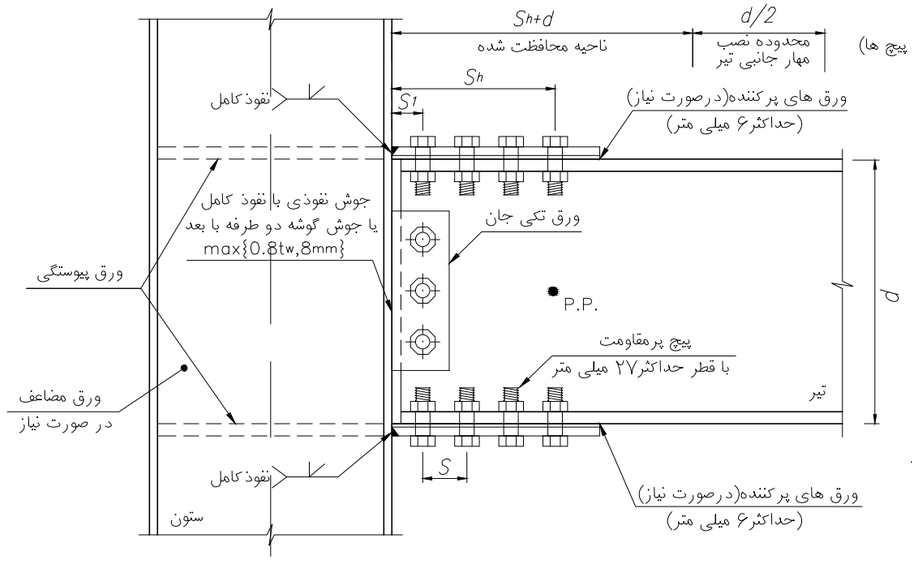
Ln: طول دهانه آزاد تیر

	WL	≤ 250 kg/m
	d	≤ 1000 mm
	tbf	≤ 30 mm
قاب خمشی متوسط	Ln/d	≥ 7
قاب خمشی ویژه	Ln/d	≥ 9

در صورت وجود دال بتنی و برش گیر عمق مقطع ستون H شکل و صلیبی کمتر از ۱۰۰۰ میلی متر .

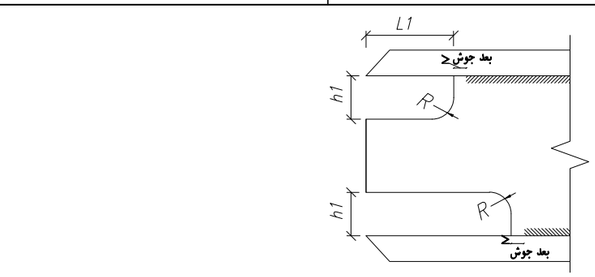
و در صورت عدم وجود دال بتنی کمتر از ۴۰۰میلی متر.

عمق مقطع ستون باکس ساخته شده از تیر ورق کمتر از ۷۰۰ میلی متر.

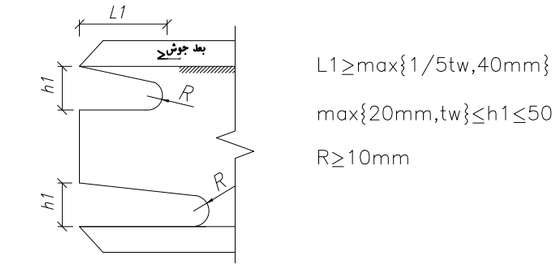


اتصال گیردار پیچی به کمک ورق های روسری و زیرسری(۳-۱۳-۳-۱۰)

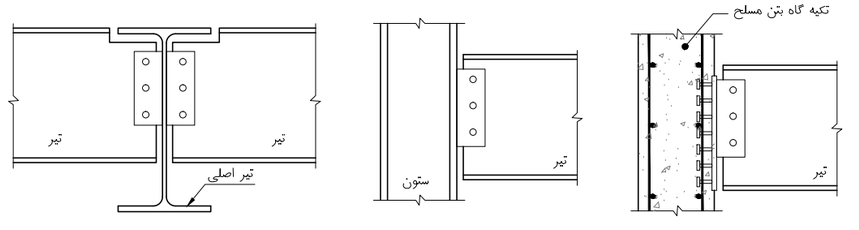
BFP



جزئیات سوراخ دسترسی جان تیر(قبل از موتاژ بال به جان)



جزئیات سوراخ دسترسی جان تیر(بعد از موتاژ بال به جان)



الف)اتصال ساده تیر به تیر

ب)اتصال ساده تیر به ستون

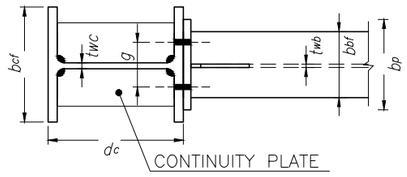
پ)اتصال ساده تیر به دیوار بتنی

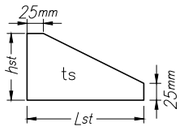
ج) اتصال ساده تیر به تیر

د) اتصال ساده با نشیمن ساخت شده

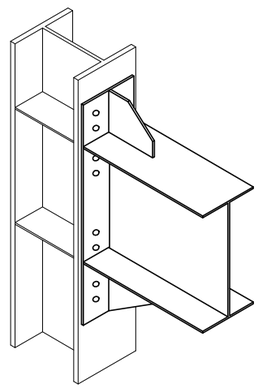
انواع اتصالات ساده تیر به تیر و تیر به ستون(اتصال با ورق برشگیر)

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی	صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات اتصالات مفصلی و گیردار تیرها	تاریخ: رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-23	

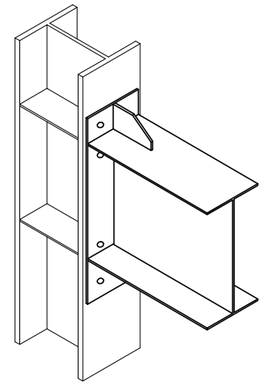




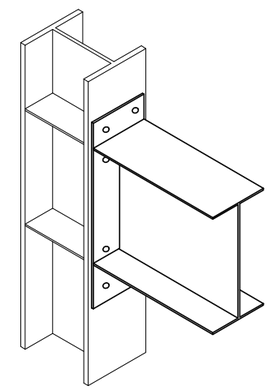
$$\begin{cases} Lst \geq 1.75\ hst \\ ts \geq twb \\ hst/ts \leq 0.56\sqrt{\frac{E}{Fy}} \end{cases}$$



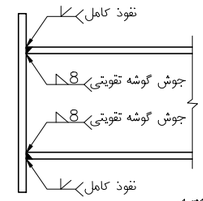
هشت پیچی با ورق سخت کننده



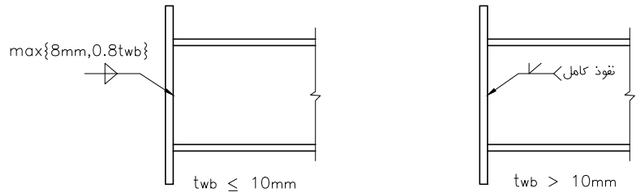
چهار پیچی با ورق سخت کننده



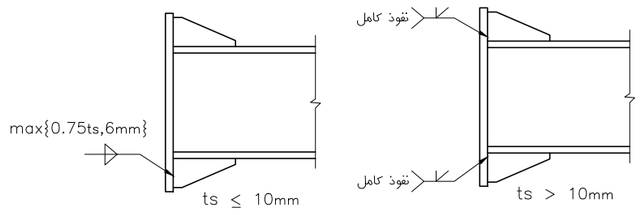
چهار پیچی بدون ورق سخت کننده



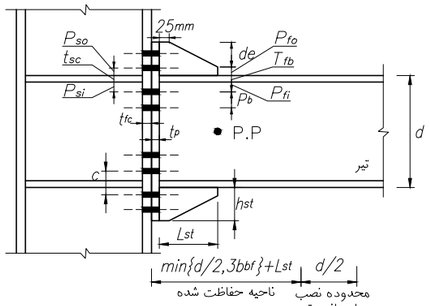
اتصال بال تیر به ورق انتهایی



اتصال جان تیر به ورق انتهایی

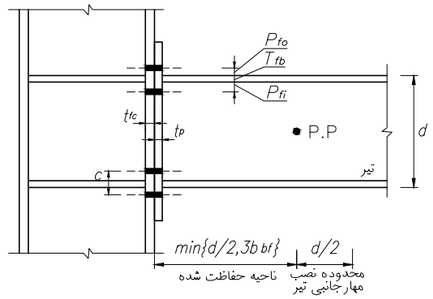


اتصال ورق پیچی به ورق انتهایی



اتصال گیردار فلنچی هشت پیچی با استفاده از ورق پیچی

BSEEP



اتصال گیردار فلنچی چهار پیچی بدون ورق پیچی

BUEEP

Ln: دهانه آزاد تیر

bbf: پهنای بال تیر

bp: پهنای ورق انتهایی

d: عمق تیر متصل شونده به ورق انتهایی

g: فاصله افقی بین دو ردیف قائم پیچ

Pb: فاصله قائم بین دو ردیف پیچ در هر دوطرف بال تیر در اتصال فلنجی هشت پیچی

Pfi: فاصله قائم بین نزدیکترین ردیف پیچ داخلی تا بر بال کششی تیر

Pfo: فاصله قائم بین نزدیکترین ردیف پیچ بیرونی تا بر بال کششی تیر

tbf: ضخامت بال مقطع تیر

tp: ضخامت ورق انتهایی

BSEEP				BUEEP		
هشت پیچی		چهار پیچی				
حداکثر (mm)	حداقل (mm)	حداکثر (mm)	حداقل (mm)	حداکثر (mm)	حداقل (mm)	پارامتر
30	15	25	10	25	10	t_{bf}
350	200	250	150	250	150	b_{bf}
1000	440	700	340	1400	340	d
70	20	50	12	60	12	t_p
400	240	300	180	300	180	b_p
200	150	160	100	160	100	g
50	40	150	50	120	35	P_{fi}, P_{fo}
100	90	–	–	–	–	P_b

- عمق مقطع صلیبی و H شکل نباید از ۱۰۰۰ میلی متر بیشتر باشد.
- در فاصله $\min\{d, 3b_{bf}\}$ از دو سر تیر ورق ها،اتصال جان به بال ها از نوع جوش نفوذی با نفوذ کامل و یا جوش گوشه دو طرفه با بعد $\max\{0.75t_w, 6mm\}$ می باشد.

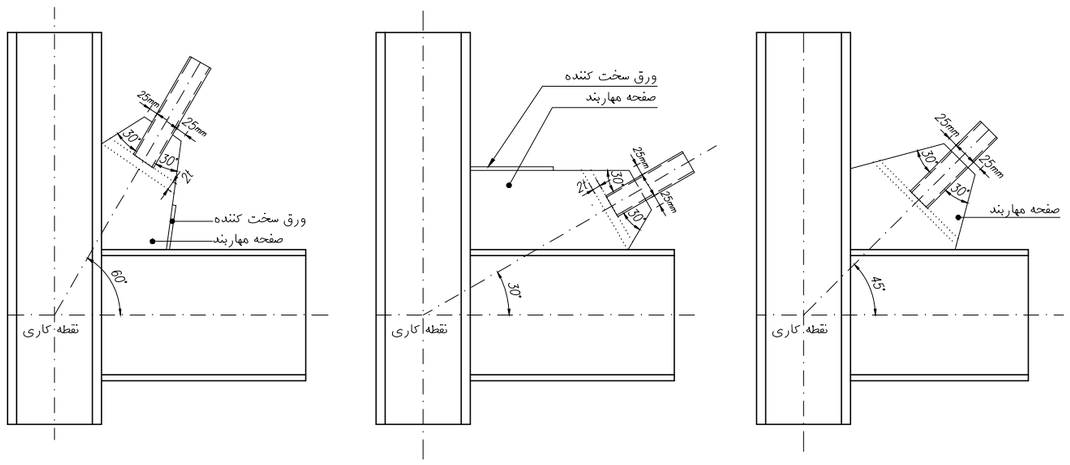
$$b_{bf} \leq b_p \leq b_{bf} + 25mm$$

$$\begin{cases} Ln/d \geq 7 & \text{قاب خمشی ویژه} \\ Ln/d \geq 5 & \text{قاب خمشی متوسط} \end{cases}$$

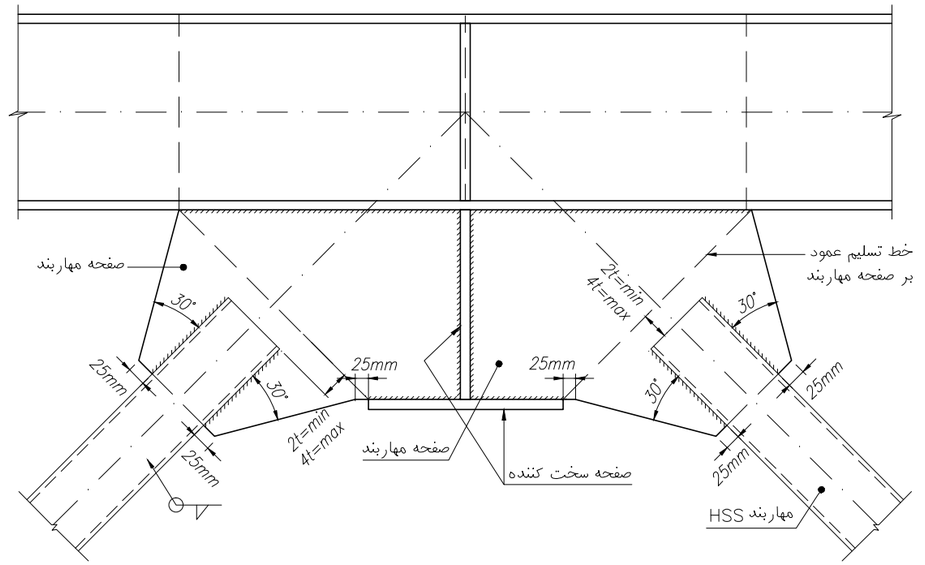
P.P = محل تشکیل مفصل پلاستیک (انتهای ورق های پیچی سخت کننده اتصال در صورت وجود،در غیر اینصورت مطابق شکل)

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		مهروامضا :
شماره پرونده :	عنوان نقشه :جزئیات اتصالات فلنجی پیچی تیرها به ستون	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-24	

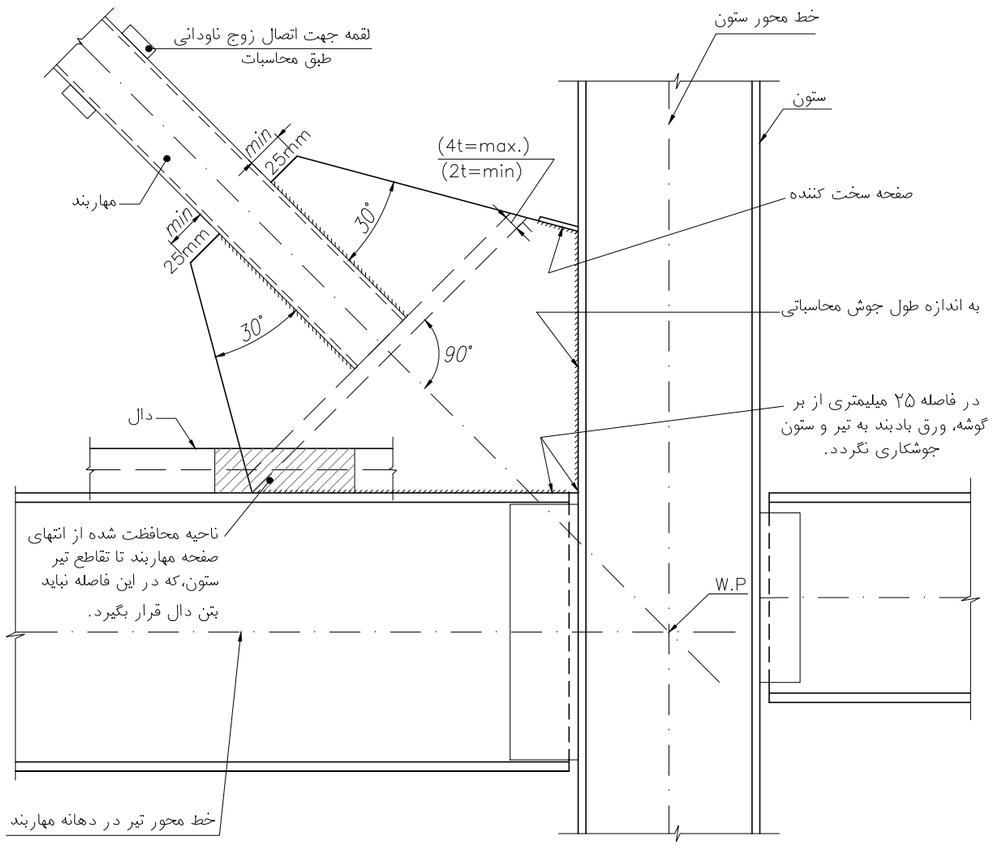
10mm



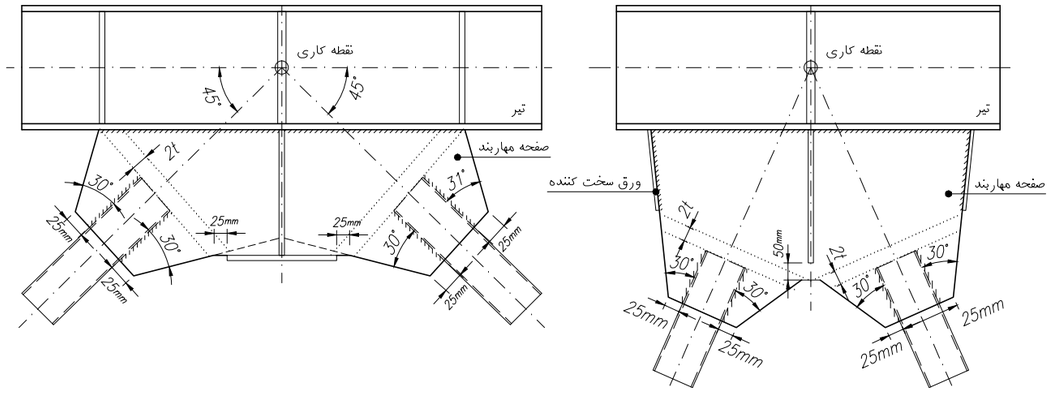
حالات مختلف اتصال مهاربند به تیر و ستون



جزئیات تیپ اتصال مهاربند همگرای ۸ شکل



جزئیات تیپ اتصال مهاربند به تیر و ستون

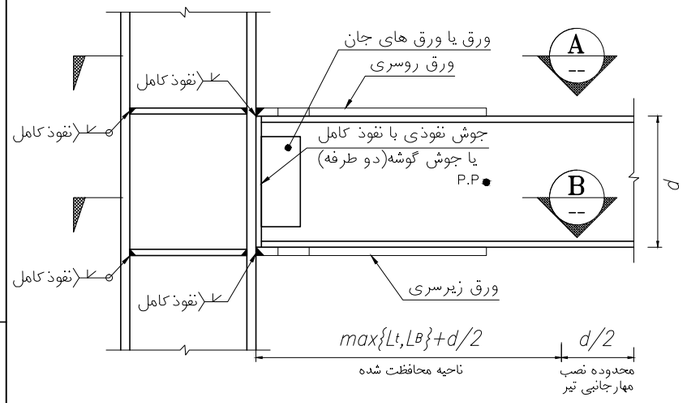


حالات مختلف اتصال مهاربند هم محور ۸ شکل

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات اتصالات مهاربندها	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-25

مهروامضا :

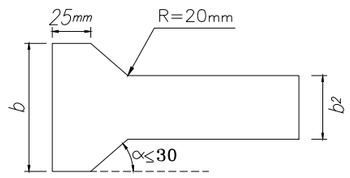
10mm



$d \leq 900mm$

$t_{fb} \leq 30mm$

$Ln/d \geq 5$



ß= ضریب بازرسی جوش ورق روسری

d= عمق مقطع تیر

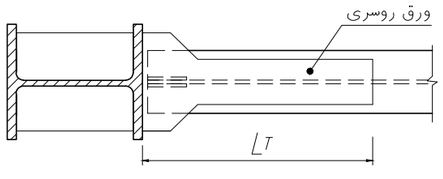
L_T= طول ورق رو سری

L_B= طول ورق زیرسری

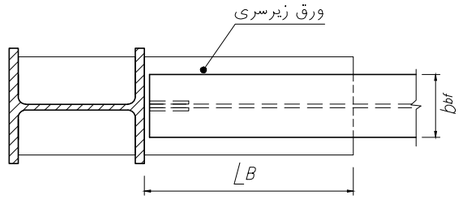
P.P= محل تشکیل مفصل پلاستیک (انتهای ورق های روسری و زیرسری)

t_{fb}= ضخامت ورق بال تیر

Ln= طول دهانه آزاد تیر



مقطع A−A

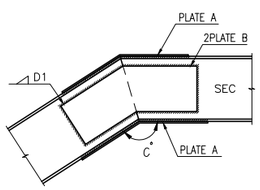


مقطع B−B

در صورت وجود دال بتنی و برش گیر عمق مقطع ستون H شکل
و صلیبی کمتر از ۱۰۰۰ میلی متر .
و در صورت عدم وجود دال بتنی کمتر از ۴۰۰میلی متر.
عمق مقطع ستون باکس ساخته شده از تیر ورق کمتر از ۷۰۰ میلی متر.

