

## پودمان ۵

### اجرای پله بتنی

## جدول برنامه پیشنهادی و بودجه بندی پودمان پنجم کتاب اسکلت سازی ساختمان

ردیف	تقویم آموزشی	عنوان و شرح کار
۱	هفته سوم فروردین	آشنایی با پله و قالب بندی و آرماتوربندی آن
۲	هفته چهارم فروردین	قالب بندی و آرماتوربندی پله
۳	هفته اول اردیبهشت	قالب بندی فلزی و آرماتوربندی ستون، پوتر و سقف بتنی
۴	هفته دوم اردیبهشت	قالب بندی فلزی و آرماتوربندی ستون، پوتر و سقف بتنی
۵	هفته سوم اردیبهشت	قالب بندی فلزی و آرماتوربندی ستون، پوتر و سقف بتنی
۶	هفته چهارم اردیبهشت	ارزشیابی پایانی فصل پنجم

مطابق معمول جهت اجرای این پودمان نیز اهداف آموزشی در دو بخش دانش و مهارت تعریف شده و انتظار می رود با توجه به اهمیت پله در ساختمان، هنرجویان ضوابط فنی و اجرایی پله اعم از نقشه خوانی و تهیه جداول لیستوفر، اندازه ارتفاع و کف پله مناسب کاربری های مختلف (شیب مناسب پله ها) و الزامات عمومی مطابق ضوابط مبحث نهم مقررات ملی و در نهایت با ضوابط قالب بندی، آرماتوربندی و بتن ریزی پله و همچنین روش اجرای آن در کارگاه آشنا شوند. به این منظور پیشنهاد می گردد قطعات قالب و آرماتورهای آن را به تناسب تعداد گروه های هنرجویی هر کلاس، مطابق نقشه مورد نظر و جدول پیشنهادی بودجه بندی این پودمان، آماده و طی دو هفته با جابه جایی هنرجویان در وظایف قالب بندی و آرماتوربندی، اجرا نموده و پس از ارزشیابی پایانی قطعات قالب و آرماتور هر گروه به طور مجزا بسته بندی و جهت استفاده در سال های آتی در انبار کارگاه نگهداری نمایید.

همچنین پیشنهاد می گردد با توجه به وجود قطعات قالب فلزی و پس از اجرای فعالیت های عملی موجود در کتاب به اجرای قالب بندی فلزی و آرماتوربندی ستون، پوتر و سقف بتنی مطابق نقشه های مربوطه به صورت مشترک بین همه کلاس ها و تحت مدیریت هنرآموزان و استادکاران محترم کارگاه و تقسیم بندی هنرجویان به گروه های مختلف قالب بند و آرماتوربند، پرداخته شود. چراکه بر اساس تجربیات گذشته مؤلفین، انجام این فعالیت عملی در مقیاس واقعی با توجه به حجم کار و طولانی بودن زمان اجرای آن، هنرجویان را مشتاق نموده و در هر جلسه بخشی از کار توسط یک کلاس اجرا شده و در نهایت دید آنها را نسبت به انجام عملیات اجرایی باز می نماید.

## الزامات عمومی راه‌پله‌ها

در راه‌پله ساختمانی، حداقل اندازه عمق کف پله ۰/۲۸ متر است. ارتفاع پله باید به میزانی باشد که مجموع اندازه کف پله و دو برابر ارتفاع آن بین ۶۳ تا ۶۴ سانتی متر باشد. ( $2h+b \leq 63-64\text{cm}$ )

عمق کف پله از لبه یک کف پله تا تصویر افقی لبه کف پله بعدی اندازه‌گیری می‌شود. رعایت مفاد مبحث سوم مقررات ملی ساختمان در مورد راه‌پله و پلکان الزامی است. در تمام ساختمان‌ها میزان حداقل عرض پله الزامی، بر حسب نوع و بار تصرف و متناسب با تعداد استفاده‌کنندگان تعیین می‌گردد. در هر صورت پله‌هایی با عرض مفید کمتر از ۱/۱ متر و قفسه پله‌های دارای پاگردی که عموم از آن استفاده کنند با عرض کمتر از ۲/۴ متر مجاز نیست، مگر آنکه در مقررات اختصاصی تصرفی به‌گونه‌ای دیگر تعیین شده باشد.

حداقل عرض یا شعاع پاگرد، مساوی عرض پله می‌باشد.

حداکثر تعداد پله‌های بین دو پاگرد باید ۱۲ پله باشد.

حداقل ارتفاع غیر سرگیر پله‌ها و پاگردهای آنها در تمام طول مسیر ۲/۰۵ متر است که از لبه هر کف پله اندازه‌گیری می‌شود.

در ساختمان‌های دارای چهار طبقه و بیشتر بالای زمین، حداقل یک پلکان عمومی ساختمان باید تا سطح بام امتداد یابد، مگر در بام‌هایی با شیب تندتر از ۳۳ درصد و یا بام‌هایی که هیچ‌گونه استفاده‌ای ندارند، که دسترسی از طبقه آخر به آنها از طریق دیگر امکانات مانند نردبام مجاز است.

در ساختمانی که برای بام آن پلکان وجود دارد، دسترسی به بام باید از طریق یک اتاقک خرپشته با مساحت برابر یا کمتر از قفسه راه‌پله تأمین گردد.

در راه‌پله‌ها، در مواردی که تأمین نور به‌صورت طبیعی صورت گیرد، سطح شیشه الزامی طبق جدول ۴-۳ و حداقل ۰/۹ مترمربع به ازای هر طبقه است.