اتصال گیردار جوشی به کمک ورق های روسری و زیرسری
(WFP)

(این اتصال مختص قاب های خمشی متوسط می باشد)



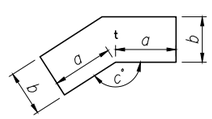
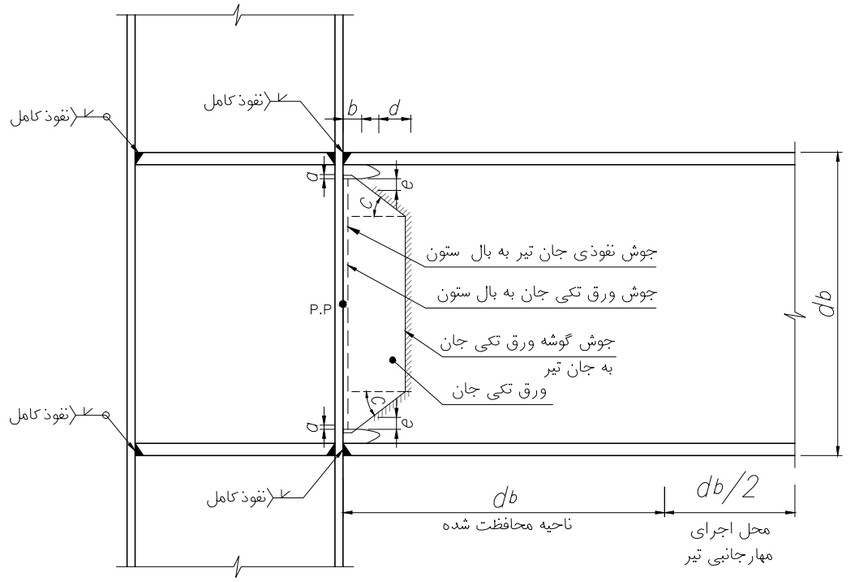


PLATE B

جزئیات اتصال شمشیری پله



ردیف	شرح	محدودیت
۱	هم پوشانی ورق جان با سوراخ های دسترسی	6mm≤a≤12mm
۲	شیب پهنای ورق جان	20°≤C≤40°
۳	فاصله قائم انتهای جوش ورق جان به جان تیر تا سوراخ دسترسی	12mm≤e≤25mm
۴	برگشت عمودی انتهای ورق جان	b≥25mm
۵	انتهای پهنای ورق جان به انتهای سوراخ های دسترسی	d≥50mm

$d_b \leq 1000mm$

- جرم واحد طول تیر $\geq 250kg/m$
- ضخامت بال تیر $\geq 30mm$
- طول آزاد دهانه تیر Ln

قاب خمشی ویژه $Ln/d_b \geq 7$

قاب خمشی متوسط $Ln/d_b \geq 5$

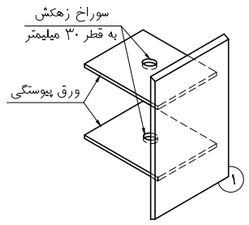
P.P= محل تشکیل مفصل پلاستیک (بر ستون)

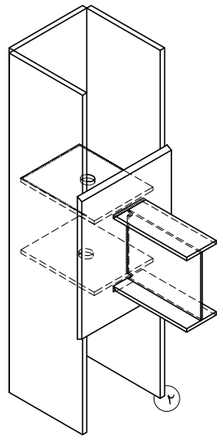
عمق مقطع ستون H شکل و صلیبی کمتر از ۱۰۰۰ میلی متر .

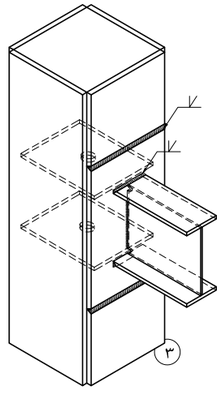
عمق مقطع ستون باکس ساخته شده از تیر ورق کمتر از۷۰۰ میلی متر.

اتصال گیردار تقویت نشده جوشی
(WUF−W)

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		مهروامضا :
شماره پرونده :	عنوان نقشه :جزئیات اتصالات گیردار تیربه ستون	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S−26

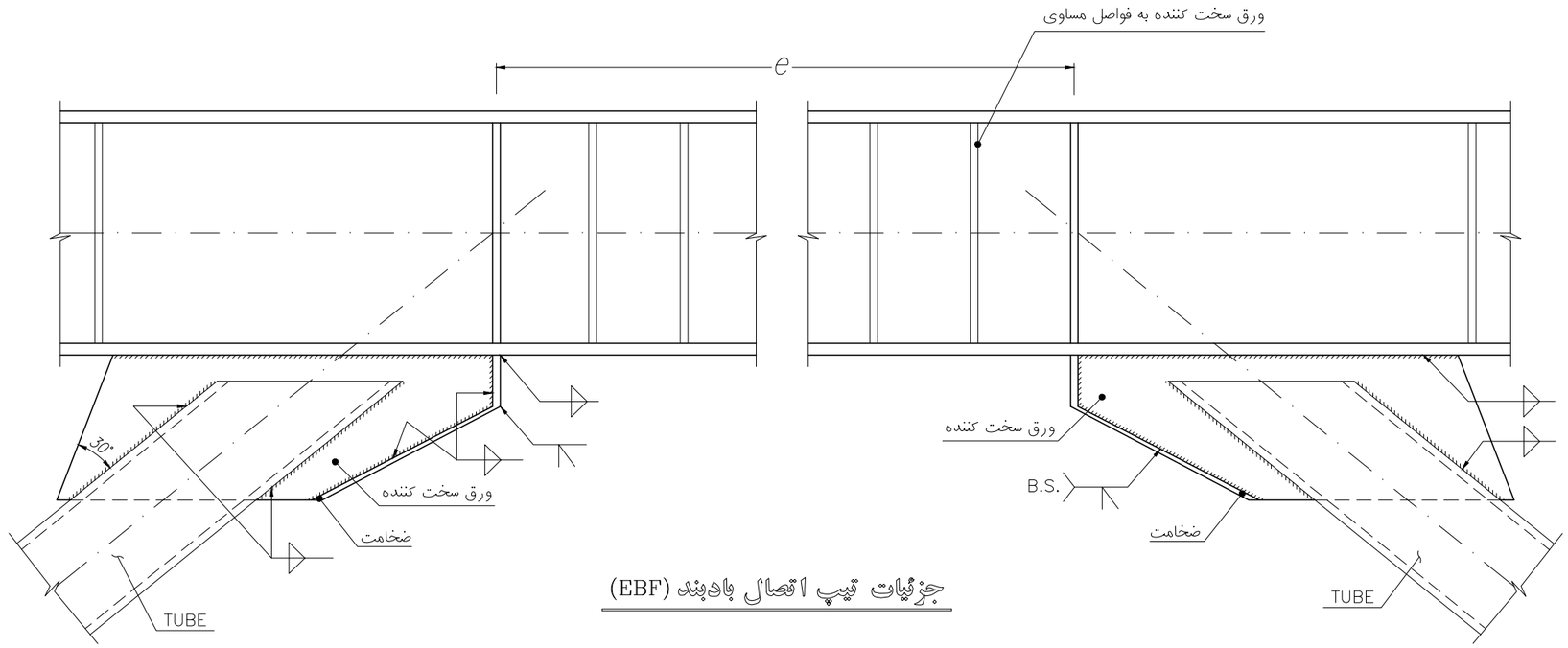




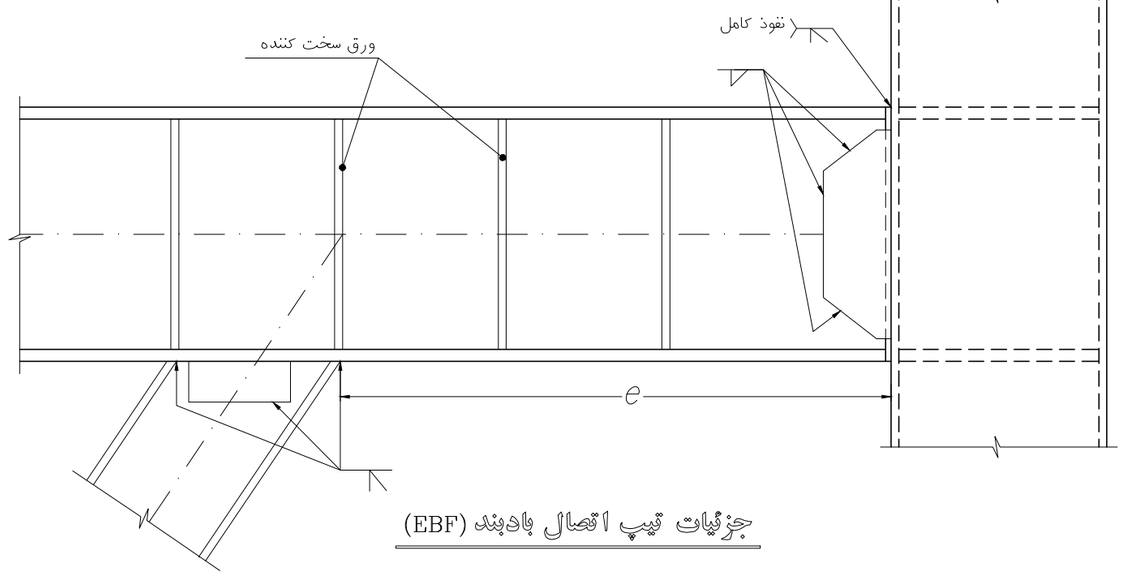


توصیه می گردد جهت اجرای ورق های
پیوستگی‌از روش‌جوشکاری‌الکترو اسلگ
استفاده شود.

مراحل اجرای ورق پیوستگی
(ستون باکس ساخته شده از ورق)



جزئیات تیپ اتصال بادبند (EBF)

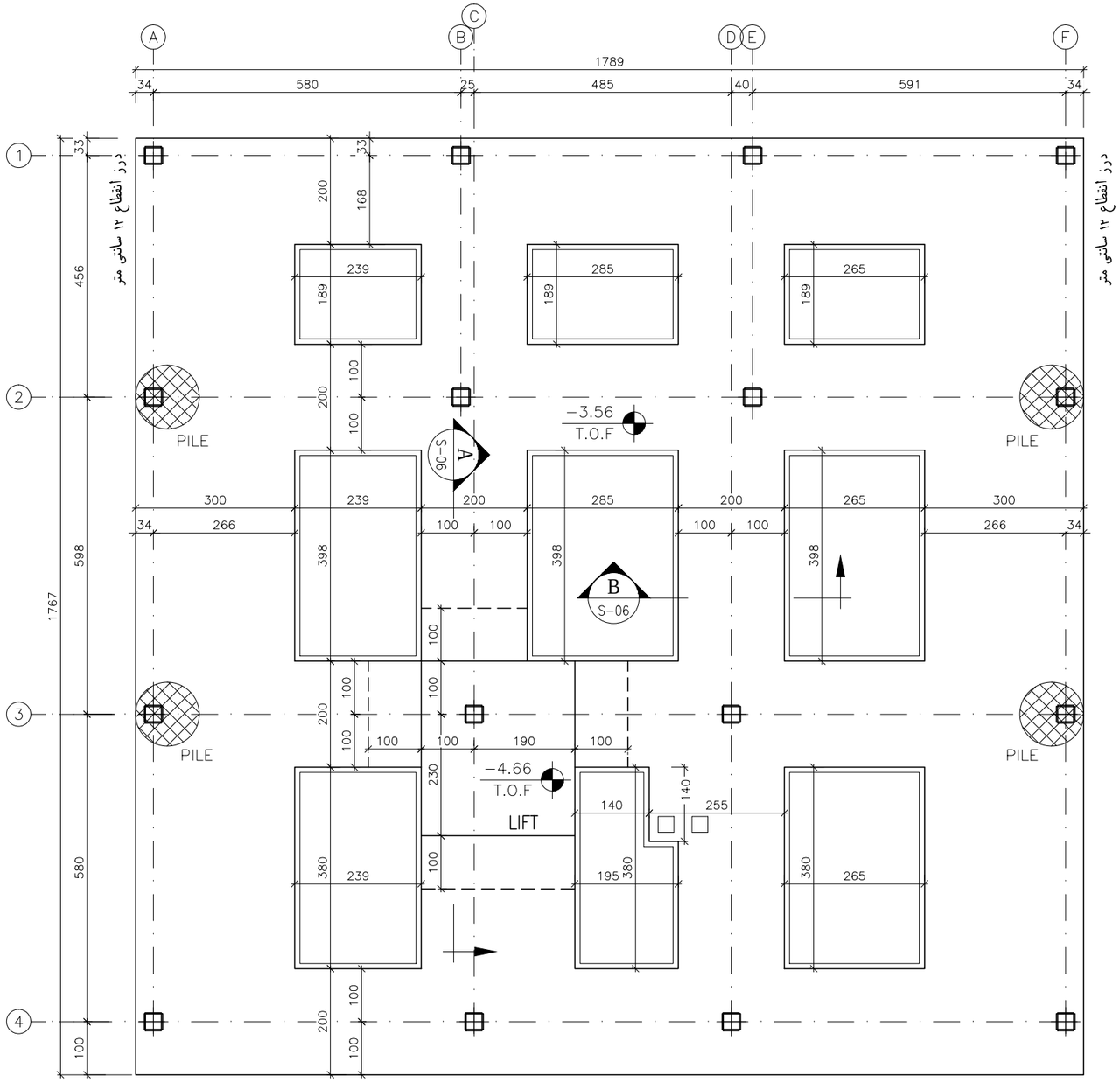


جزئیات تیپ اتصال بادبند (EBF)

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : اتصالات مهاربندهای برون محوربه تیر	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-27

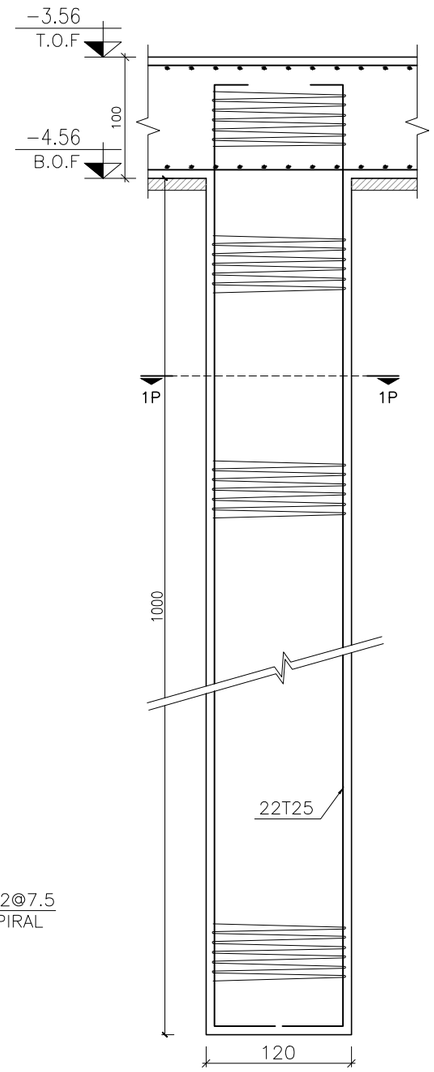
10mm

نمونه نقشه سازه های فولادی



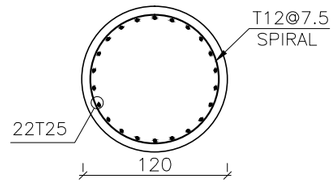
FOUNDATION FORMWORK PLAN

SCALE 1:100



SECTION 1P-1P

SCALE 1:25

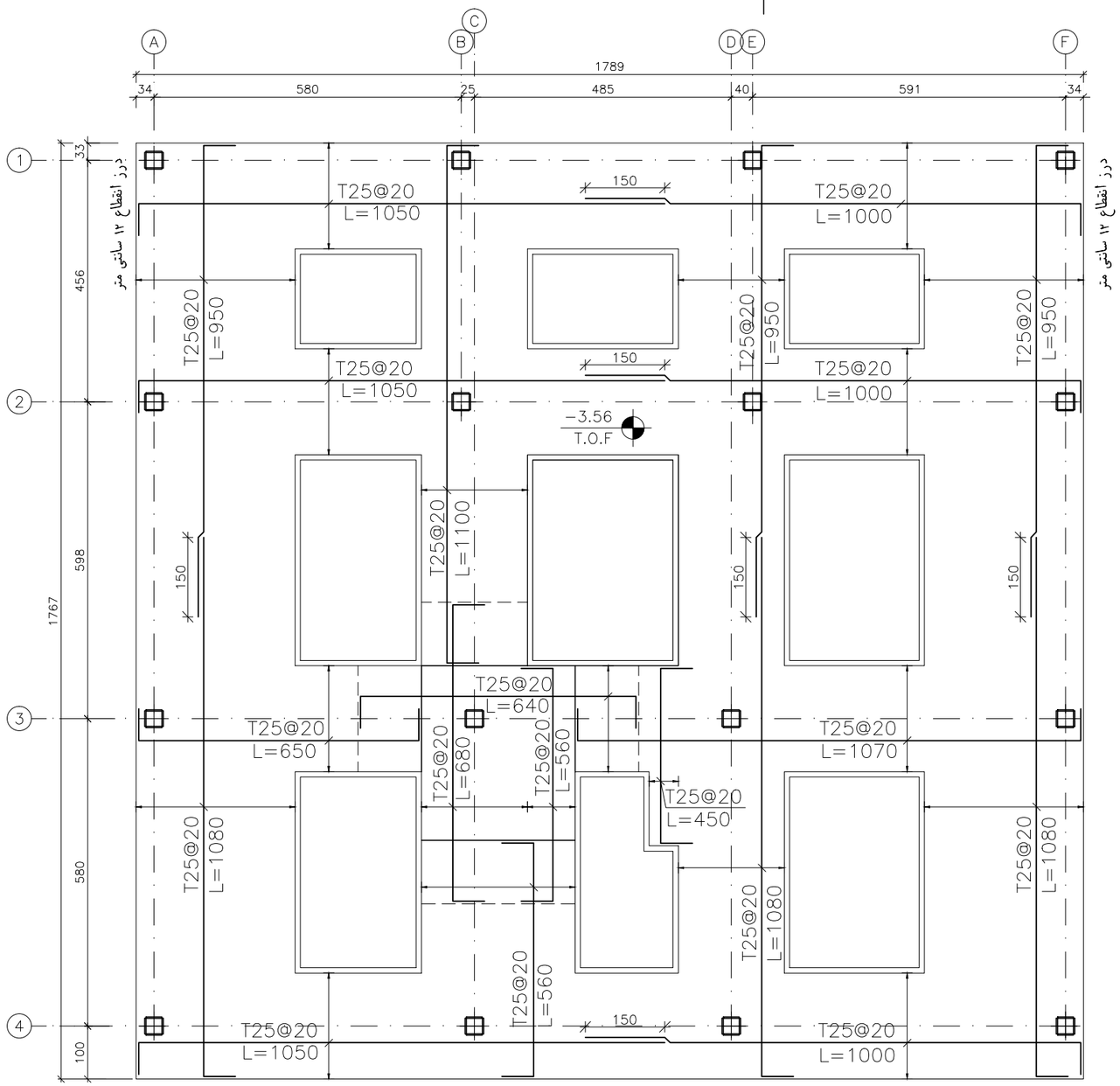


PILE

SCALE 1:50

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : قالب بندی شالوده		تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه :	S-01

10mm

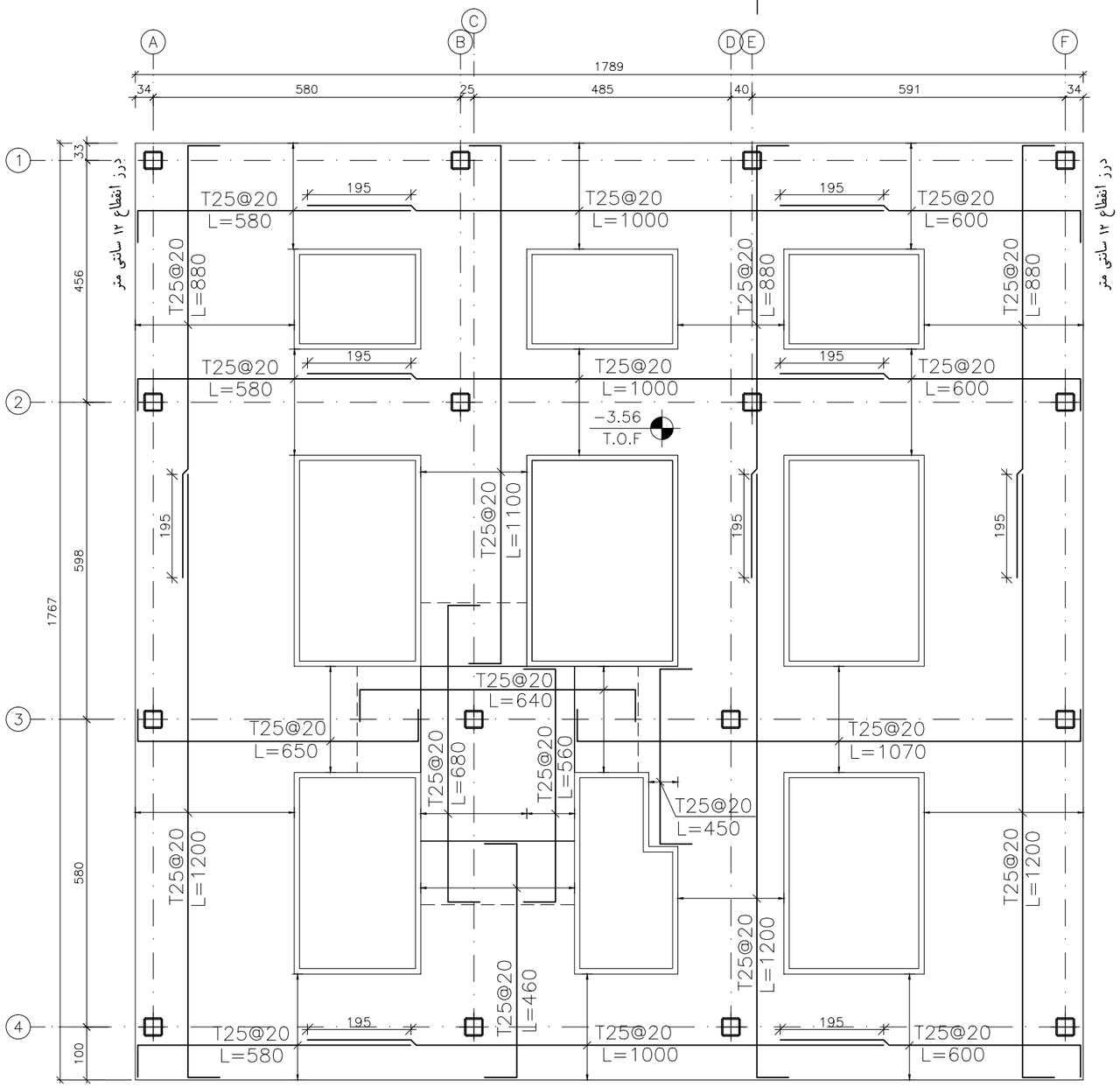


BOTTOM REINFORCEMENT PLAN

SCALE 1:100

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان آرماتورگذاری شالوده (۱)	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-02	

10mm

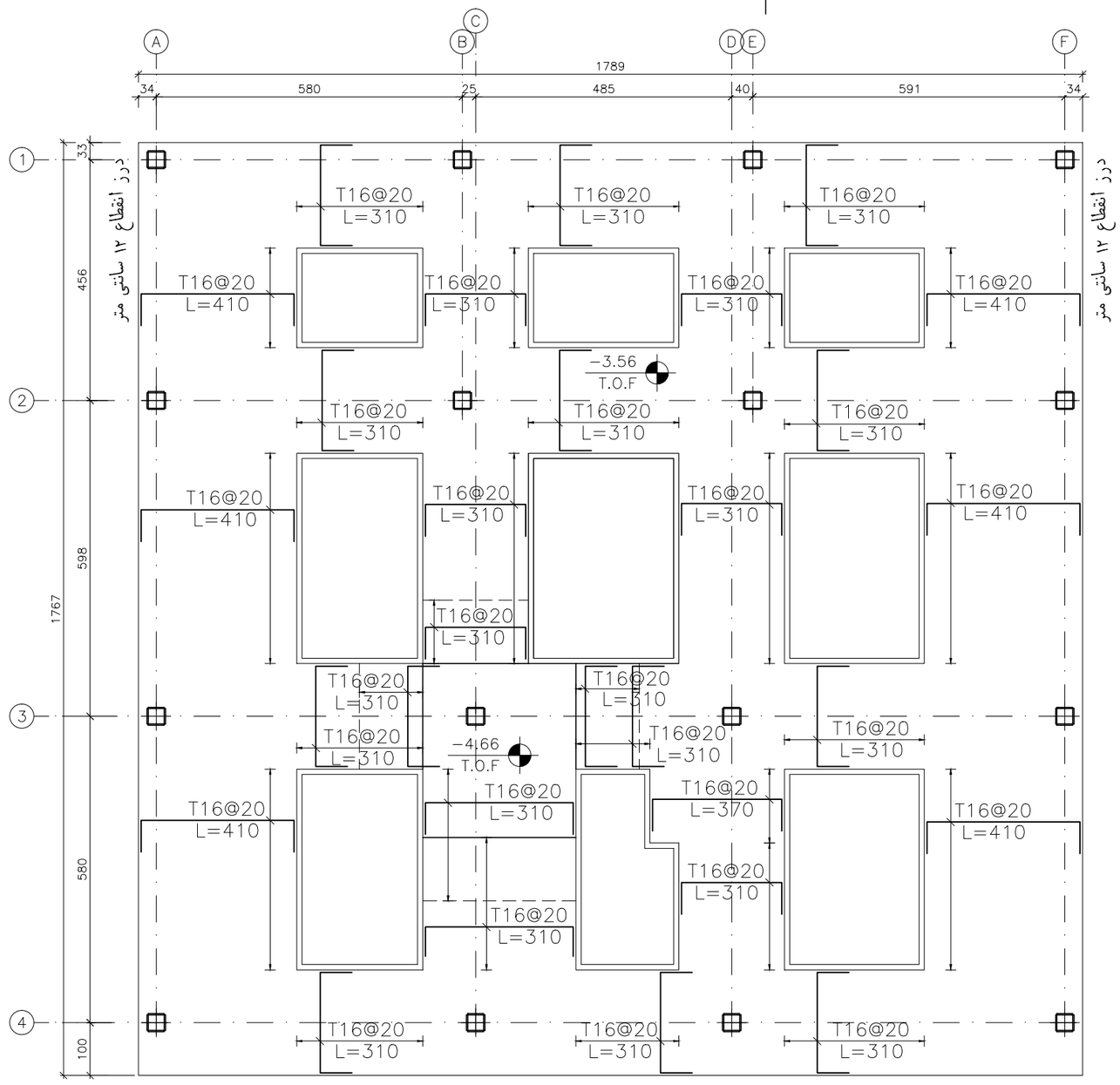


TOP REINFORCEMENT PLAN

SCALE 1:100

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐ / مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان آرماتورگذاری شالوده (۲)	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-03

10mm

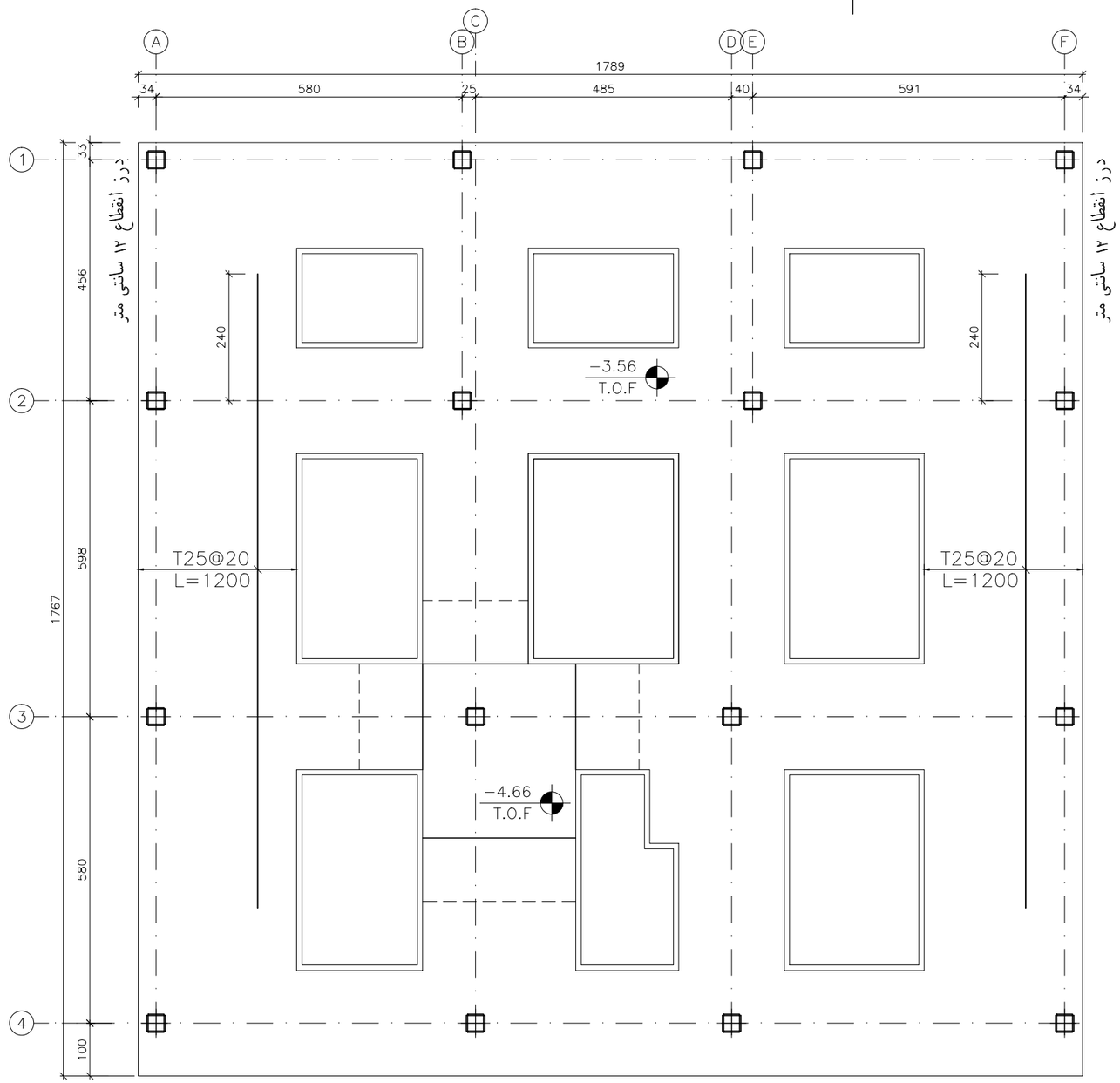


TOP & BOTTOM REINFORCEMENT PLAN

SCALE 1:100

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		مهروامضا :
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان آرماتورگذاری شالوده (۳)	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-04	

10mm

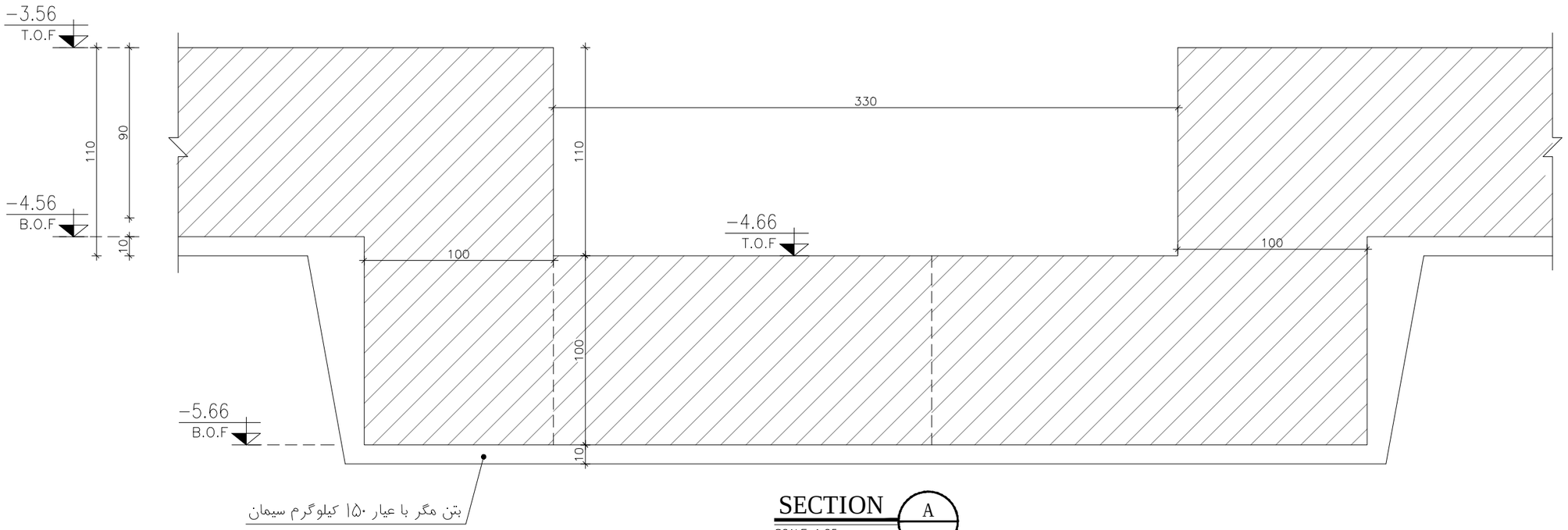


TOP & BOTTOM ADD.REINFORCEMENT PLAN

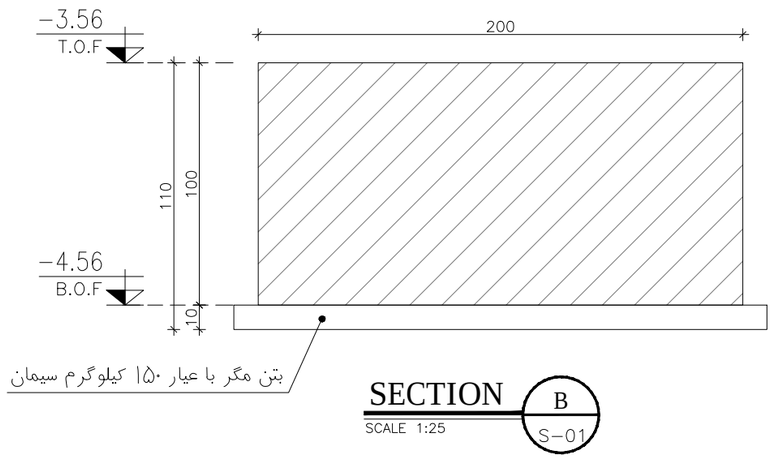
SCALE 1:100

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان آرماتورگذاری تقویتی شالوده	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-05	

10mm



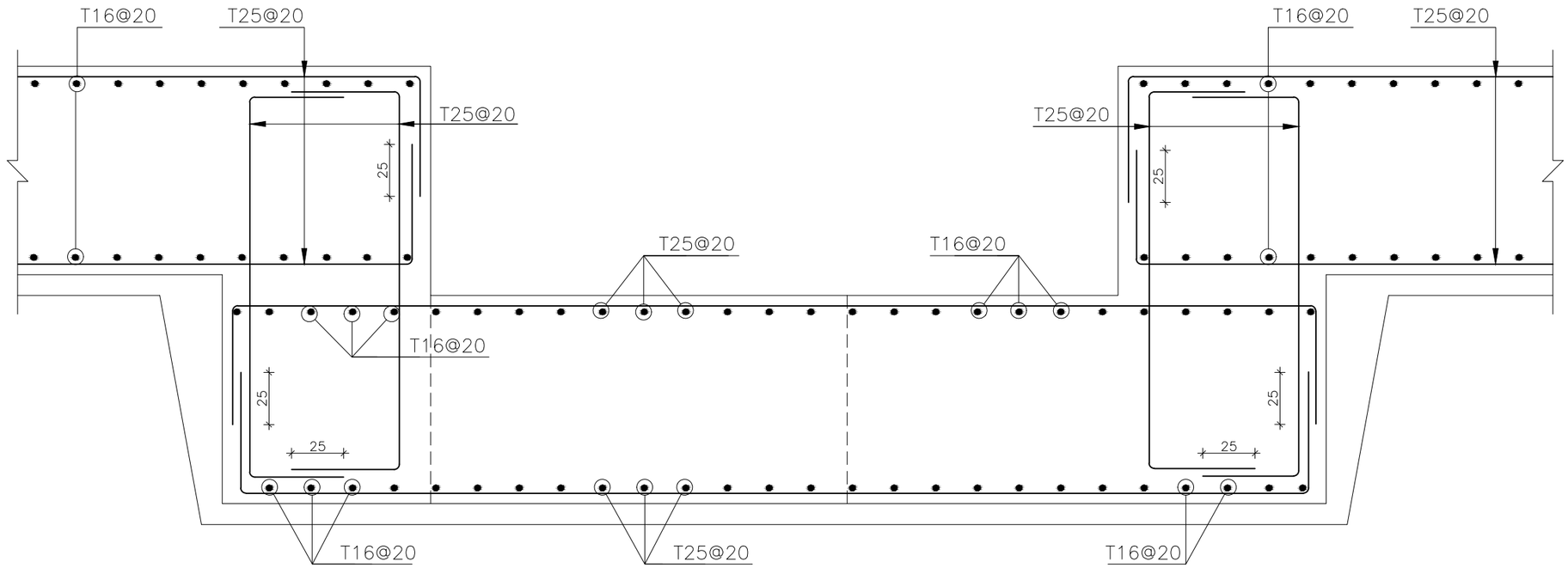
SECTION A
SCALE 1:25
S-01



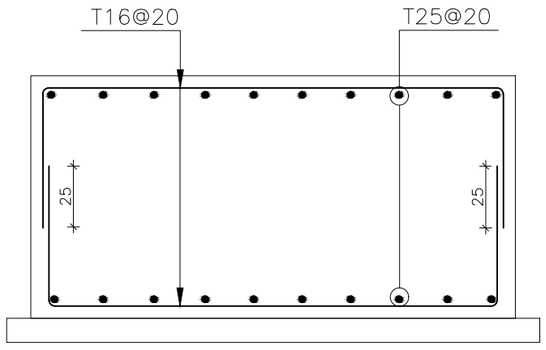
SECTION B
SCALE 1:25
S-01

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات چاله آسانسور		تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه :	S-06

1 2 10mm 3 4



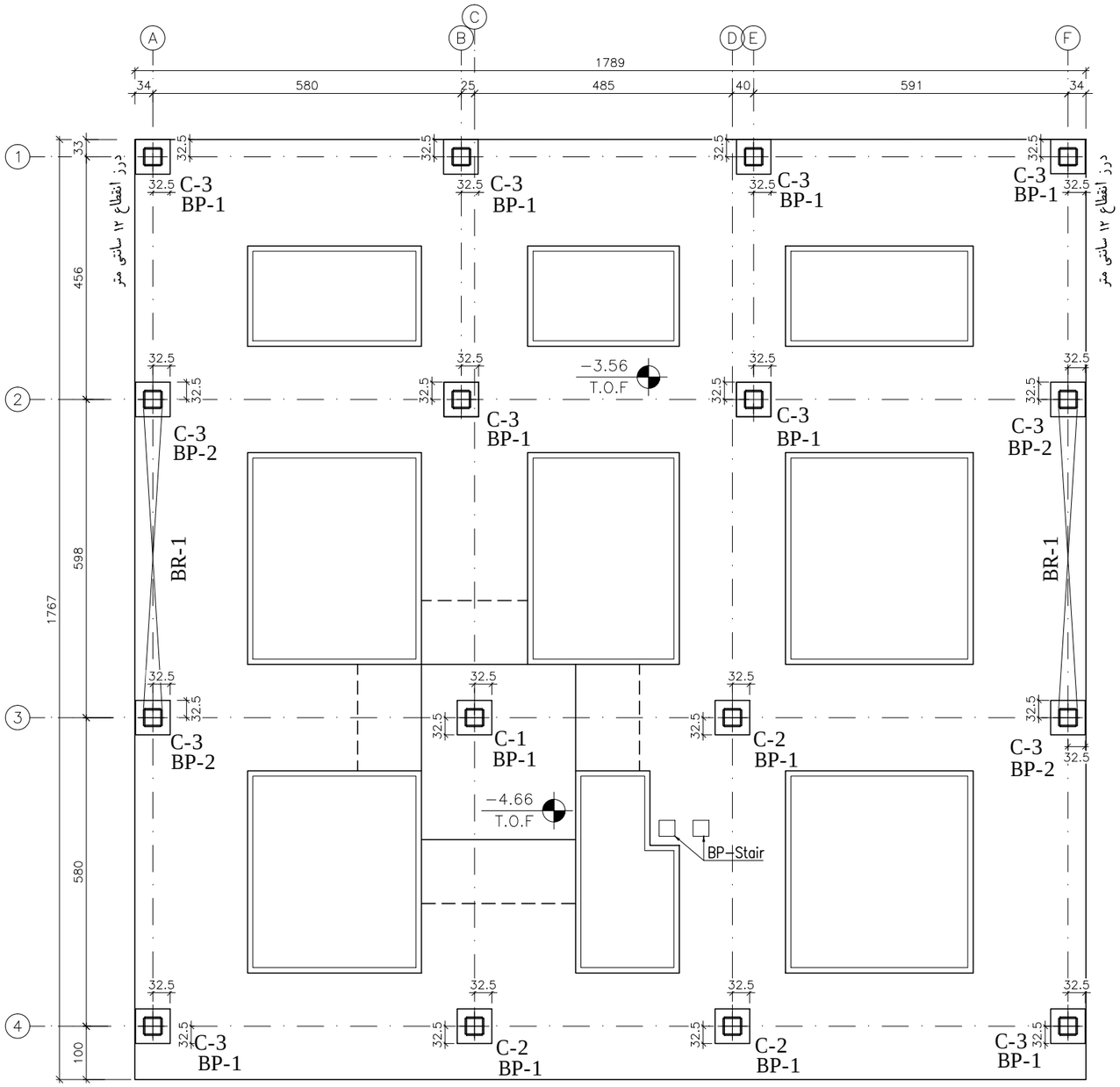
SECTION A
SCALE 1:25
S-01



SECTION B
SCALE 1:25
S-01

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : آرماتورگذاری چاله آسانسور		تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه :	S-07