در صورت عدم امکان نورگیری راه‌پله‌ها با پنجره‌های دیواری، تأمین نور طبیعی از سقف محفظه پلکان نیز مجاز است.

در ساختمان‌های گروه‌های ۶ تا ۸ در صورت عدم امکان نورگیری راه‌پله‌ها با پنجره دیواری، علاوه بر تأمین نور طبیعی از سقف راه‌پله، تعبیه برق اضطراری برای تأمین نور مصنوعی طبق مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان الزامی است.

گروه‌های ساختمانی ۶ و ۷ (پنج تا هفت طبقه یا تا ارتفاع ۲۳ متر) و گروه ۸ (با ارتفاع بیش از هفت طبقه یا بیش از ۲۳ متر)، به تناسب تعداد طبقات و سایر ضوابط و مقررات قانونی.

در ساختمان‌های گروه ۱ تا ۳ با تصرف مسکونی، حداقل عرض پله مستقیم ۰/۹ متر و حداقل عرض پله‌ای که دارای گردش یا پاگرد باشد، ۱/۱ متر است.

در ساختمان‌های مسکونی گروه ۴ تا ۷، حداقل عرض پله مستقیم ۱/۱ متر و حداقل عرض قفسه پله‌ای که دارای پاگرد باشد، ۲/۴ متر است.

در ساختمان‌های مسکونی گروه ۸، اندازه‌های راه‌پله و قفسه آن بر اساس جمعیت متصرف و الزامات راه‌های خروج در مبحث سوم مقررات ملی ساختمان تعیین می‌شود. حداقل پهنای الزامی راهروهای مستقیم و پلکان‌های داخلی واحدهای مسکونی ۰/۹ متر است.

در پلکان‌های داخلی واحدهای مسکونی که قابل دسترس بودن آنها برای افراد معلول مطابق ضوابط مربوط الزامی نباشد یا پلکان‌های دارای ۴ پله و کمتر، نیازی به نصب میله دستگرد ندارند، در سایر موارد لازم است که حداقل در یک طرف آنها میله دستگرد نصب شود. در این حالت، میله دستگرد تنها باید از بالاترین ارتفاع پله به پایین‌ترین ارتفاع پله امتداد داشته باشد و نیازی به برگشتن انتهای میله دستگرد یا امتداد بیشتر از طول پله یا شیب راه ندارد.

در صورتی که راه‌پله‌ها به‌طور طبیعی تعویض هوا شوند، تعویض هوا باید به یکی از دو طریق زیر انجام شود:

الف) اگر تعویض هوا از در و پنجره‌های میانی در تمام ارتفاع محفظه راه‌پله ممکن باشد، سطح بازشو در هر طبقه نباید از یک شانزدهم سطح تصویر افقی پله یا ۰/۴۵ مترمربع (مقدار بیشتر ملاک عمل است) کمتر باشد.

ب) اگر تعویض هوا فقط از سقف محفظه راه‌پله انجام گیرد، سطح بازشو باید به فضای باز یا حیاط‌های داخلی متصل باشد و سطح شفاف آنها نباید از سطح الزامی شیشه پنجره برای فضاهای مورد نظر کمتر باشد.

در ساختمان‌های بیش از ۲ طبقه، ارتباط بین قفسه پلکان و فضای توقفگاه و موتورخانه باید با تعبیه عنصر یا فضای جداکننده‌ای جهت جلوگیری از انتقال دود و سر و صدا صورت گیرد.

### دست‌اندازها، نرده‌ها و میله‌های دستگرد

در محل‌هایی که اختلاف سطح‌ها از ۰/۷ متر بیشتر باشد، باید به‌وسیله دست‌انداز یا جان پناه از احتمال سقوط افراد ممانعت شود.

ارتفاع دست‌اندازهای شیب دار پله‌ها یا شیب راه‌ها از لبه پله یا سطح شیب راه باید حداقل ۰/۹ متر باشد.

در شرایط زیر نصب میله دستگرد الزامیست. مگر آن که در ضوابط اختصاصی تصرف‌ها به گونه دیگری تعیین شده باشد:

۱ در دو طرف راه‌پله‌هایی که بیش از دو ارتفاع پله را طی می‌کنند و در مسیرهای دسترس یا خروج اصلی ساختمان یا تصرف قرار دارند.

۲ در دو طرف تمام شیب راه‌هایی که در مسیرهای دسترس یا خروج اصلی

ساختمان یا تصرف قرار دارند، ارتفاع بیش از  $0/15$  متر است و طول افقی آنها بیش از  $1/85$  متر را طی می‌کنند و حداقل در یک طرف تمام شیب راه‌های غیر آنکه دارای شیب بیش از  $8$  درصد است.

**۳** در میانه پهنای پله‌های با عرض بیش از  $1/8$  متر که در مسیرهای دسترس یا خروج ساختمان یا تصرف قرار دارند، به نحوی که همواره افراد در فاصله  $0/75$  متر یا کمتر از یک میله دستگرد قرار گیرند.

میله‌های دستگرد باید در محل‌های تعیین شده، مطابق الزامات زیر ساخته و نصب شوند، مگر آنکه در مقررات اختصاصی تصرف‌ها به گونه‌ای دیگر تعیین شده باشد: ارتفاع میله‌های دستگرد که از لب پله و یا سطح کف تمام شده شیب راه یا فضا اندازه‌گیری می‌شود، باید بین  $0/85$  تا  $0/9$  متر باشد. این ارتفاع در تمام طول میله دستگرد باید به صورت یکنواخت امتداد داشته باشد.

سطحی از میله دستگرد که با دست گرفته می‌شود باید پیوسته و یکنواخت باشد و به وسیله هیچ قطعه یا عنصری قطع نگردد.