10mm

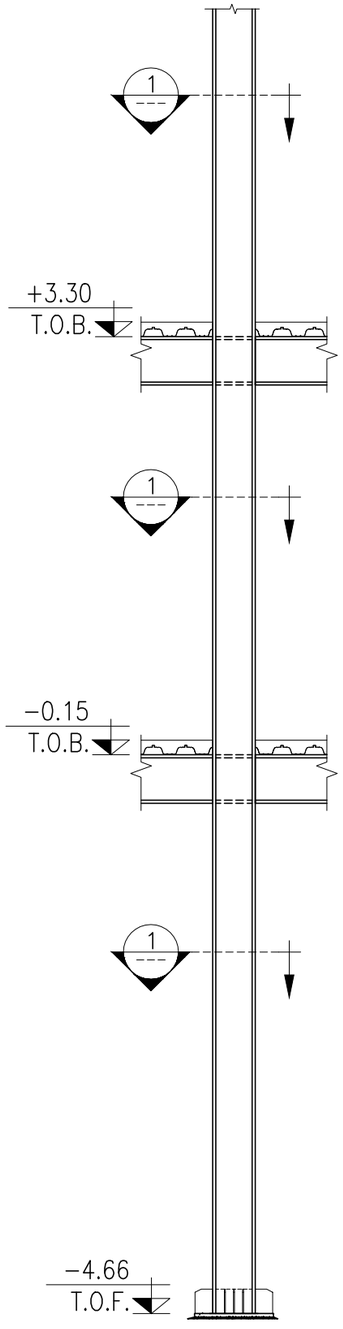


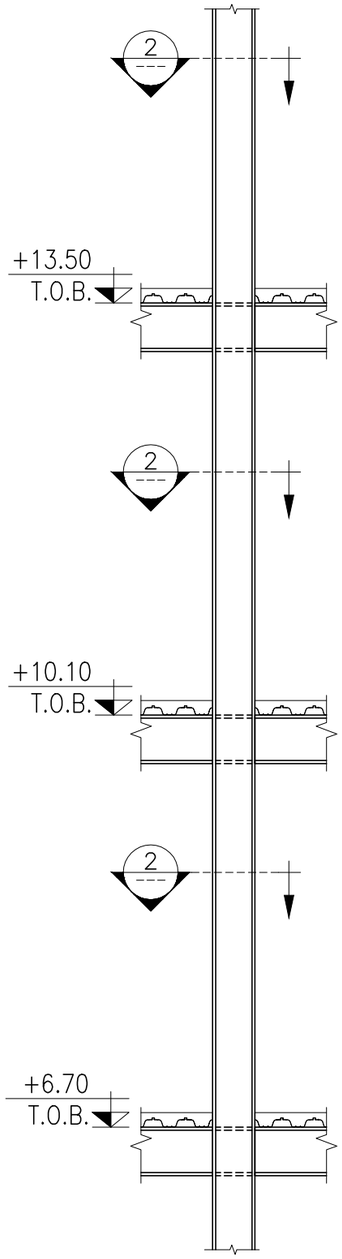
COLUMN & BASE PLATE PLAN

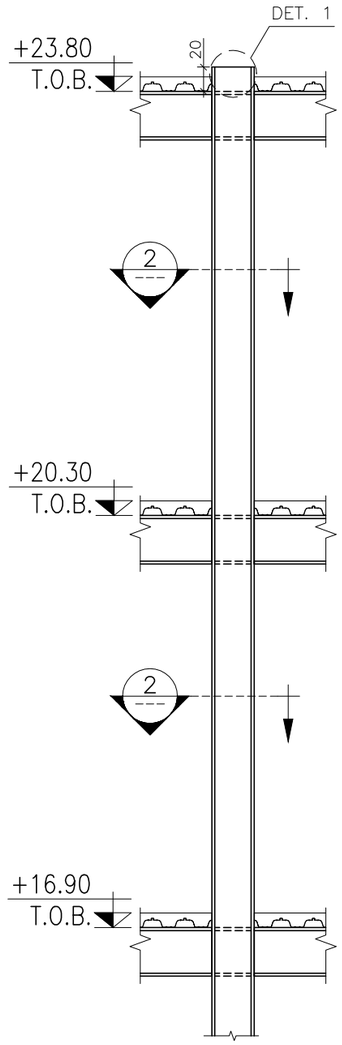
SCALE 1:100

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان جانمایی ستون هاوکف ستون ها	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-08	

10mm

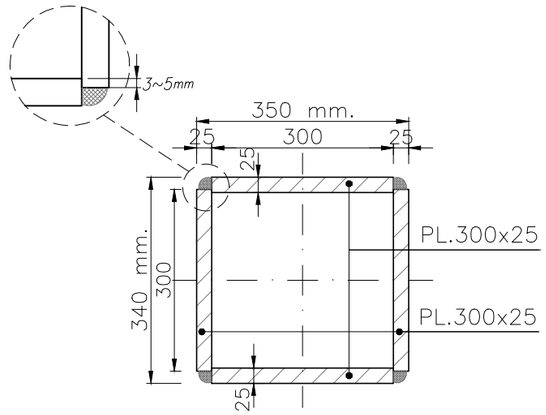




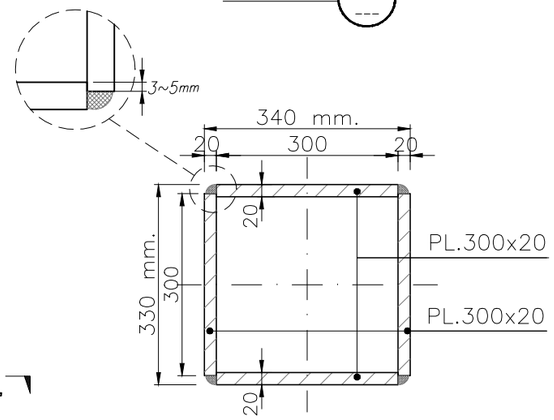


COLUMN C-1

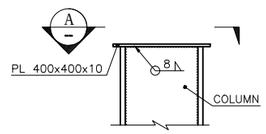
SCALE 1:50 n=1



SECTION 1

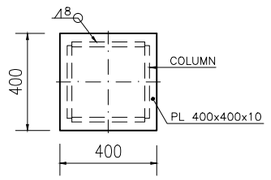


SECTION 2



COLUMN CAP DETAIL

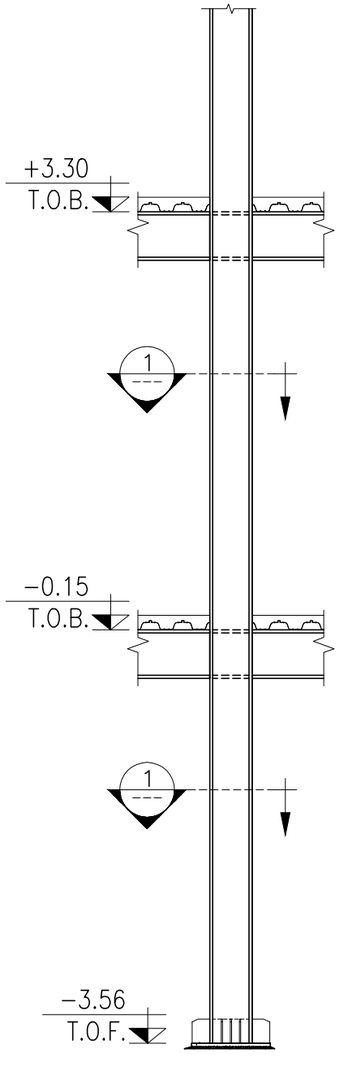
SCALE 1:25 (DET.1)

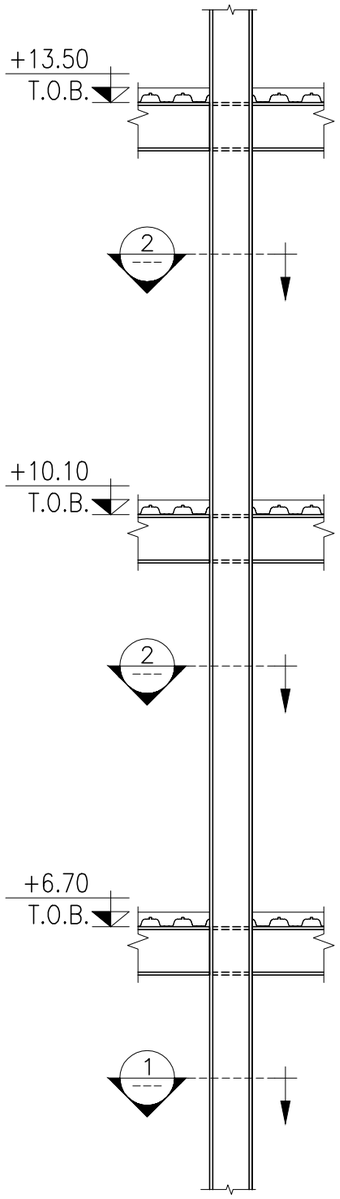


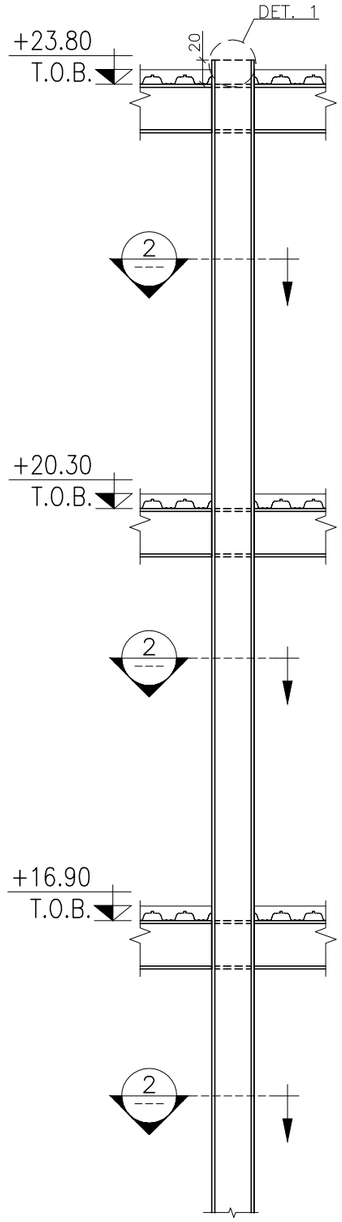
VIEW A

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای ستون C-1		تاریخ: رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-09	

10mm

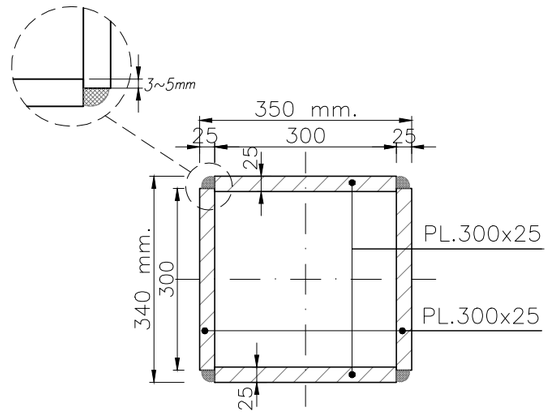




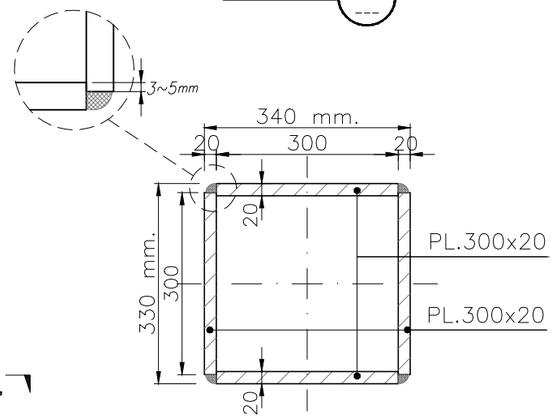


COLUMN C-2

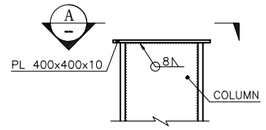
SCALE 1:50 n=3



SECTION 1

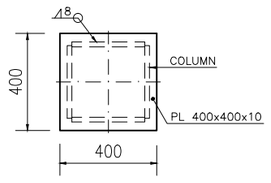


SECTION 2



COLUMN CAP DETAIL

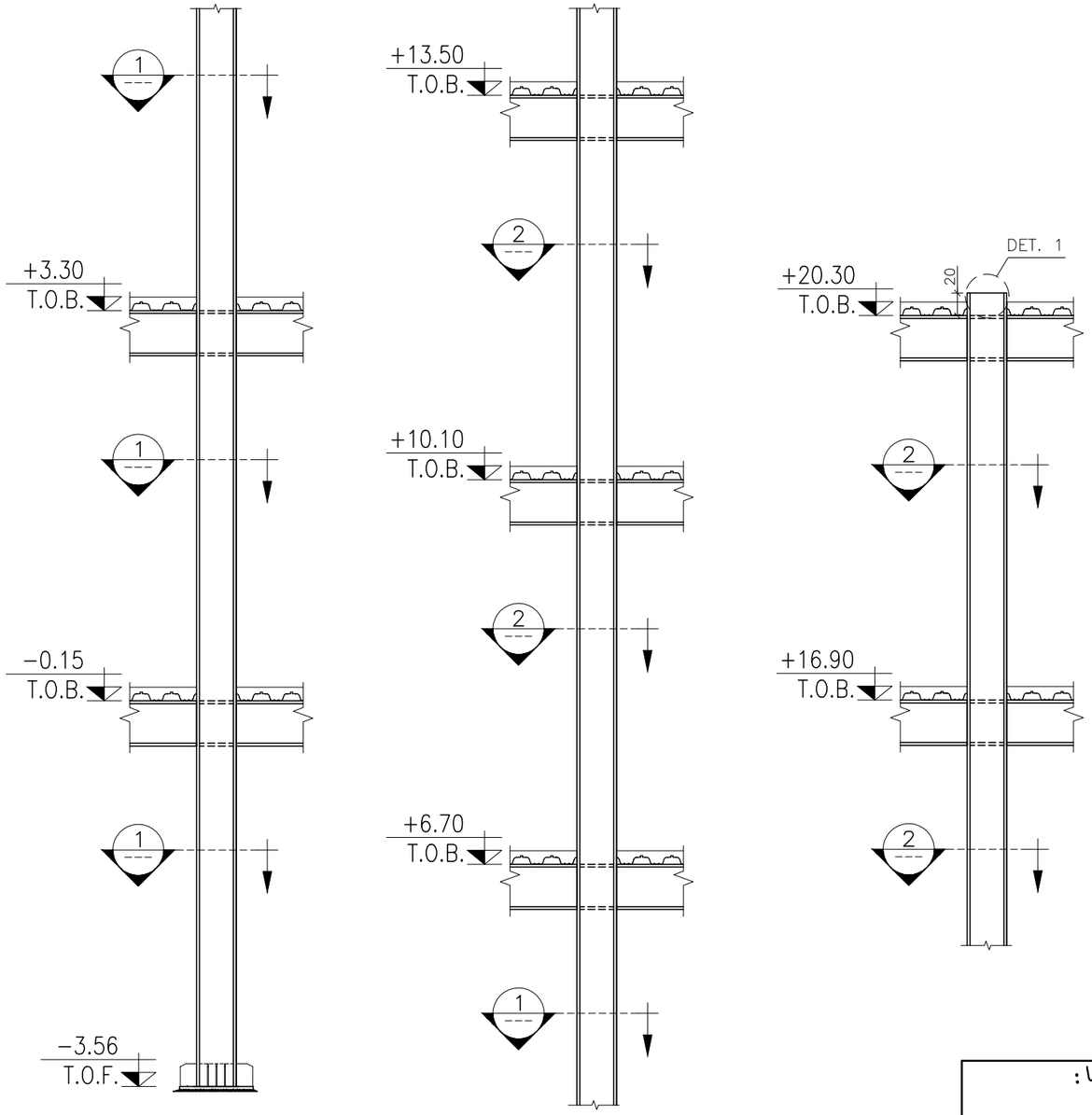
SCALE 1:25 (DET.1)



VIEW A

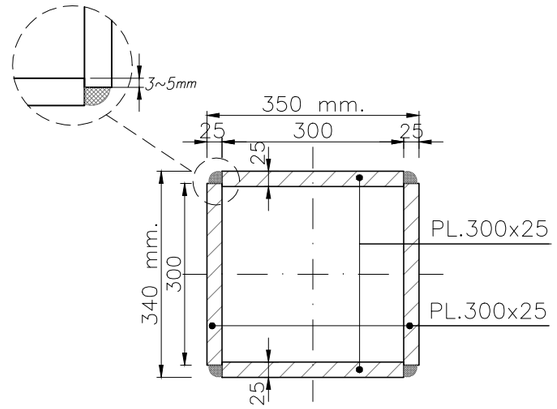
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای ستون C-2		تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-10	

10mm

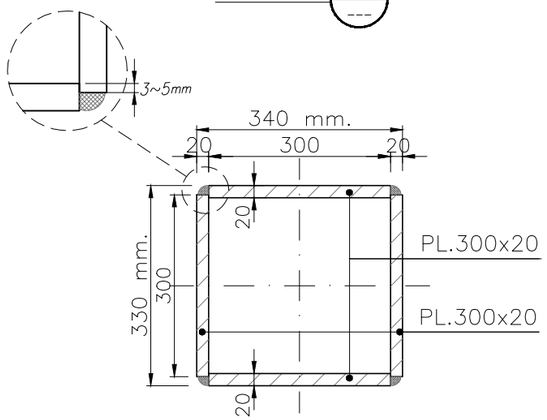


COLUMN C-3

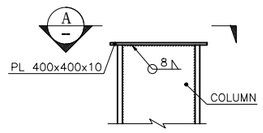
SCALE 1:50 n=12



SECTION 1

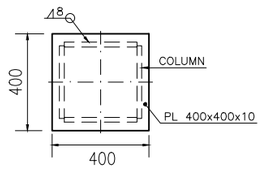


SECTION 2



COLUMN CAP DETAIL

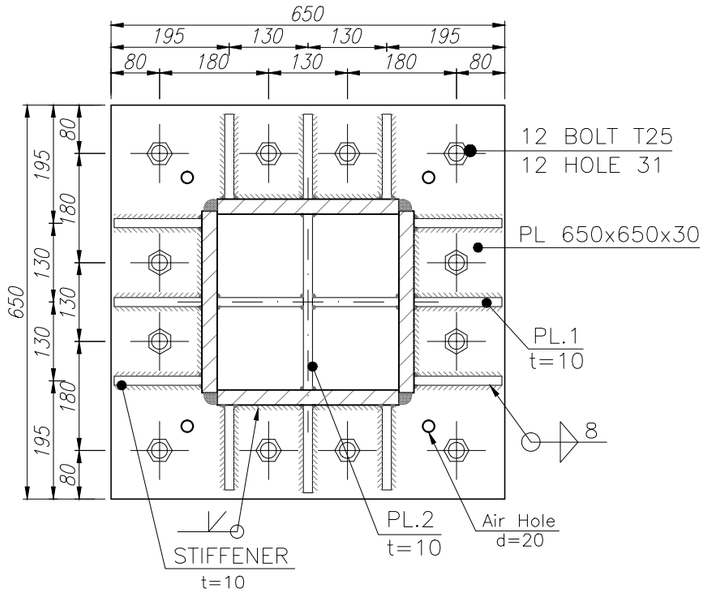
SCALE 1:25 (DET.1)



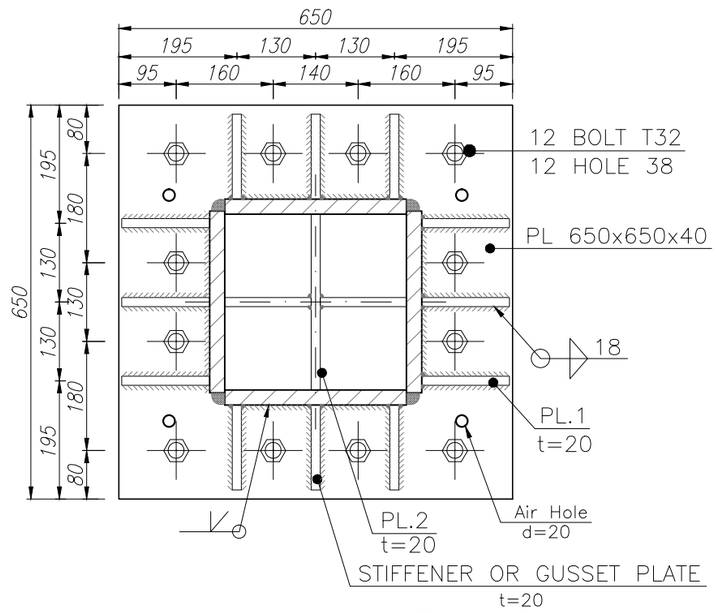
VIEW A

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای ستون C-3		تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-11	

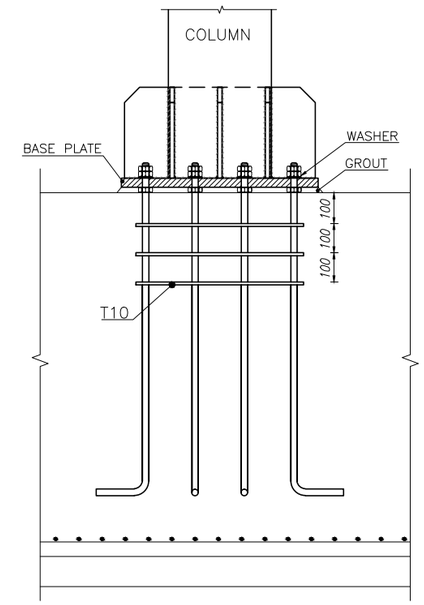
10mm



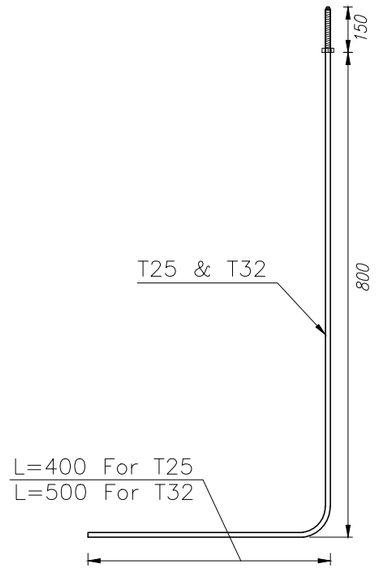
BP-1(PL650x650x30) 1 S-07
n=12



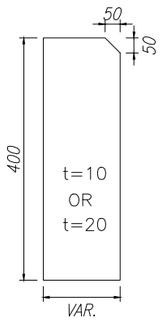
BP-2(650x650x40) 2 S-07
n=4



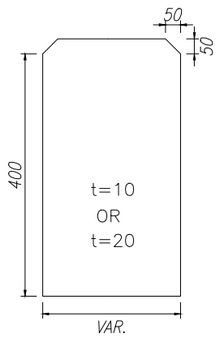
BASE PLATE TYPICAL DETAIL
SCALE 1:20



BOLT
SCALE 1:10



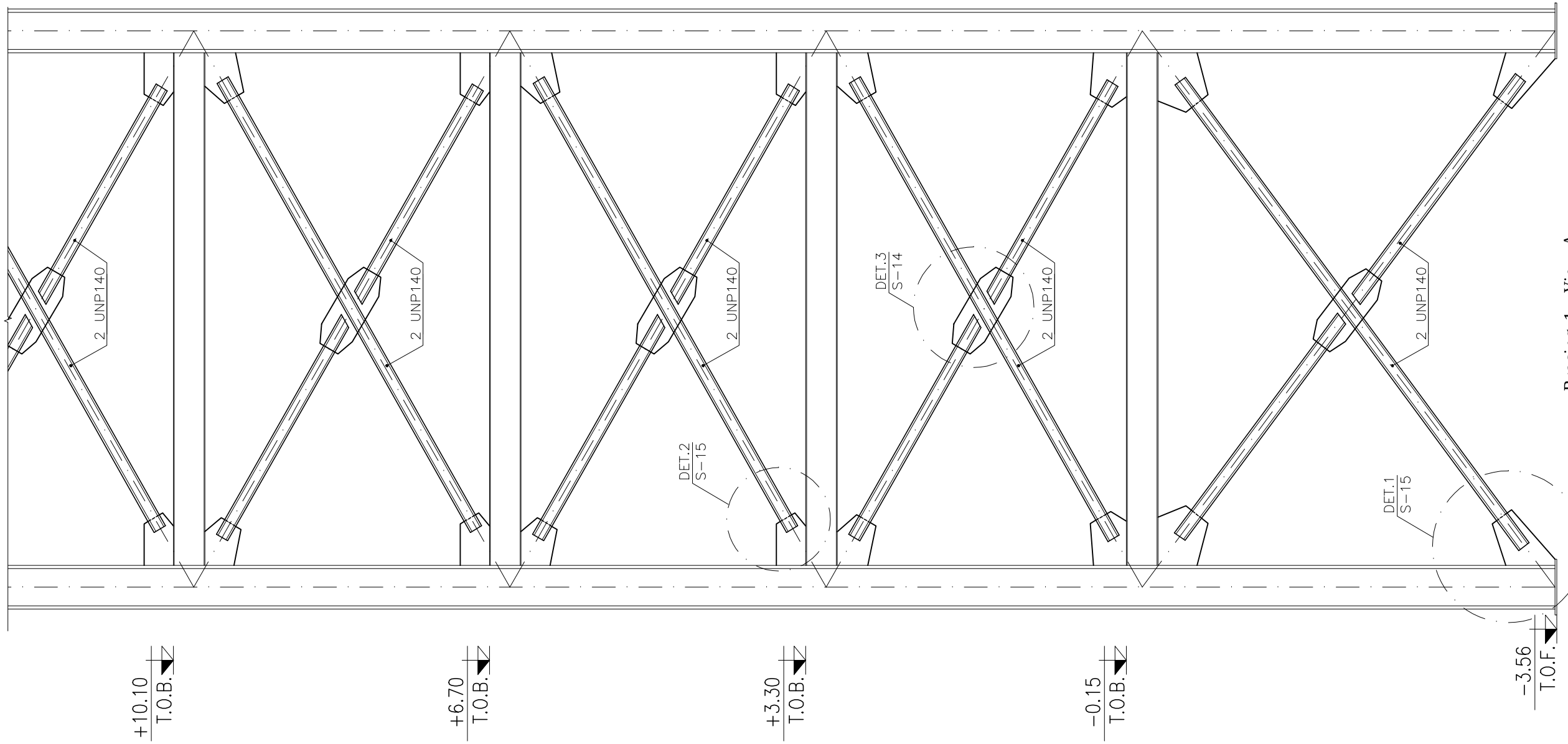
PL-1
SCALE 1:10



PL-2
SCALE 1:10

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزئیات کف ستون ها	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-12	

10mm

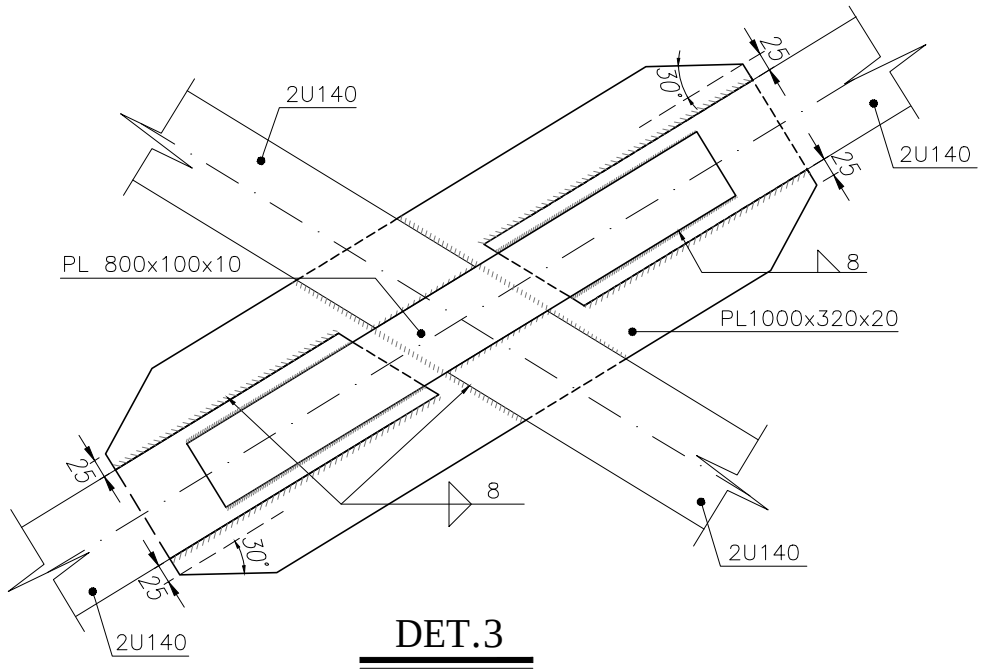


Bracing-1 View-A

SCALE 1:50 n=2

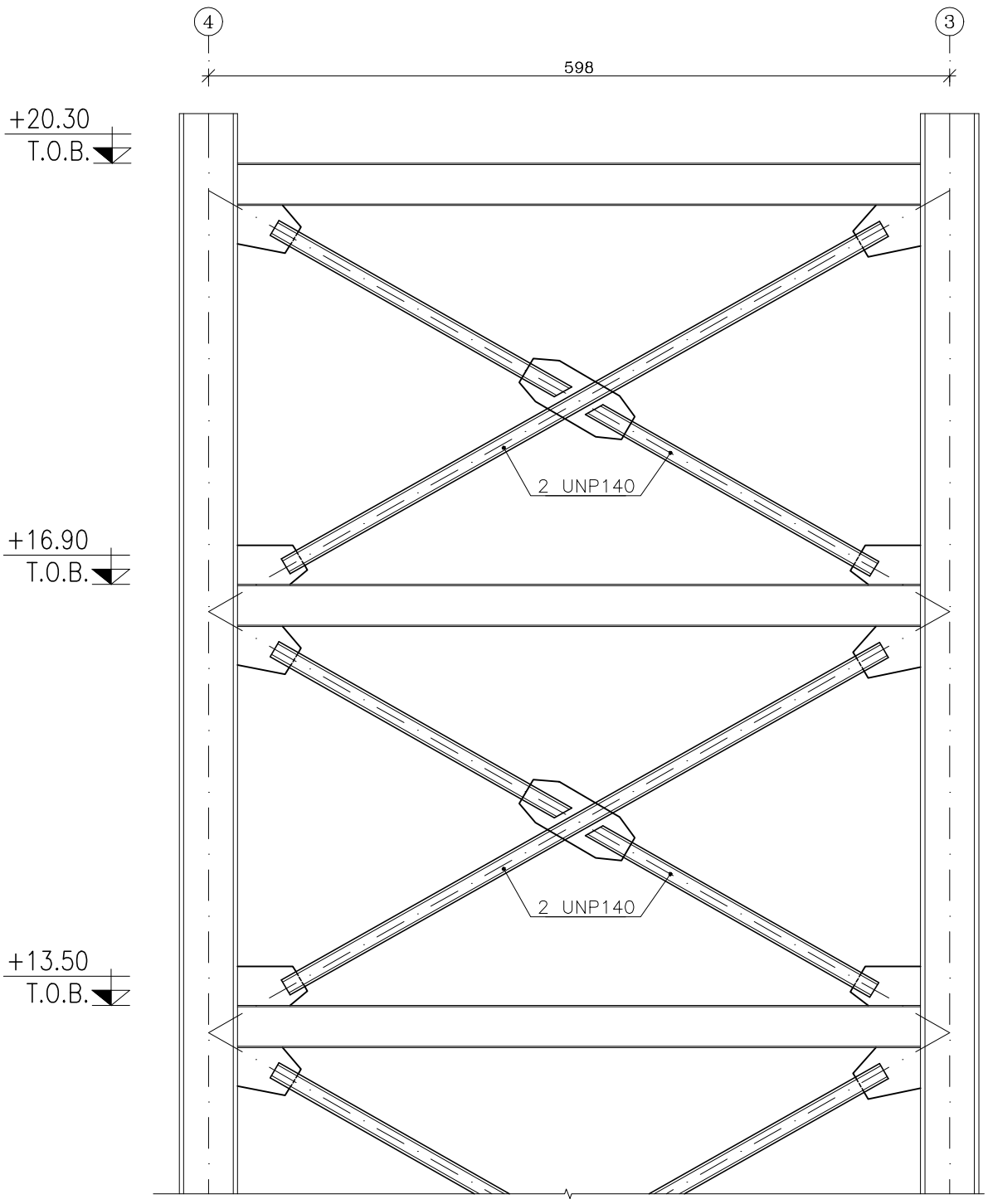
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای بادبند ۱	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-13	مهروامضا :

10mm



DET.3

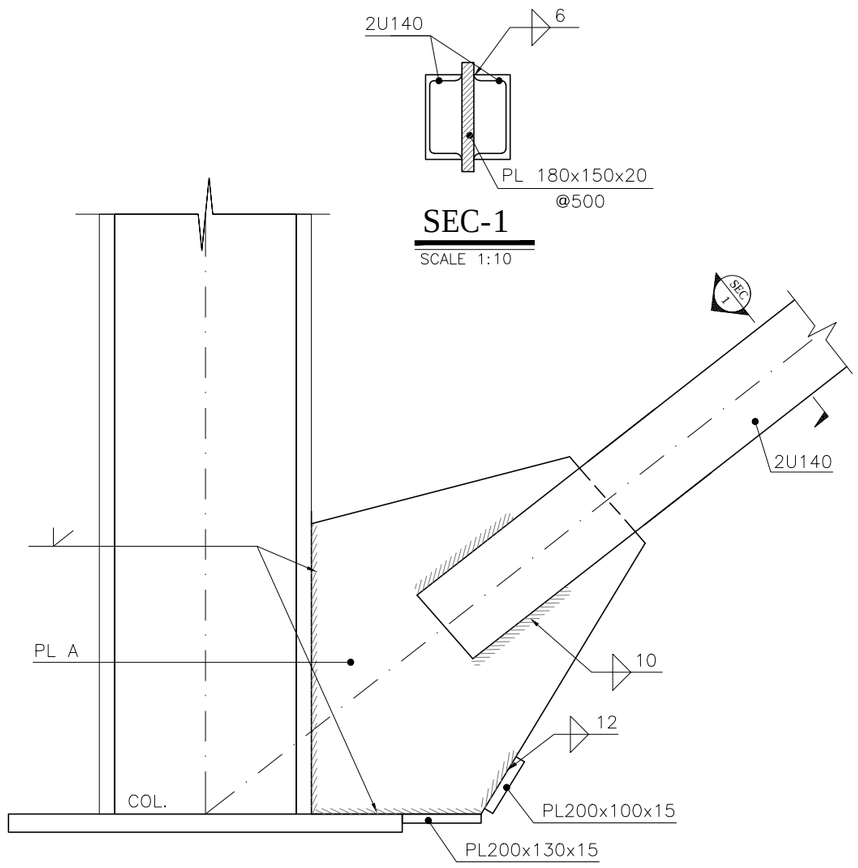
SCALE 1:10



Bracing-1 View-B

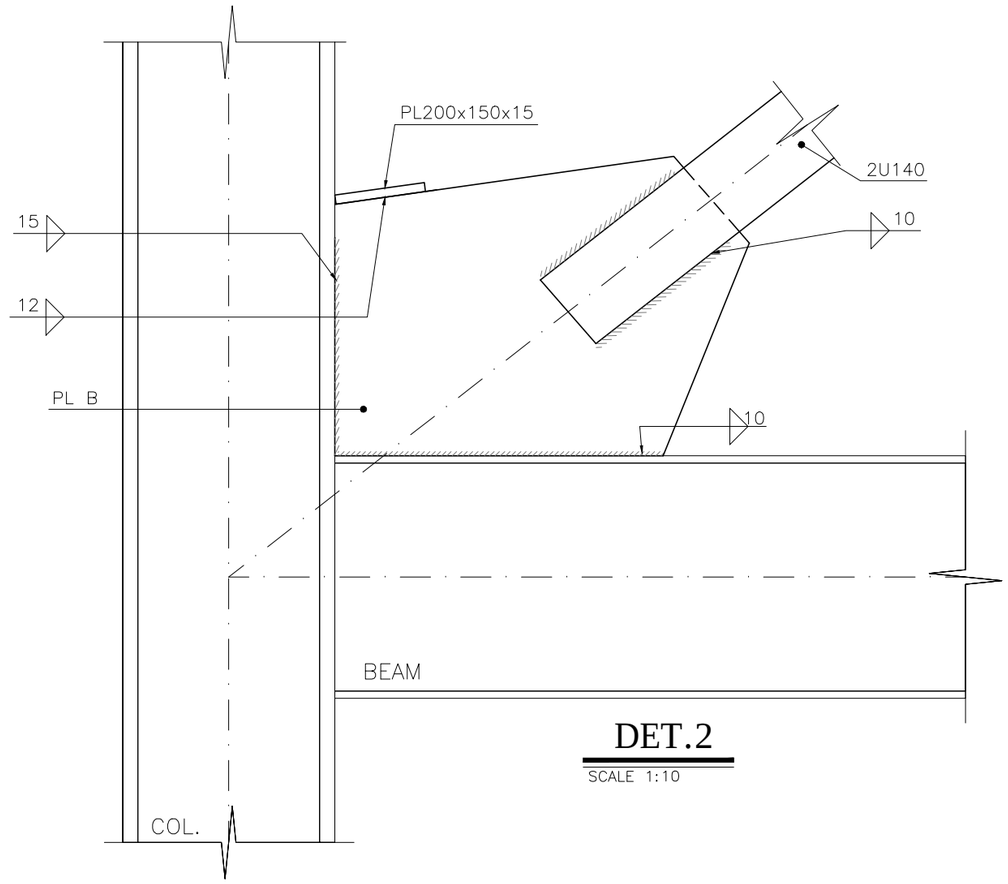
SCALE 1:50 n=4

مهر و امضا :	صادر شده برای : ☐ ساخت ☐ تصویب ☐ اطلاع
کارفرما :	محاسب:
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی
شماره پرونده :	عنوان نقشه : نمای بادبند ۱
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:
مقیاس :	رشته: سازه
	تاریخ:
	شماره نقشه : S-14



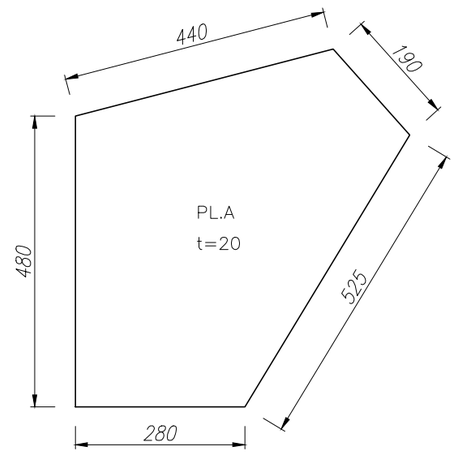
DET.1

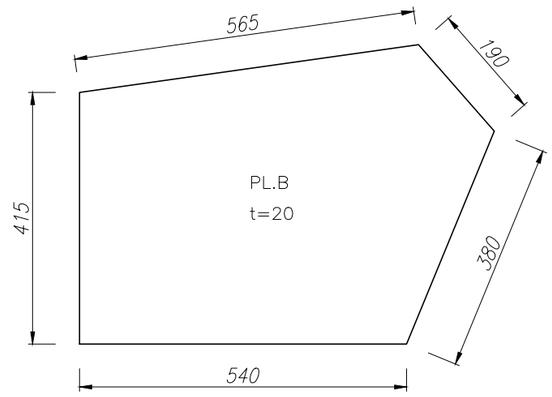
SCALE 1:10



DET.2

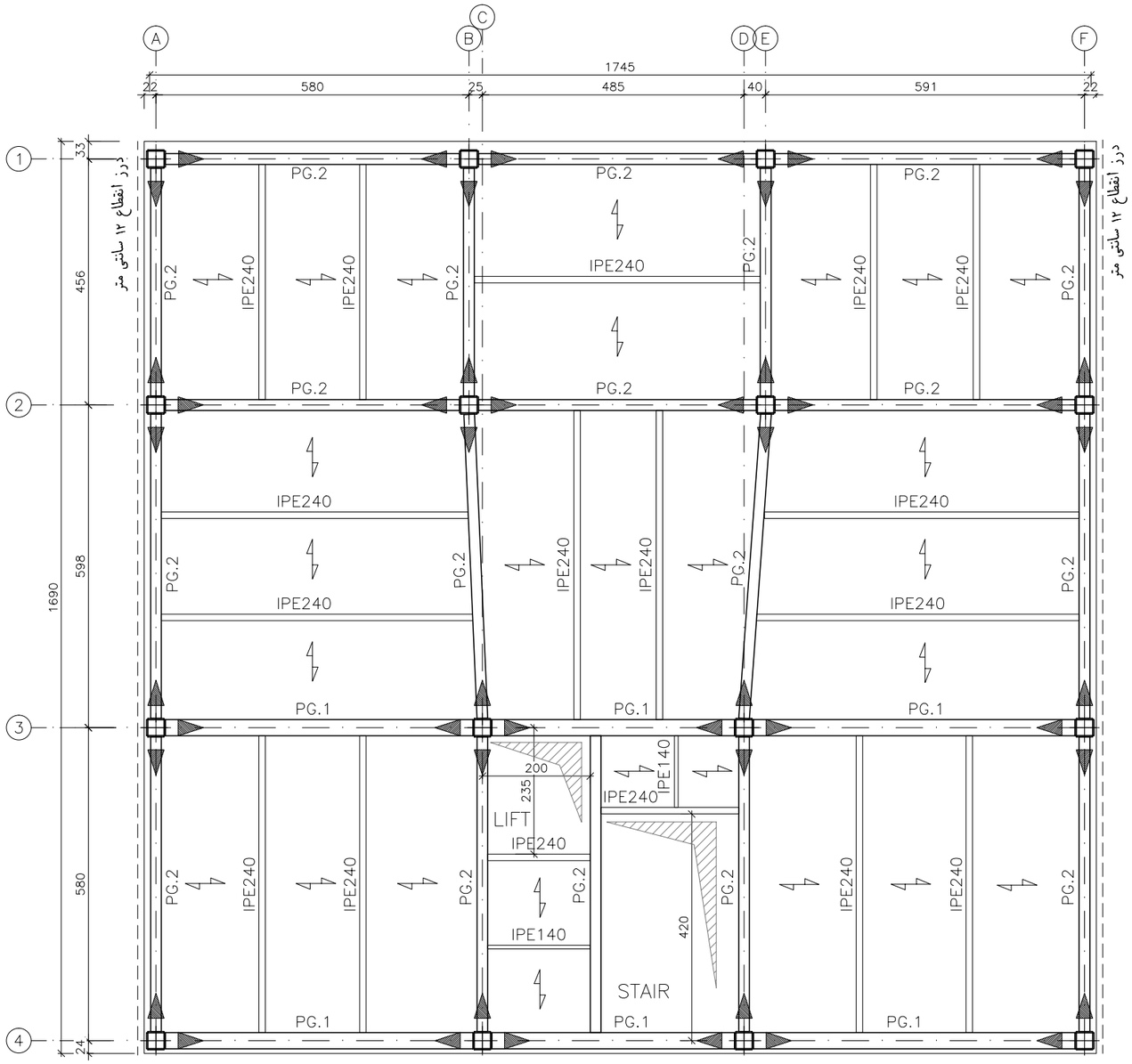
SCALE 1:10





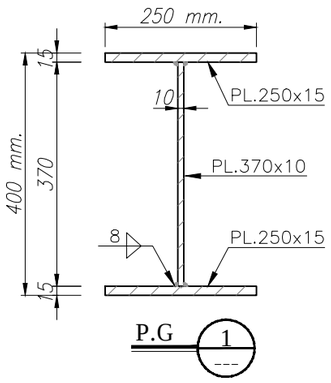
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزییات اتصال بادبندها		تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-15	