انتهای میله دستگرد باید به سمت یک دیوار، حفاظ یا سطح تردد چرخیده یا خم شود یا تا میله‌های دستگرد خیز مجاور پلکان یا شیب راه امتداد داشته باشد (تا از ایجاد جراحت یا گیر کردن اشیاء یا لباس افراد به میله‌های دستگرد جلوگیری شود). در جایی که میله دستگرد بین خیزهای مجاور پیوسته نیست، باید حداقل  $0/3$  متر به صورت افقی از لبه‌های ابتدا و انتهای شیب راه و از بالاترین پیشانی پله ادامه داشته باشد. در پله‌ها، میله دستگرد باید از سمت پایین شیب آن نیز، به اندازه عمق یک کف پله بعد از پایین‌ترین پیشانی پله ادامه یابد.

قطر خارجی میله دستگردی که مقطع دایره‌ای دارد باید بین  $35$  تا  $40$  میلی‌متر باشد، یا آنکه قابلیت گرفتن میله دستگرد را به اندازه معادل آن فراهم سازد. اگر مقطع میله دستگرد دایره‌ای نیست، اندازه محیطی آن باید حداقل  $100$  و حداکثر  $160$  میلی‌متر و حداکثر اندازه قطر آن  $57$  میلی‌متر باشد. لبه‌ها باید با شعاع حداقل  $0/25$  میلی‌متر گرد شده باشند.

فاصله آزاد میان یک میله دستگرد و دیوار یا سطح دیگر باید حداقل  $40$  میلی‌متر باشد. میله دستگرد و دیوار یا هر سطح دیگر مجاور آن باید عاری از هر گونه جسم تیز یا برنده باشند.

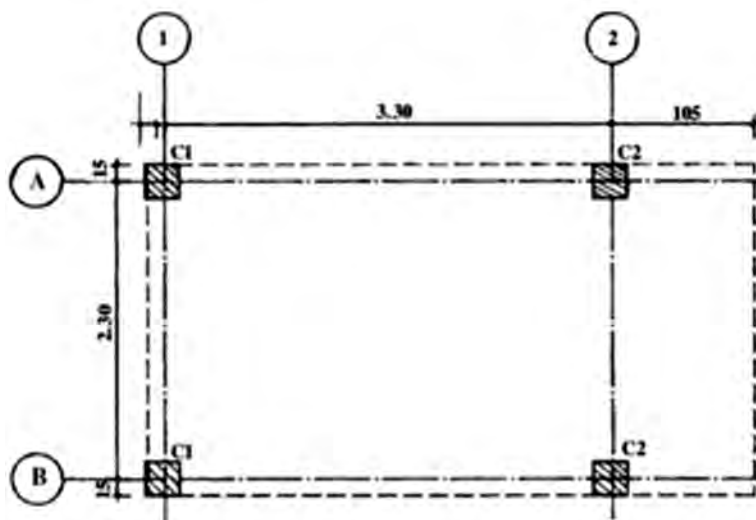
رنگ میله دستگرد باید با محیط اطراف و جداره زمینه آن متضاد باشد.

### کف‌سازی، نازک‌کاری و پوشش‌ها

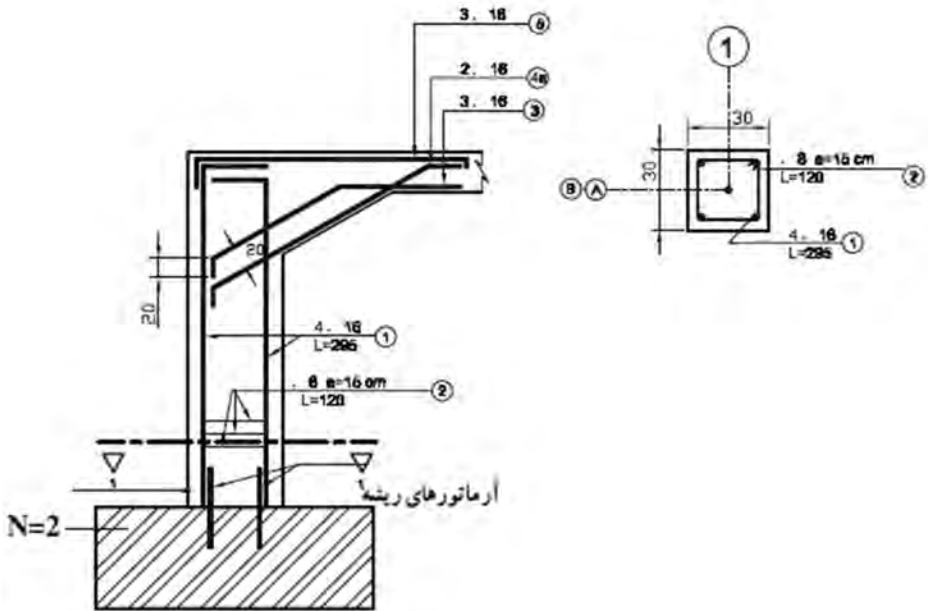
لبه و کف پله‌ها و پاگردها و همچنین کف شیب راه‌ها و راهروها باید از مصالح سخت، غیرلغزنده و ثابت باشند.

کف پله‌ها در هر راه‌پله باید از مصالح، رنگ و اندازه‌های یکسان تشکیل شده باشد. شعاع گردی لبه کف پله (نوک پله) نباید بیش از ۱۳ میلی‌متر باشد. عناصر اصلی و مصالح مصرفی در پله‌ها، شیب راه‌ها و راهروهای ساختمان، باید دارای مقاومت مناسب در برابر حریق بوده و در هنگام زلزله ریزش نداشته باشند. پله‌ها، شیب راه‌ها و راهروهای ساختمان نباید با هیچ وسیله و تجهیزاتی مانند شیر آب، جعبه آتش‌نشانی و سایر وسایل مسدود شوند، یا عرض آنها به کمتر از مقدار حداقل الزامی تقلیل یابد.