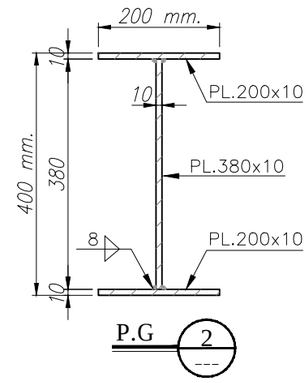
10mm



BEAM PLAN AT ELV.-0.15,+3.30,+6.70

SCALE 1:100



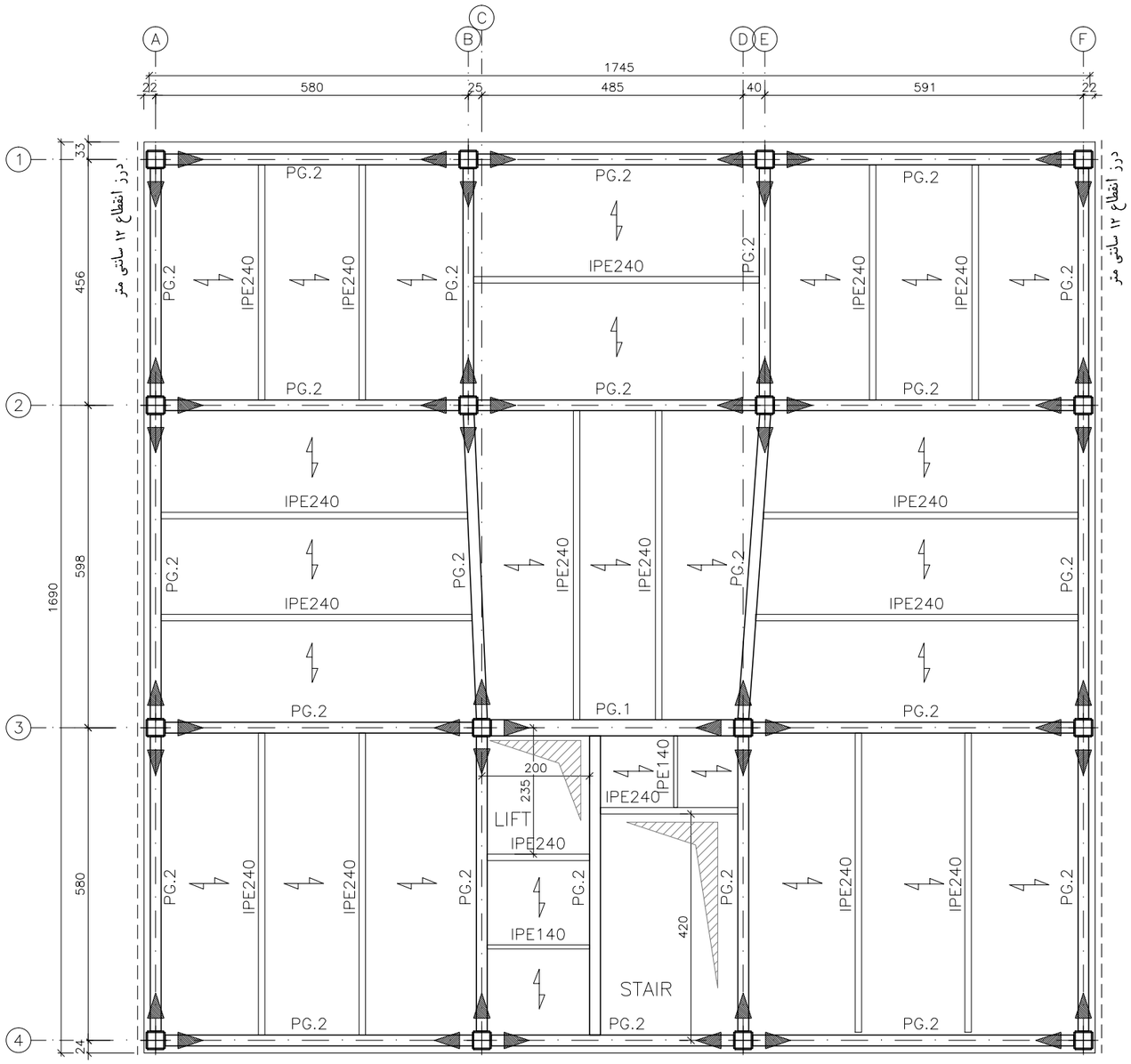


اتصال گیردار تیر به ستون

اتصال ساده تیر به ستون

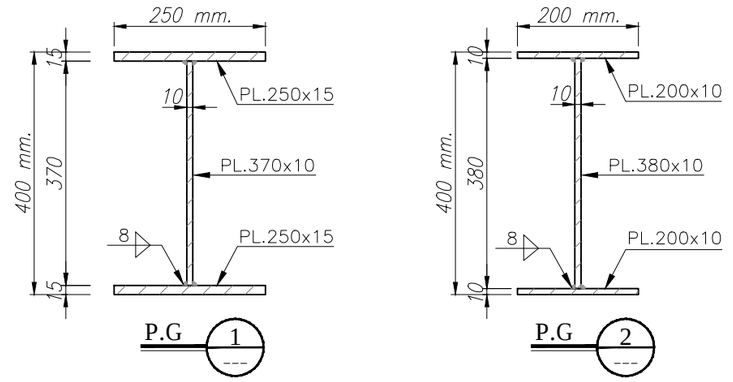
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان تیرریزی سقف در تراز	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-16	مهروامضا :

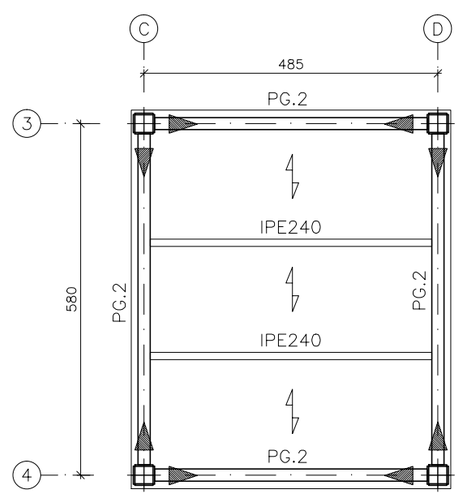
10mm



BEAM PLAN AT ELV.,+10.10,+13.50,+16.90&+20.30

SCALE 1:100





BEAM FORMWORK PLAN AT ELV.+23.80

SCALE 1:100

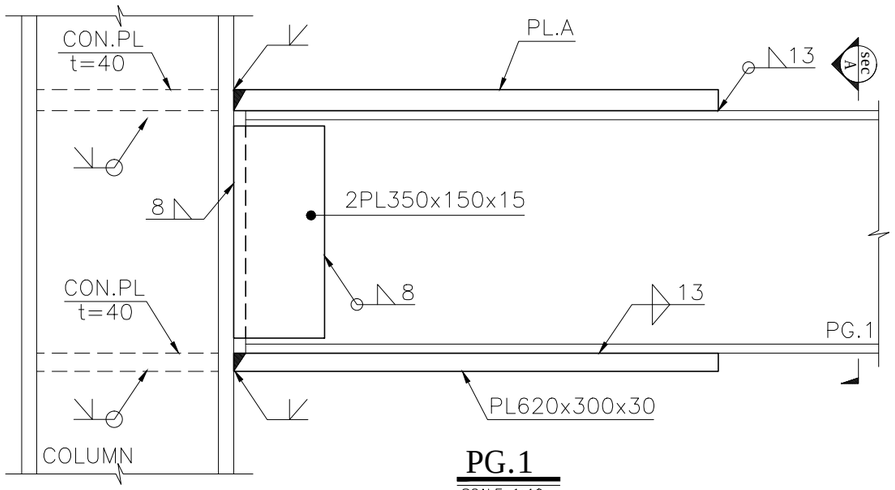
اتصال گیردار تیر به ستون

اتصال ساده تیر به ستون

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : پلان تیرریزی سقف در تراز	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-17

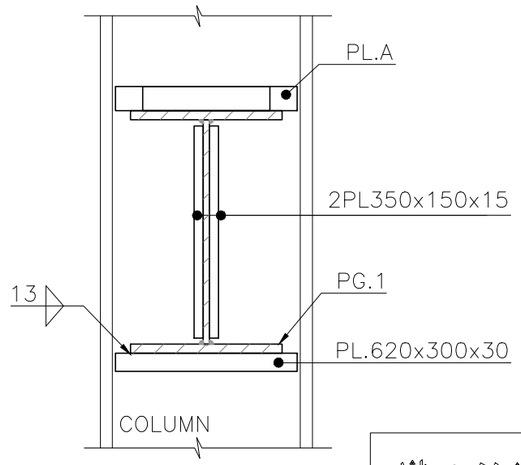
مهروامضا :

10mm

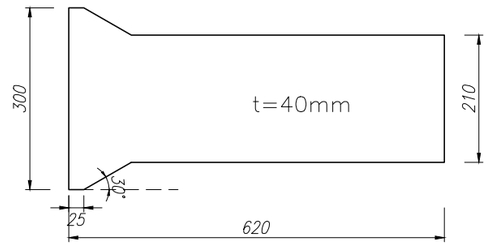


PG.1

SCALE 1:10



SECTION A

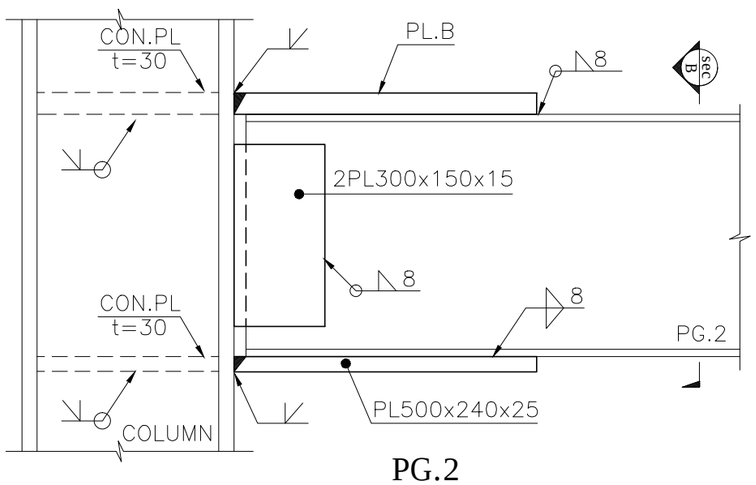


PL.A

از پرستون به فاصله هفتاد سانتی متر محدوده محافظت شده مطابق با الزامات مبحث دهم می باشد.

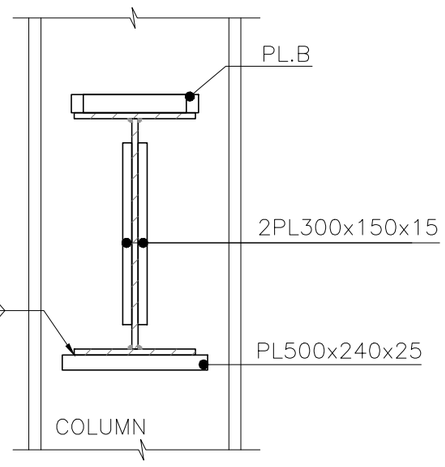
PG.1 RIGID CONNECTION DETAIL

SCALE 1:10

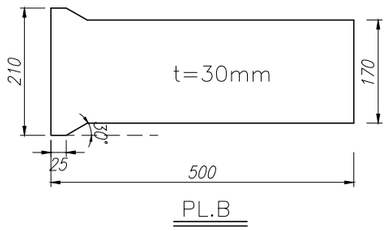


PG.2

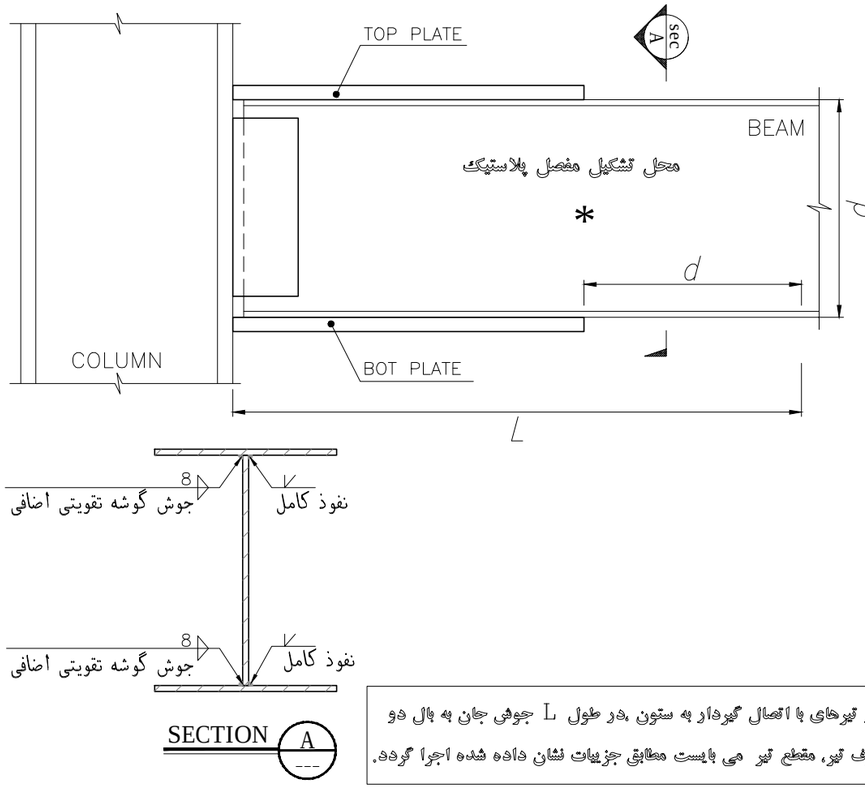
SCALE 1:10



SECTION B



PL.B



SECTION A

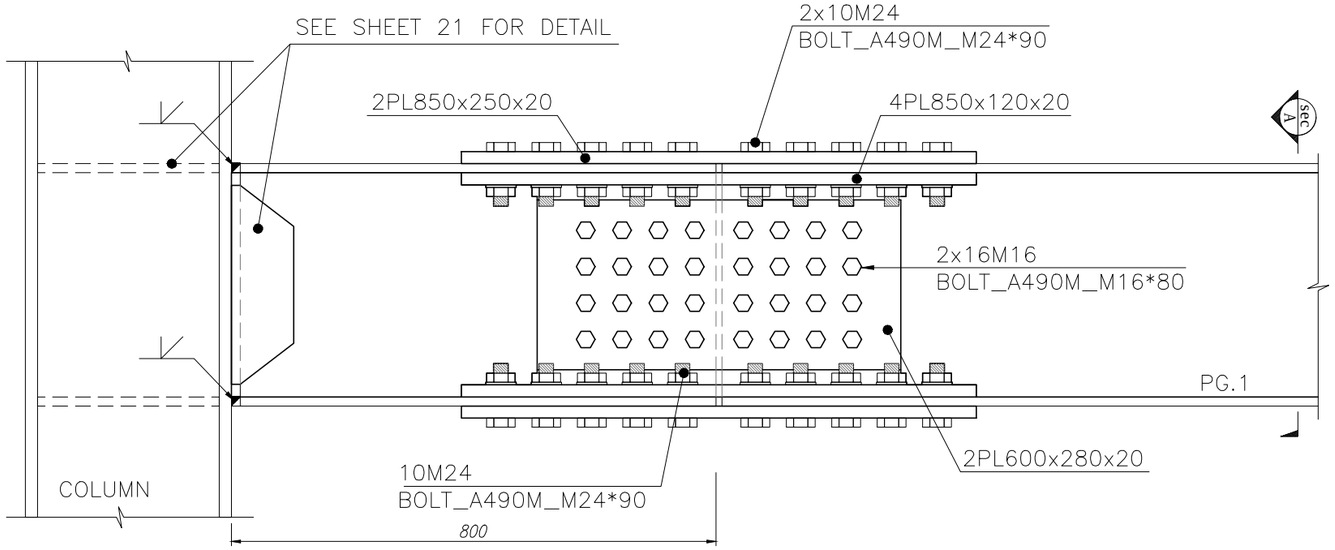
در تیرهای با اتصال گیردار به ستون ،در طول L جوشی جان به بال دو طرف تیر، مقطع تیر می بایست مطابق جزییات نشان داده شده اجرا گردد.

PG.2 RIGID CONNECTION DETAIL

SCALE 1:10

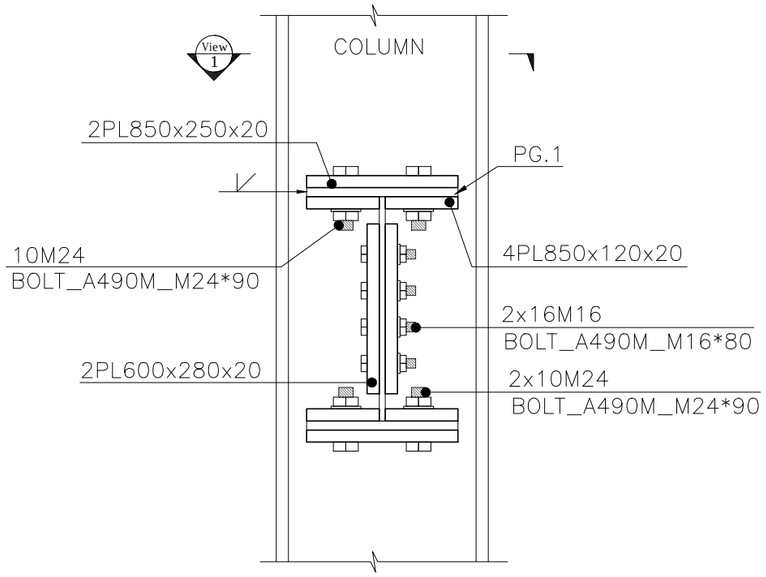
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزییات اتصال گیردار تیرها گرینه (۱)	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-18	

10mm

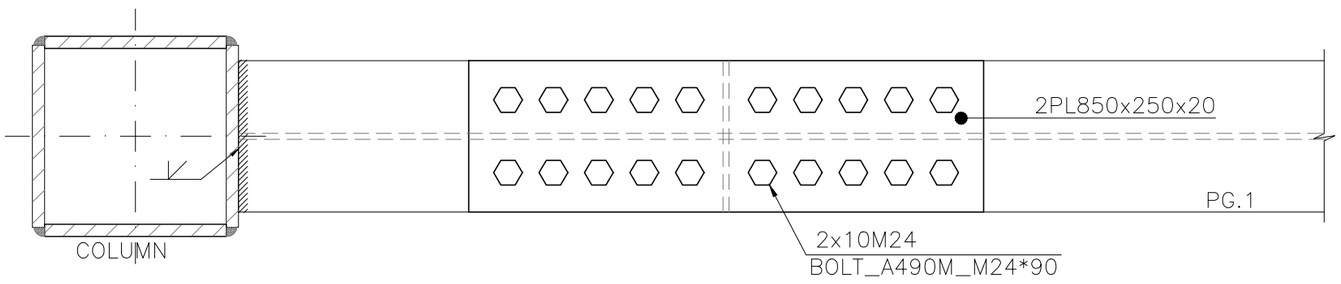


PG.1(DETAIL -1)

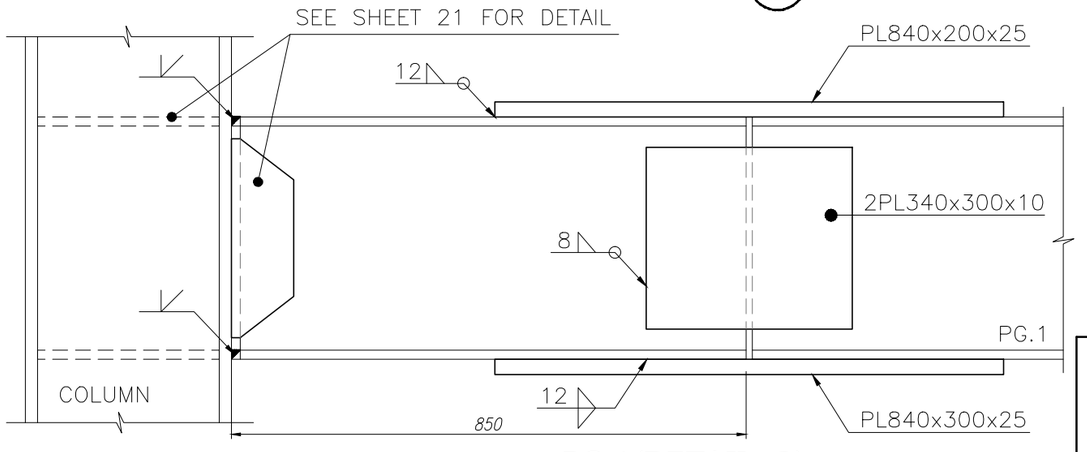
SCALE 1:10



SECTION A



View 1



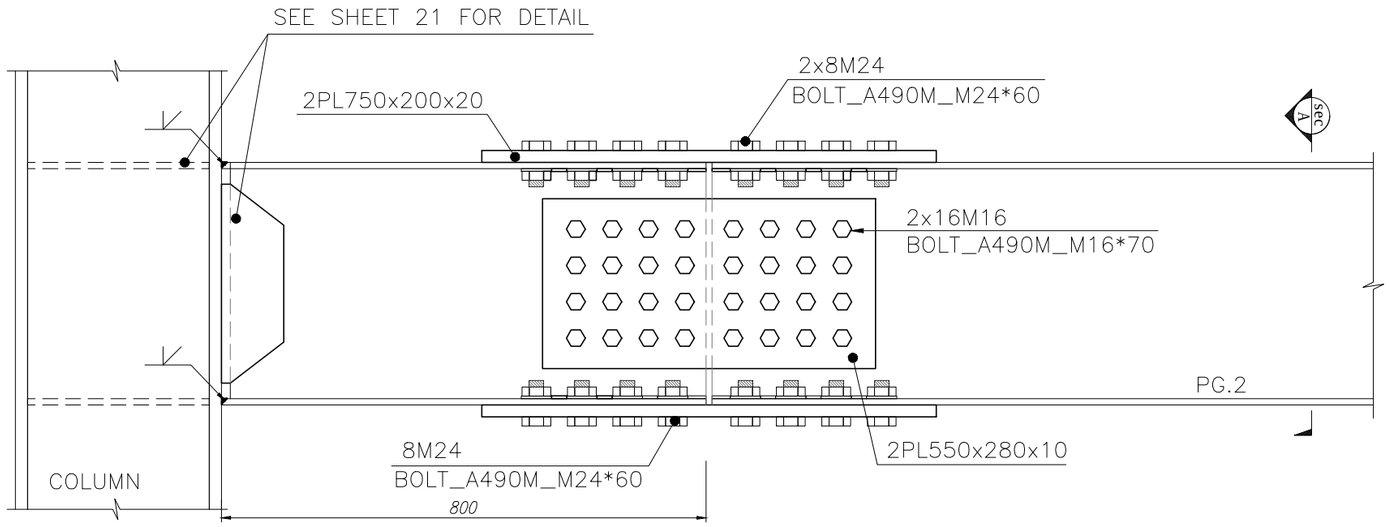
PG.1(DETAIL -2)

SCALE 1:10

یکی از گزینه های DETAIL-1 یا DETAIL-2 جهت اجرای وصله تیر استفاده شود.