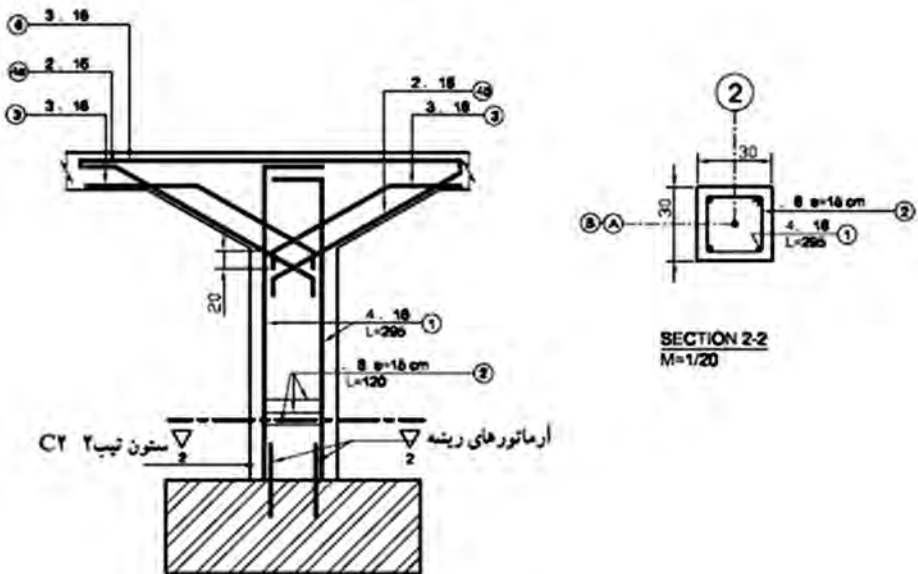
نقشه‌های مربوط به اجرای قالب‌بندی فلزی و آرماتوربندی ستون، پوتر و سقف بتنی



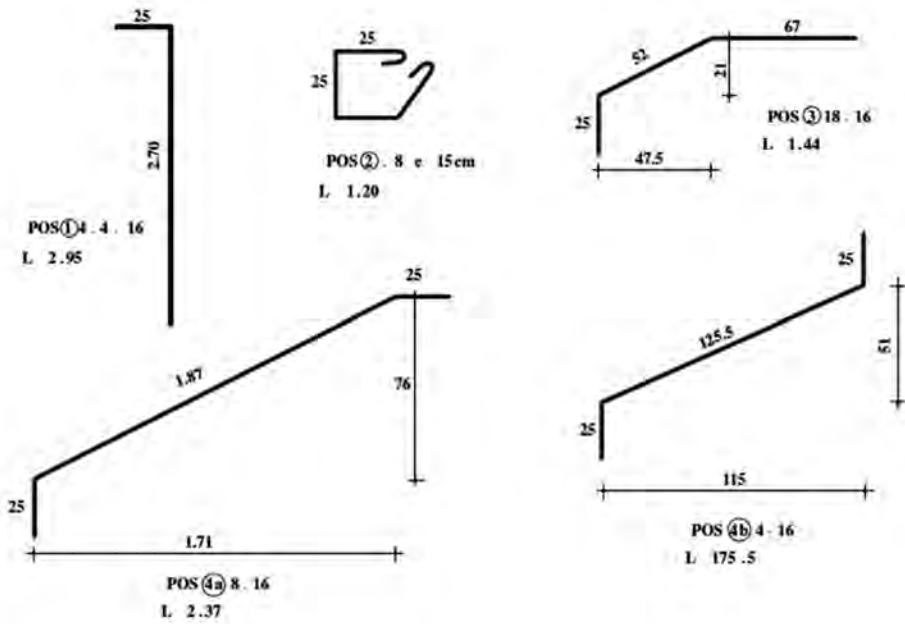
شکل ۵-۱- پلان ستون‌گذاری



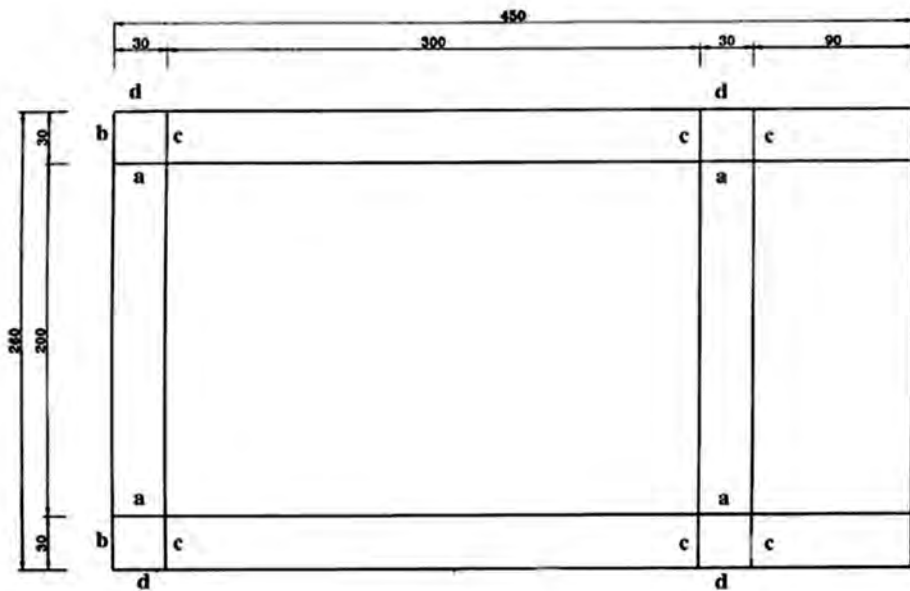
شکل ۲-۵- آرماتوربندی ستون تیب ۱



شکل ۳-۵- آرماتوربندی ستون تیب ۲



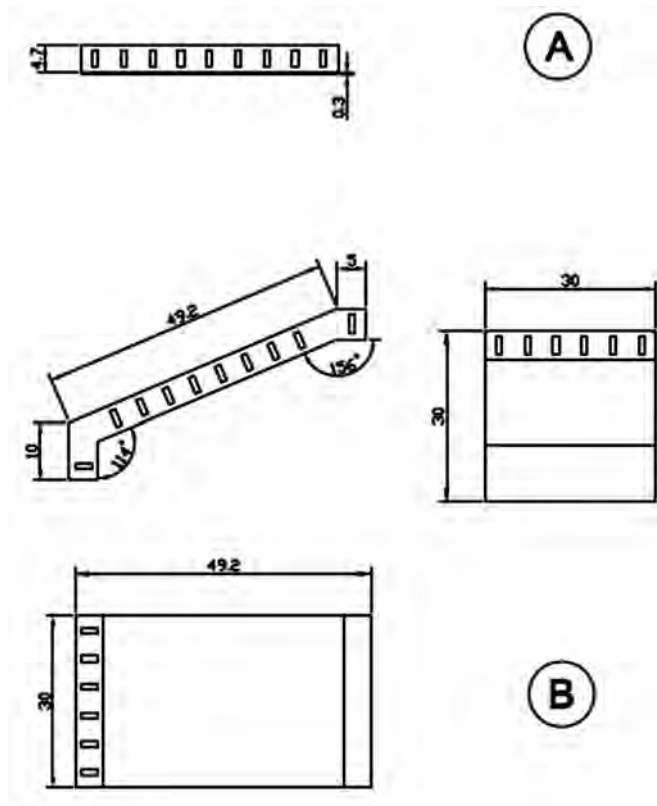
شکل ۴-۵- پزیسیون های آرماتورهای ستون ها



شکل ۵-۵- پلان سقف



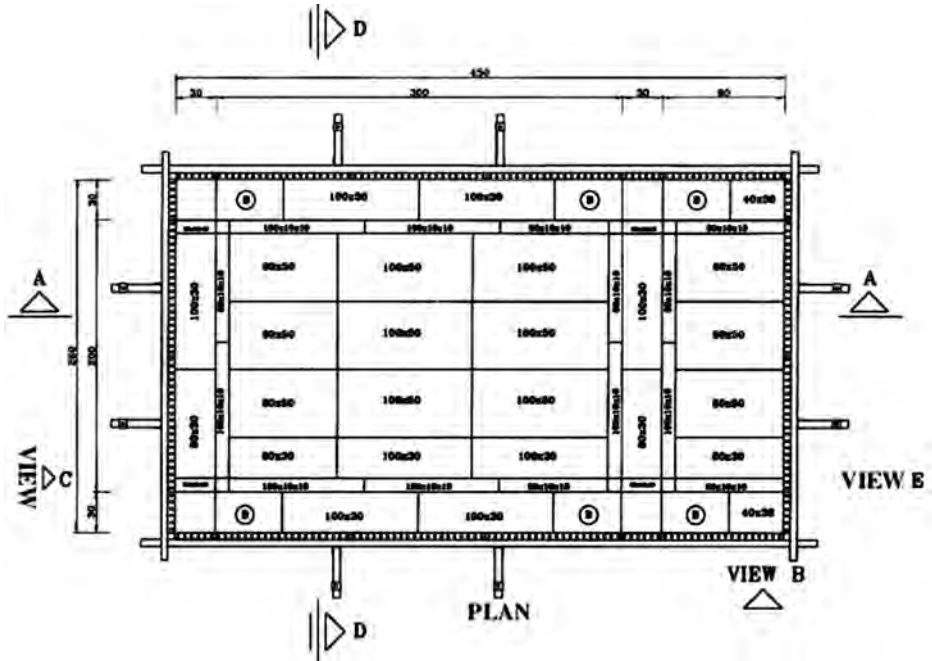