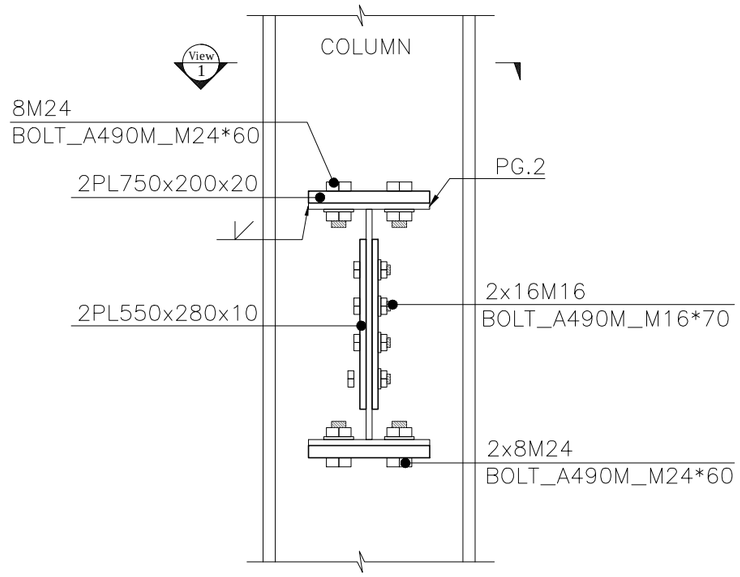
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزییات اتصال گیردار PG-1 گزینه (۲)	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-19	

10mm

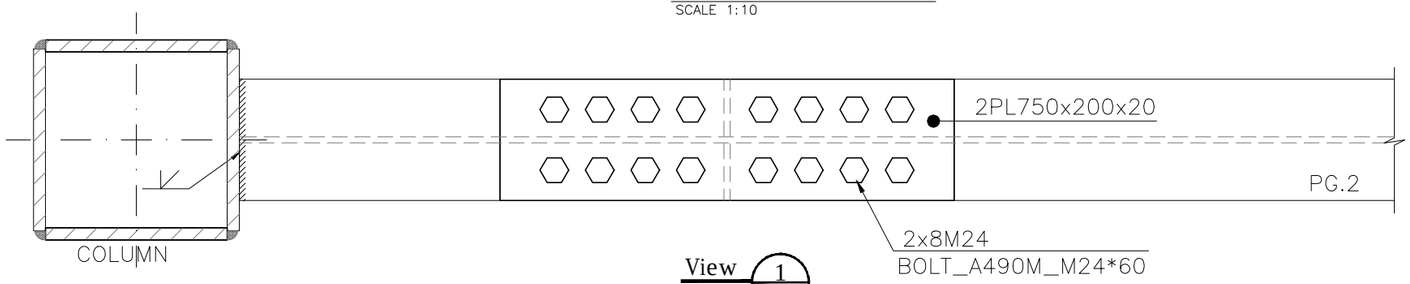


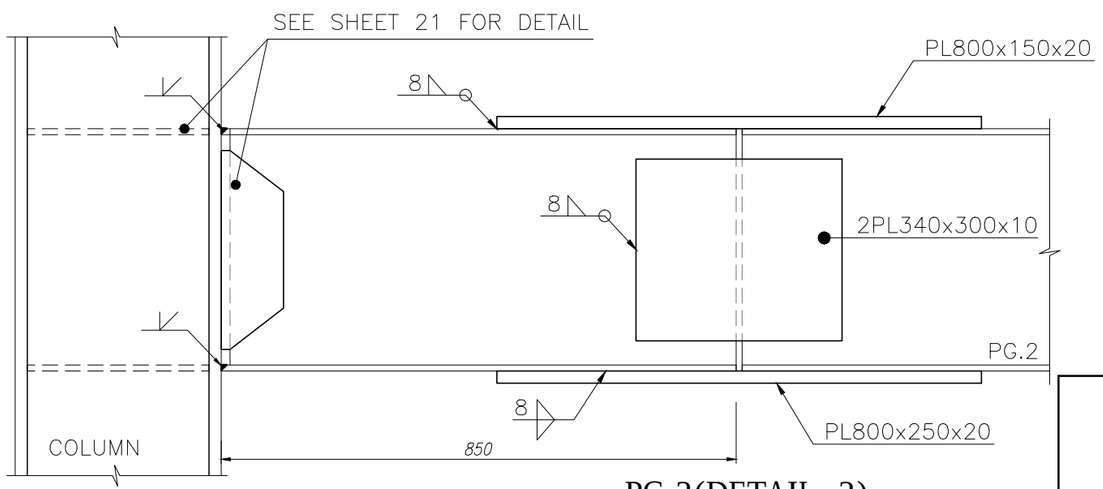
PG.2(DETAIL -1)

SCALE 1:10



SECTION A





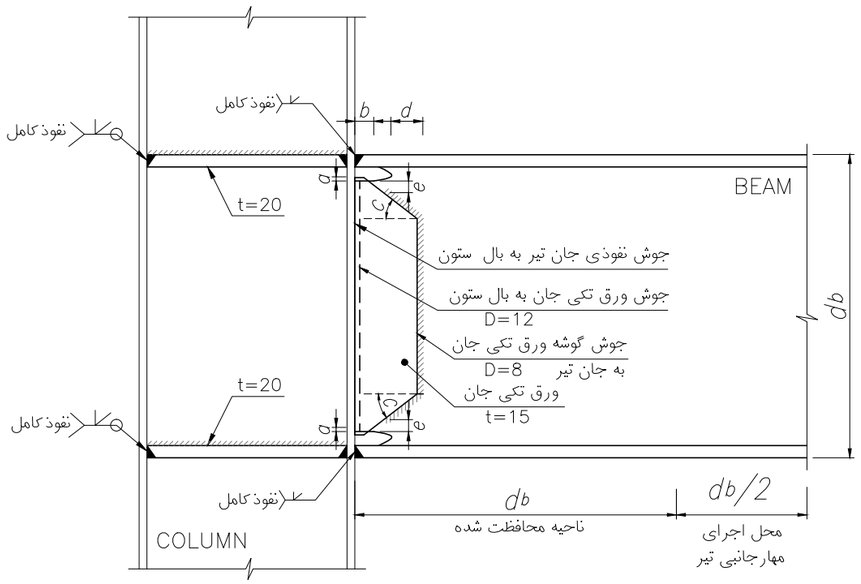
PG.2(DETAIL -2)

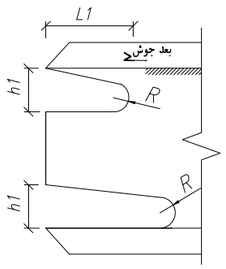
SCALE 1:10

یکی از گزینه های DETAIL-1 یا DETAIL-2 جهت اجرای وصله تیر استفاده شود.

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادر شده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزییات اتصال گیردار PG-2 گزینه (۲)	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-20

مهروامضا :



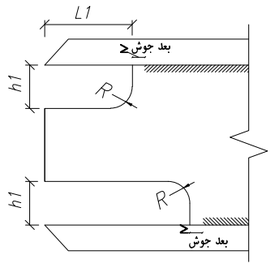


L1≥max{1/5tw,40mm}

max{20mm,tw}≤h1≤50

R≥10mm

(بعد از مونتاژ بال به جان)



(قبل از مونتاژ بال به جان)

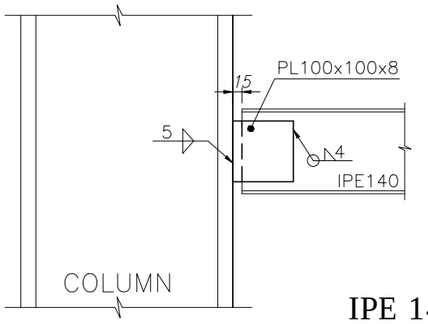
BEAM WEB CUTTING DETAIL

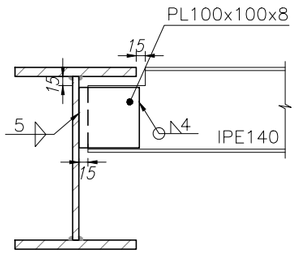
SCALE 1:10

ردیف	شرح	محدودیت
۱	هم پوشانی ورق جان با سوراخ های دسترسی	6mm≤a≤12mm
۲	شیب پهنای ورق جان	20°≤C≤40°
۳	فاصله قائم انتهای جوش ورق جان به جان تیر تا سوراخ دسترسی	12mm≤e≤25mm
۴	برگشت عمودی انتهای ورق جان	b≥25mm
۵	انتهای پهنای ورق جان به انتهای سوراخ های دسترسی	d≥50mm

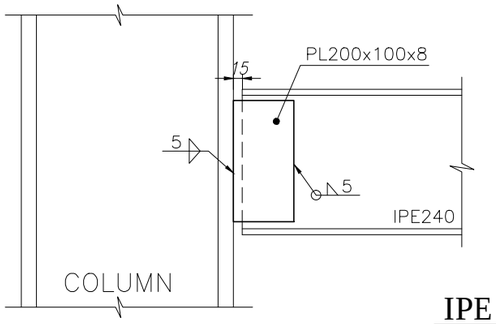
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزییات اتصال گیردار تیرها گزینه (۲)	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه : S-21		

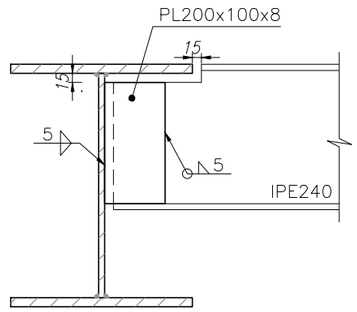
10mm



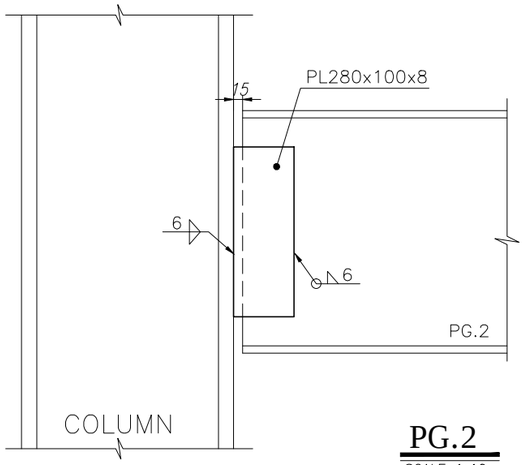


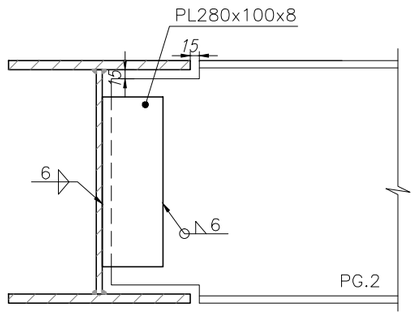
IPE 140
SCALE 1:10



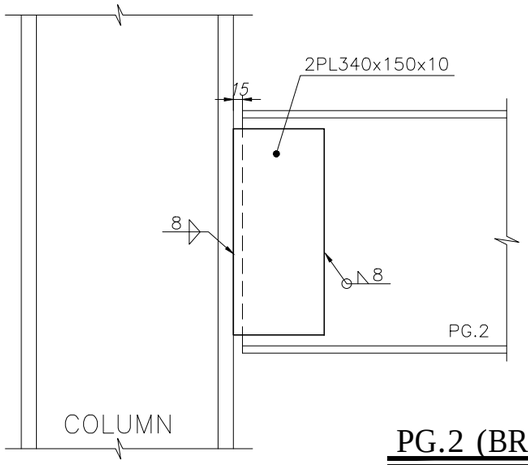


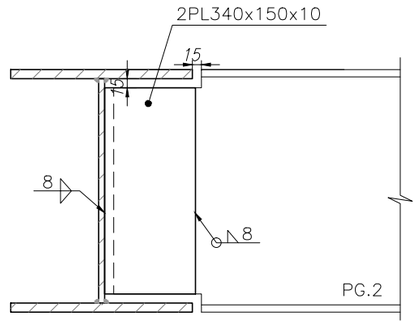
IPE 240
SCALE 1:10



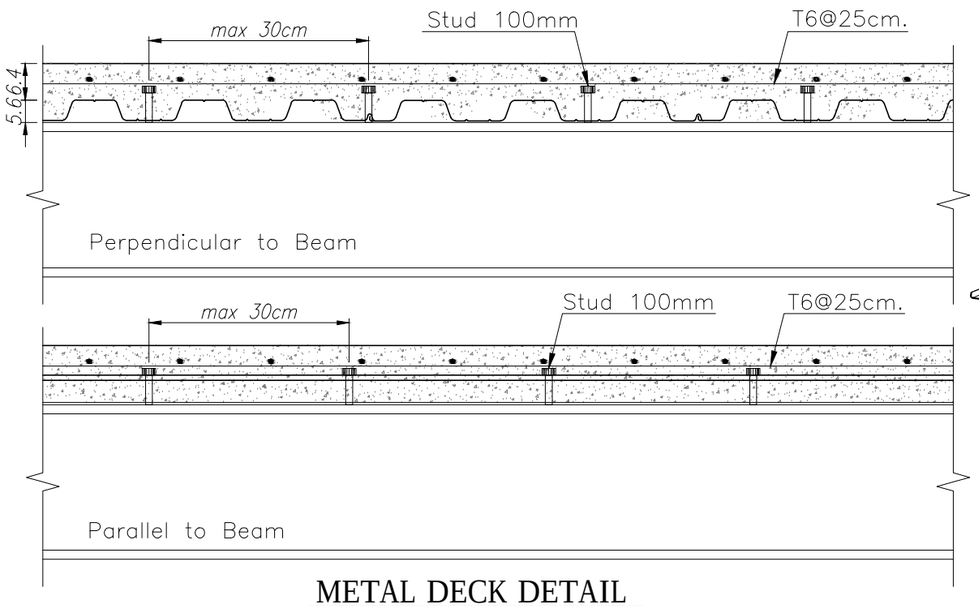


PG.2
SCALE 1:10

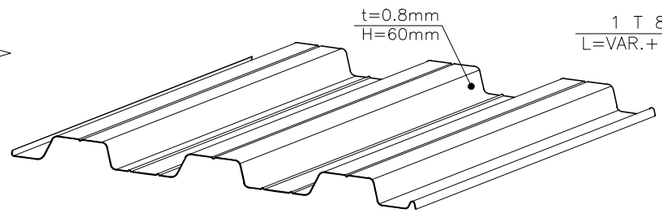


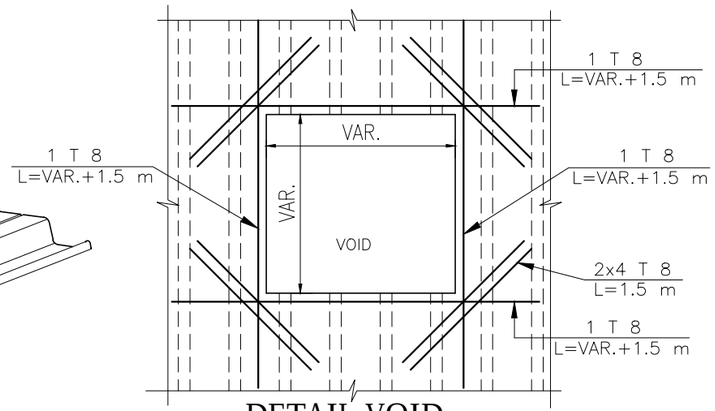


PG.2 (BRACING SPANS)
SCALE 1:10



METAL DECK DETAIL
SCALE 1:10

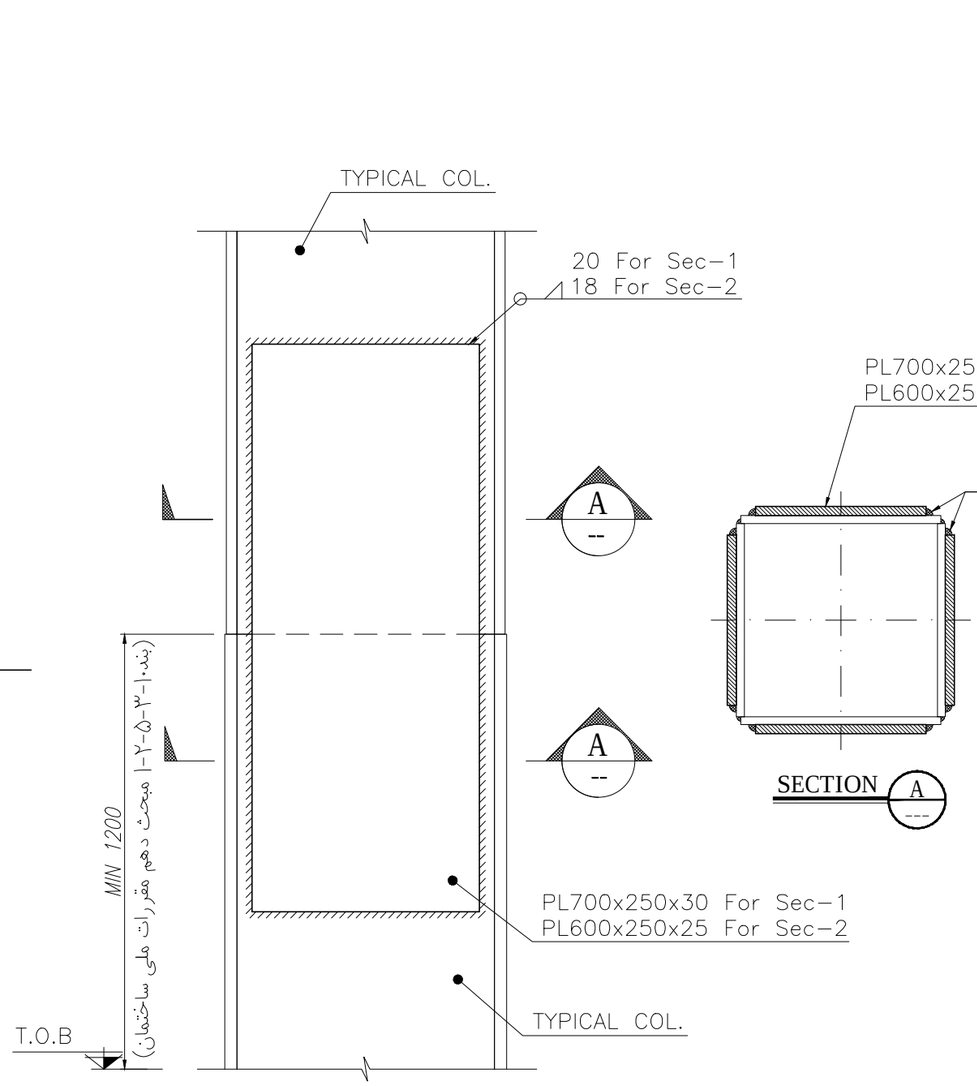


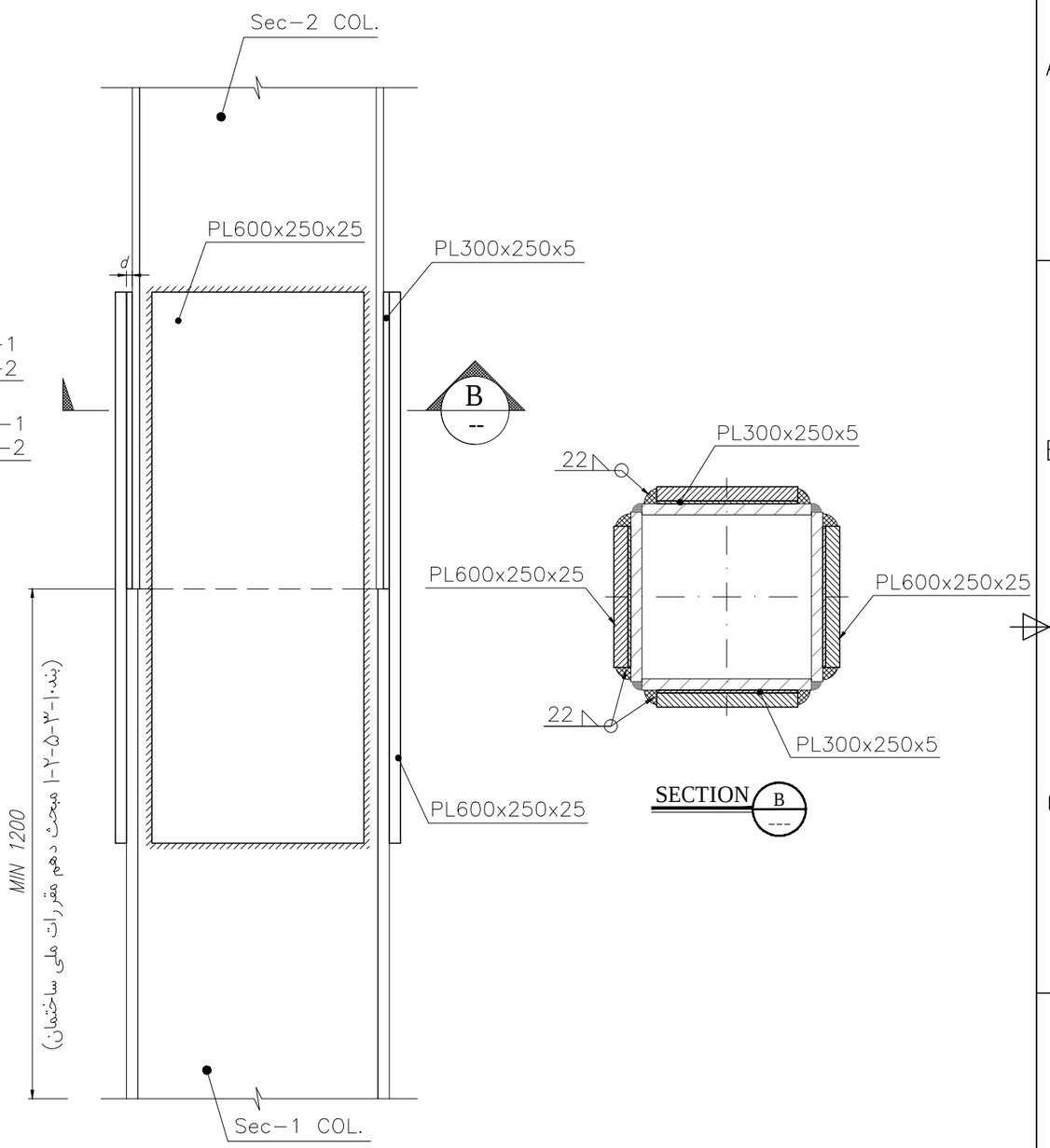


DETAIL VOID
SCALE 1:10

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای :	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزییات اتصال ساده تیرها	تاریخ:	رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-22	