پودمان پنجم: اجرای پله بتنی



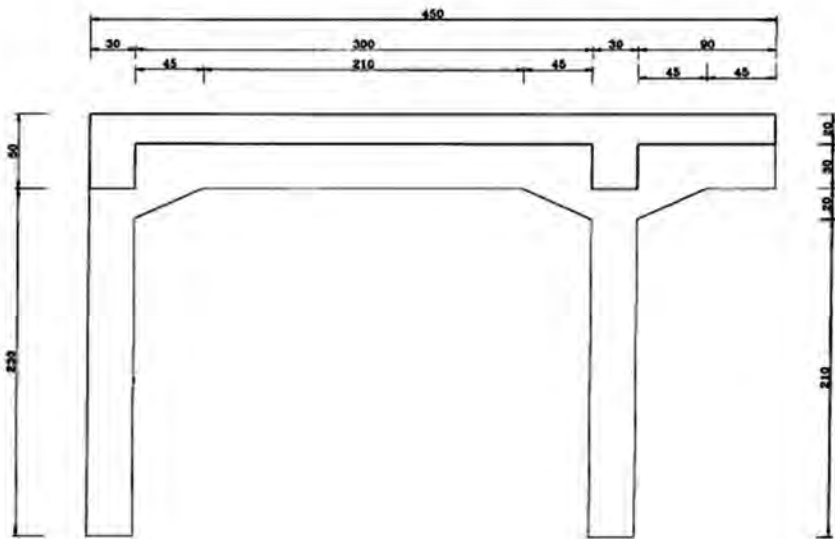
شکل ۵-۶- قطعات خاص



شکل ۵-۷- استقرار داربست زیر سقف

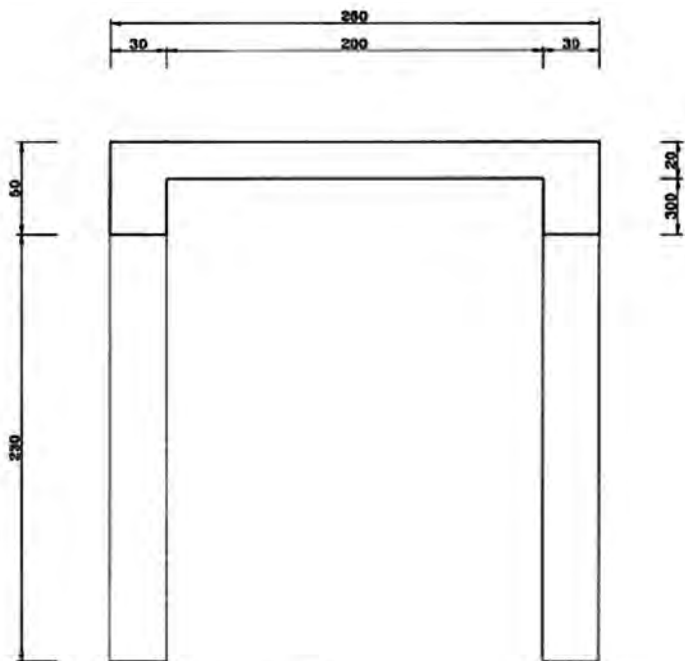


شکل ۵-۸- پلان قالب بندی سقف



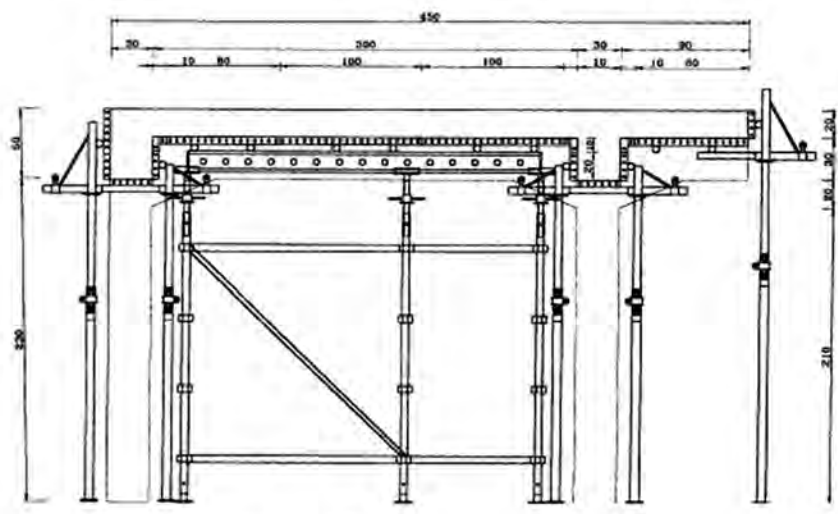
شکل ۵-۹- SECTION A-A

پودمان پنجم: اجرای پله بتنی



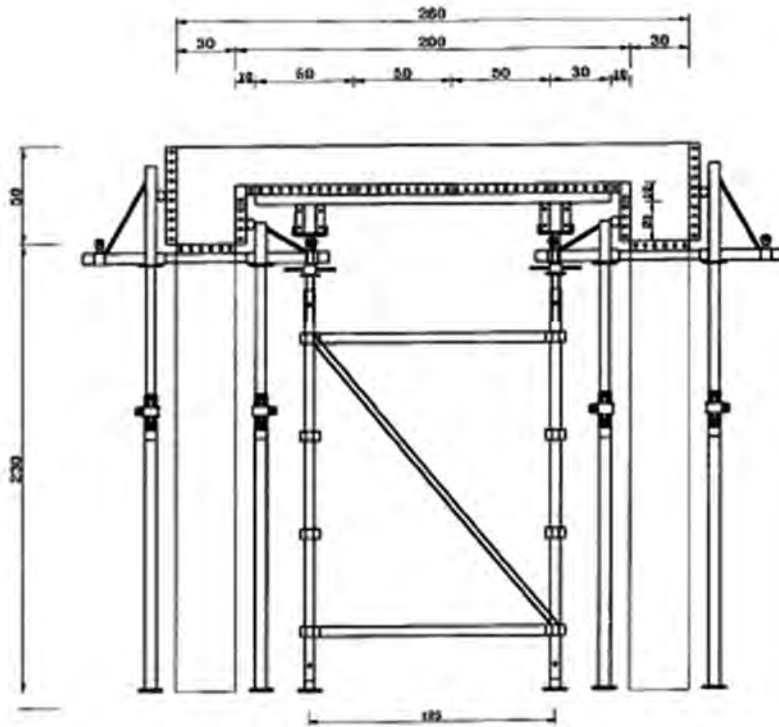
**SECTION D - D**

شکل ۵-۱۰ - SECTION D-D



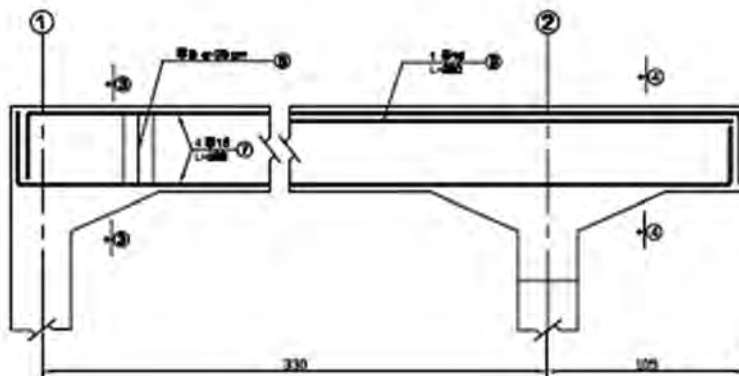
**SECTION A - A**

شکل ۵-۱۱ - SECTION A-A



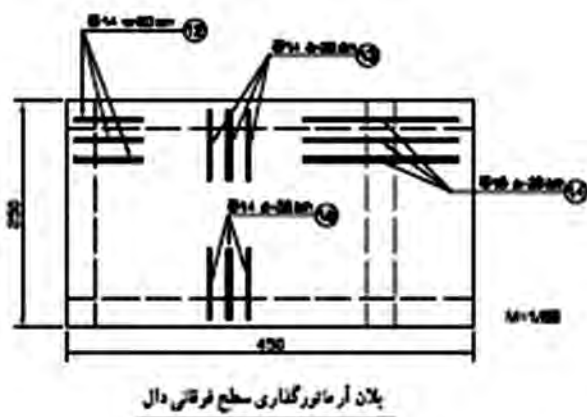
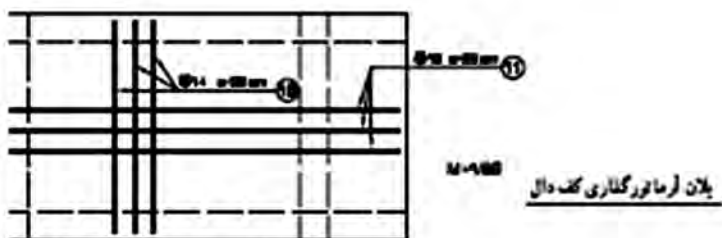
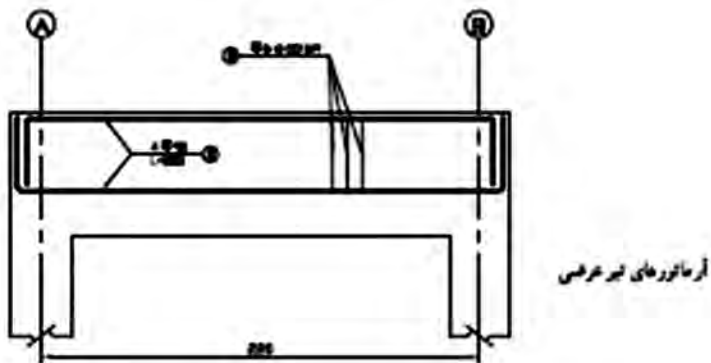
**SECTION D - D**