10mm



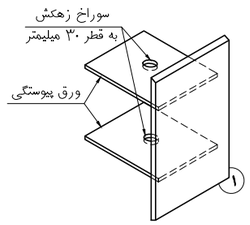


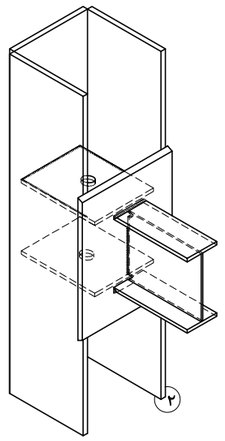
COLUMN SPLICE DETAIL

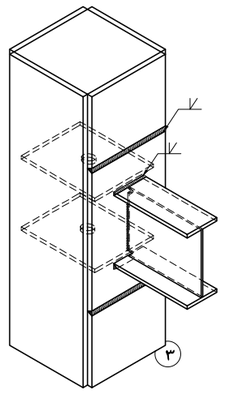
SCALE 1:10

توصیه می شود در صورت امکان محل وصله ستون در قسمتی انتخاب شود که مقطع دارای تغییر ابعاد نبوده و محل تغییر ابعاد در کارخانه با جوش شوذی کامل اجرا گردد.

کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐ / مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی		
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزییات اتصال ستون	تاریخ:	رشته: سازه
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:	شماره نقشه :	S-23

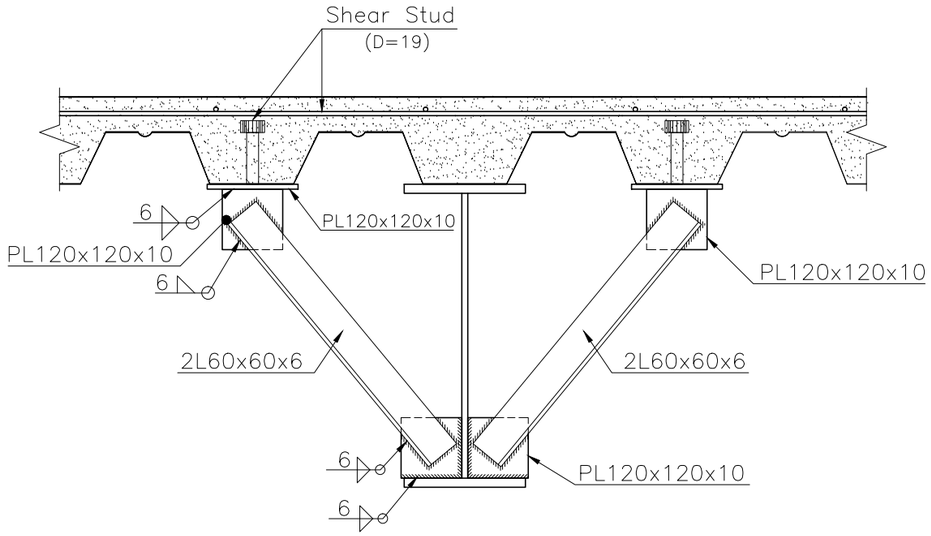




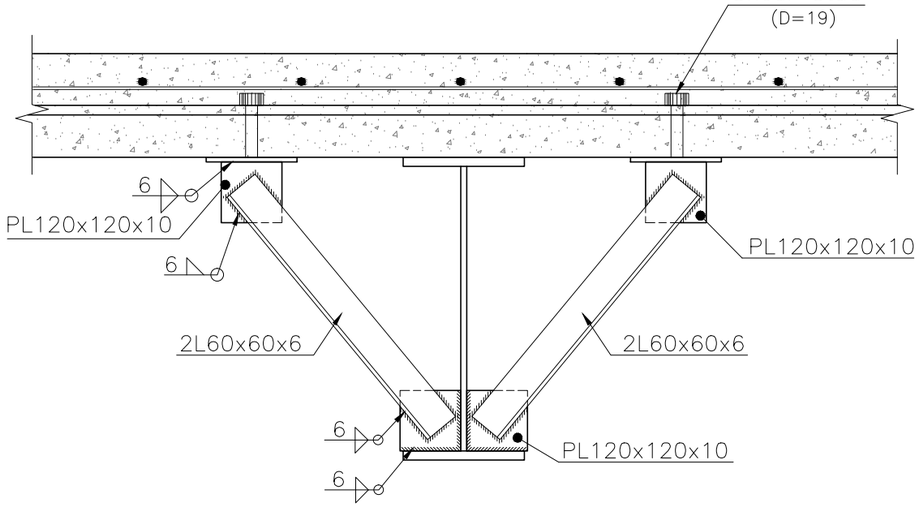


توصیه می گردد جهت اجرای ورق های
پیوستگی‌از روش‌جوشکاری‌الکترو اسلگ
استفاده شود.

مراحل اجرای ورق پیوستگی
(ستون باکس ساخته شده از ورق)



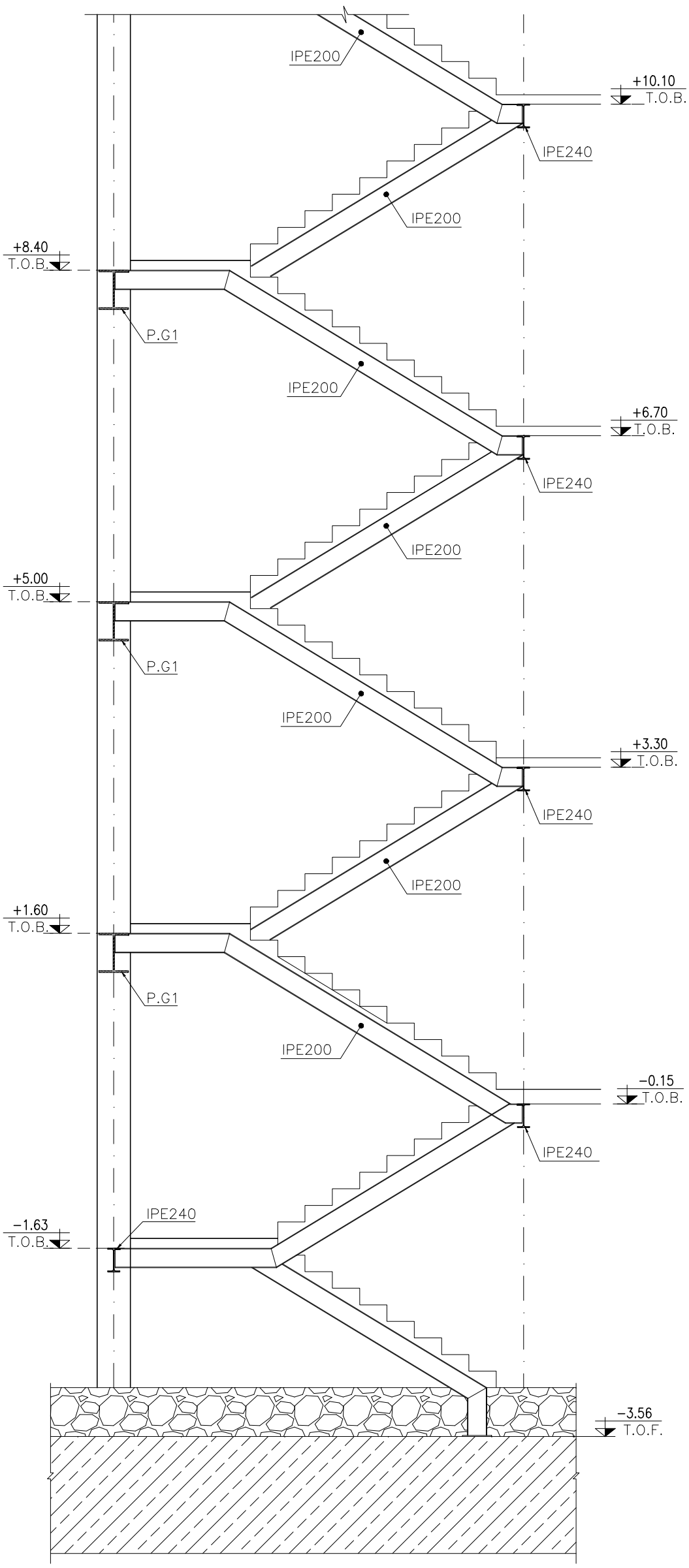
BEAM LATERAL BRACING
SCALE 1:10



BEAM LATERAL BRACING
SCALE 1:10

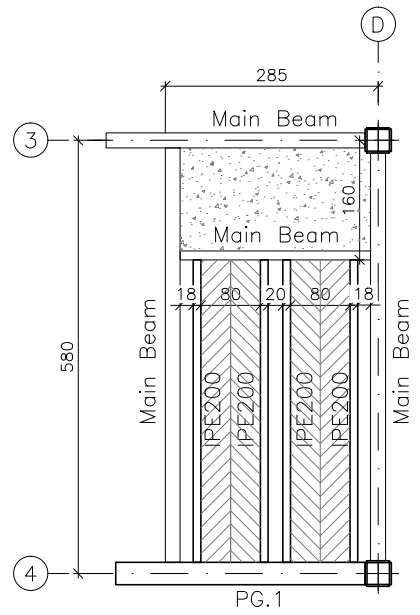
کارفرما :	مقیاس :	محاسب:	صادرشده برای : اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت ☐	مهروامضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی			
شماره پرونده :	عنوان نقشه : جزییات اتصال ستون و جزییات سقف		تاریخ: رشته: سازه	
پلاک ثبتی :	ویرایش و تاریخ:		شماره نقشه : S-24	

10mm



STAIR SECTION-1

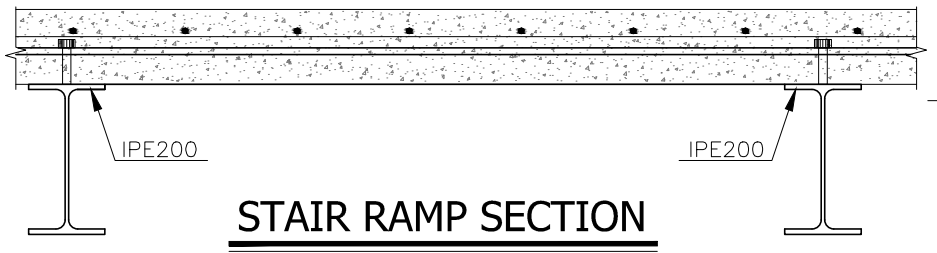
SCALE 1:50



STAIR PLAN

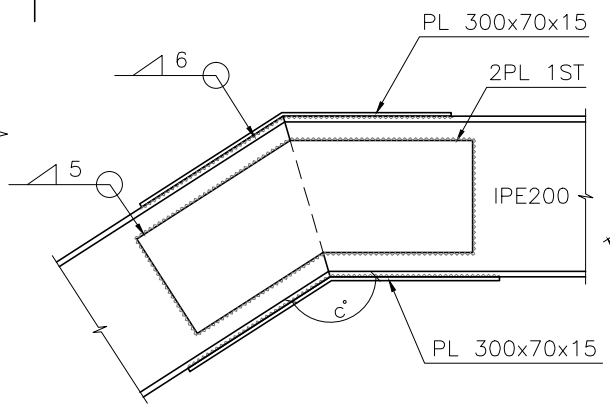
SCALE 1:100

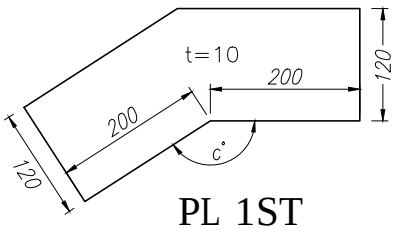
کارفرما :	صادر شده برای : ☐ اطلاع ☐ تصویب ☐ ساخت	رشته: سازه	مهر و امضا :
کاربری :	محاسب:	تاریخ:	شماره نقشه : S-25
شماره پرونده :	مقطع پله	عنوان نقشه :	نوع اسکلت: فلزی
پلاک ثبتی :		ویرایش و تاریخ:	مقیاس :



STAIR RAMP SECTION

SCALE 1:10



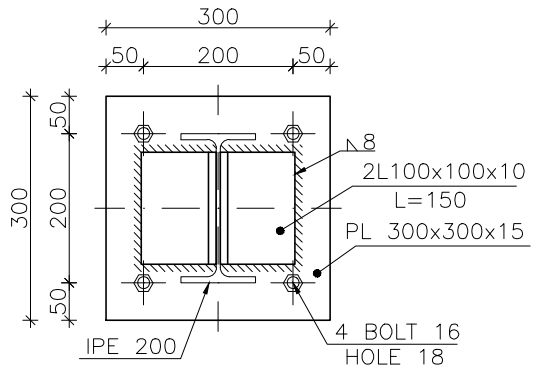


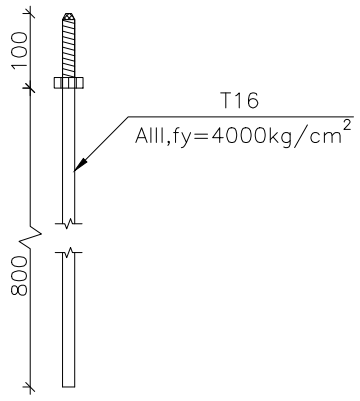
PL 1ST

SCALE 1:10

STAIR BEAM SPLICE

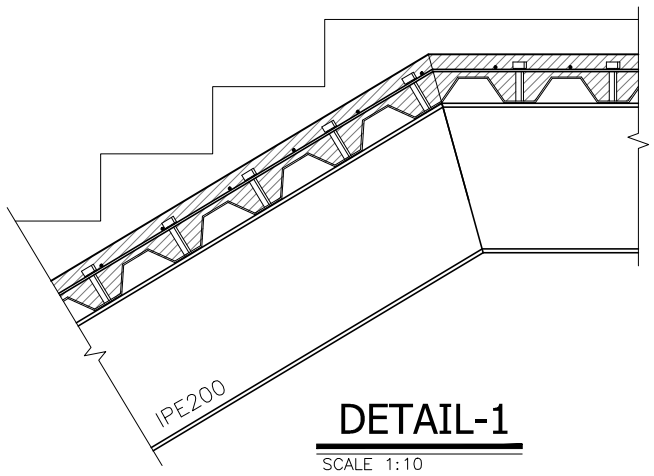
SCALE 1:10





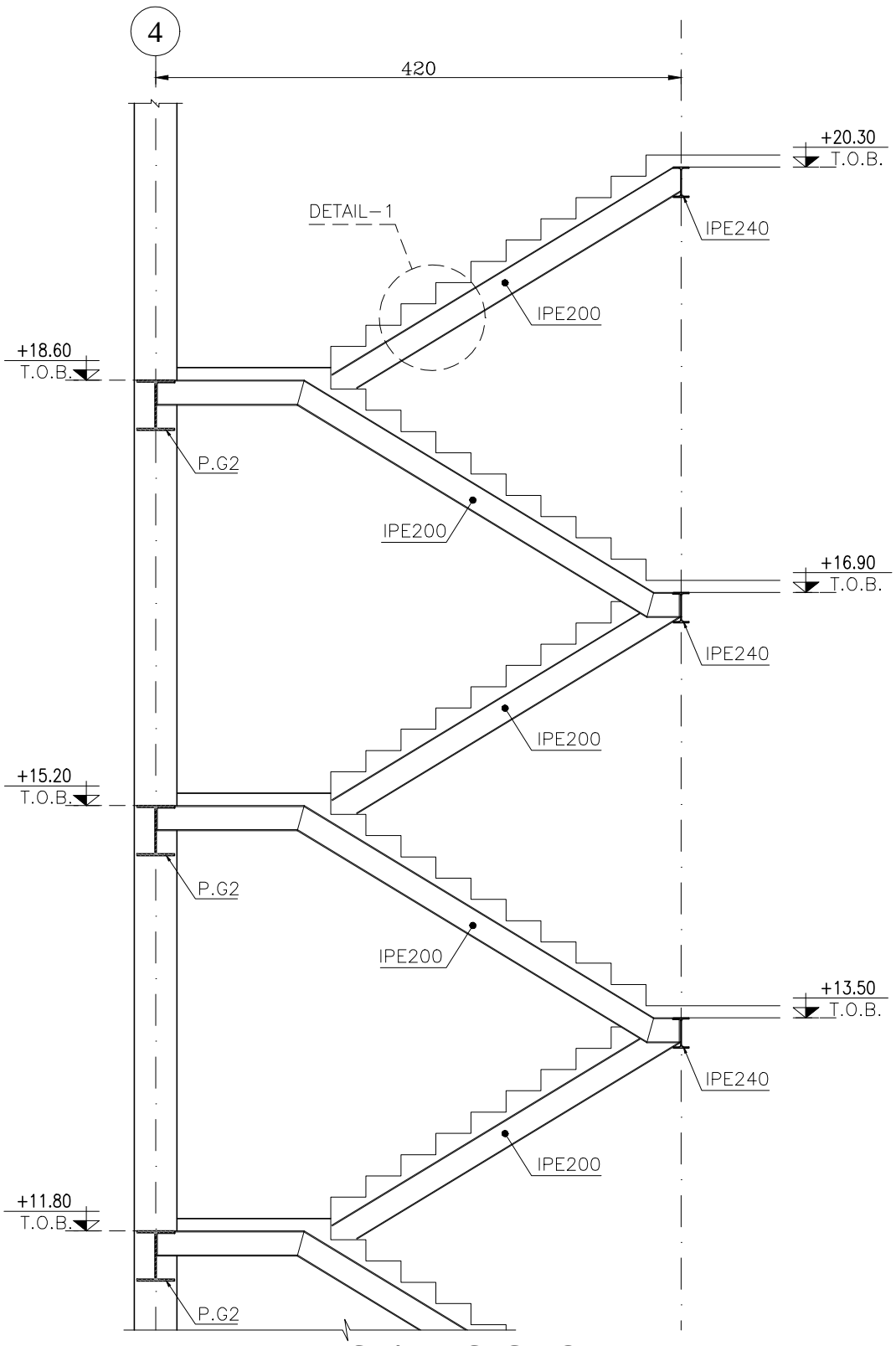
STAIR BASE PLATE BOLT

SCALE 1:10



DETAIL-1

SCALE 1:10



STAIR SECTION-1

SCALE 1:50

کارفرما :	محاسب:	صادر شده برای : ☐ ساخت ☐ تصویب ☐ اطلاع	مهر و امضا :
کاربری :	نوع اسکلت: فلزی	رشته: سازه	S-26
شماره پرونده :	عنوان نقشه : مقطع پله	تاریخ:	شماره نقشه :
پلاک ثبتی :	مقیاس : ویرایش و تاریخ:		