شکل ۵-۱۲- SECTION D-D

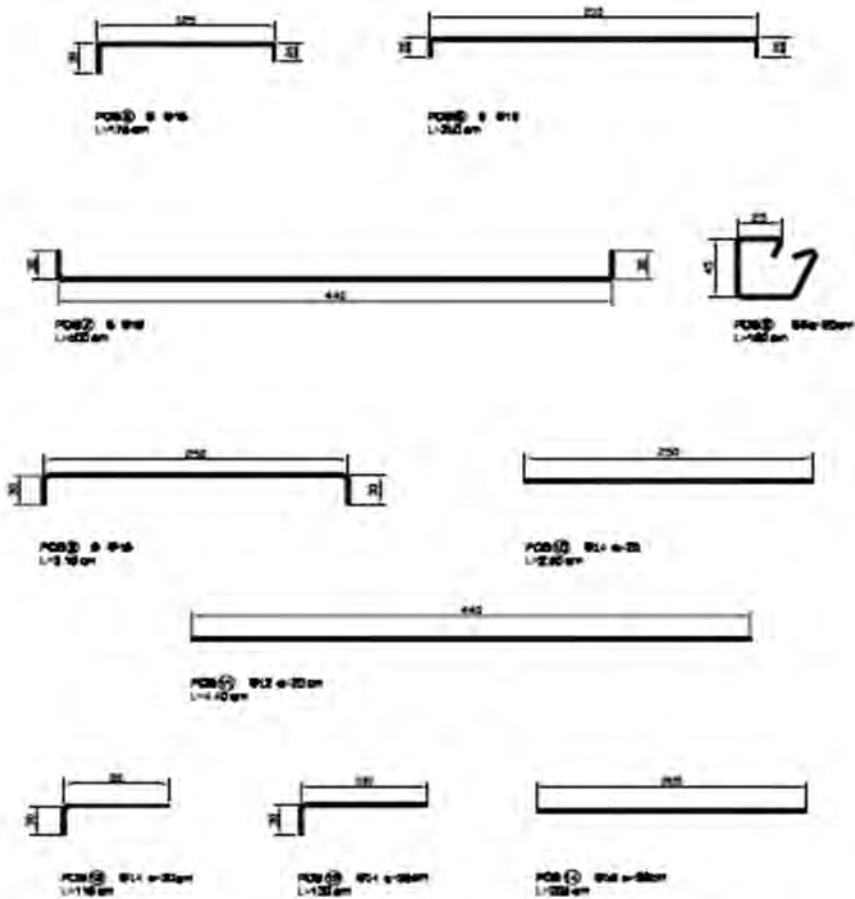


شکل ۵-۱۳- آرماتورهای تیرهای طولی

پودمان پنجم: اجرای پله بتنی



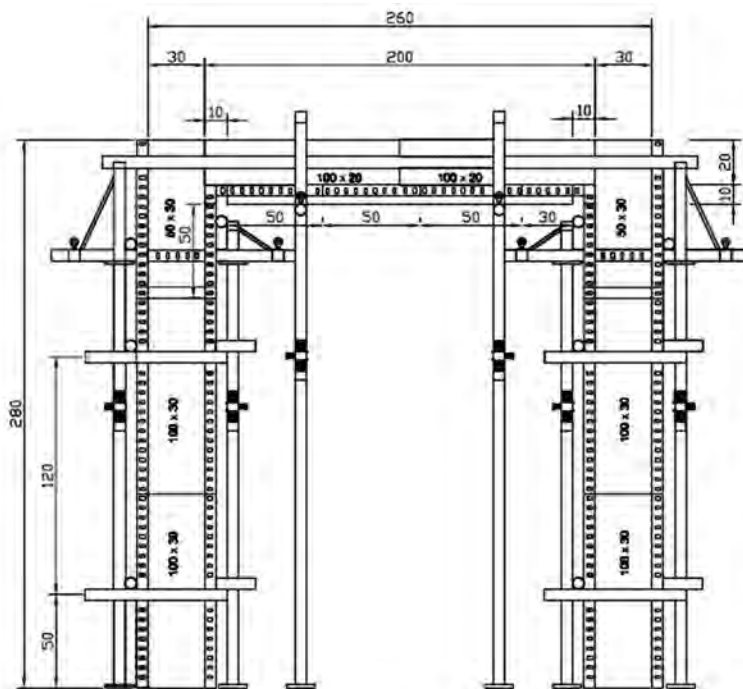
شکل ۵-۱۴- آرماتوربندی تیرهای عرضی، تحتانی و فوقانی دال



شکل ۵-۱۵- پزیسیون بندی آرماتورهای طولی و عرضی تیرها و دال

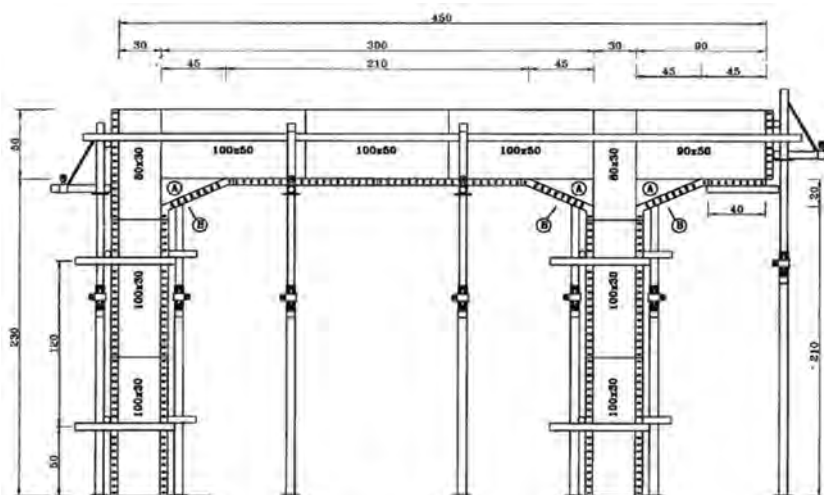
جدول ۵-۱ لیستوفر

شماره پزیسیون	= (میلی متر)	طول (متر)	تعداد	طول کلی هر پزیسیون								
				Φ ۸	Φ ۱۰	Φ ۱۴	Φ ۱۶					
نقل از صفحه شماره:												
۱	۱۶	۲/۹۵	۱۶				۴۷/۲					
۲	۸	۱/۲۰	۷۲	۸۶/۴۰								
۳	۱۶	۱/۴۴	۱۸				۲۵/۹۲					
$\frac{۴a}{۴b}$	۱۶	$\frac{۲/۳۷}{۱/۷۵۵}$	$\frac{۸}{۴}$				$\frac{۱۸/۹۶}{۷/۰۲}$					
۵	۱۶	۱/۷۵	۶				۱۰/۵					
۶	۱۶	۲/۵۰	۶				۱۵					
۷	۱۶	۵/۰	۸				۴۰/۰					
۸	۸	۱/۶۰	۶۴	۱۰۲/۴								
۹	۱۶	۳/۰	۸				۲۴/۰					
۱۰	۱۴	۲/۵۰	۲۲			۵۵						
۱۱	۱۲	۴/۴۰	۱۲		۵۲/۸							
۱۱	۱۲	۱/۳۰	۸			۴۰/۴						
۱۳	۱۴	۱/۱۰	۳۰			۳۳						
۱۴	۱۶	۲/۰۵	۱۲				۲۴/۶					
نقل به صفحه بعد												
طول کلی هر سایز (متر)				۱۸۸/۸	۵۲/۸	۹۸/۴	۲۱۴					
وزن واحد طول (کیلوگرم بر متر)				۰/۳۹۵	۰/۸۸۸	۱/۲۱	۱/۵۸					
وزن کل هر سایز (کیلوگرم)				۷۴/۵۷	۴۶/۸۹	۱۱۹/۰۶	۳۳۸/۱۲					
							۵۷۸/۶۴ kg	وزن میلگرد مصرفی				



VIEW E

شکل ۵-۱۶- VIEW E

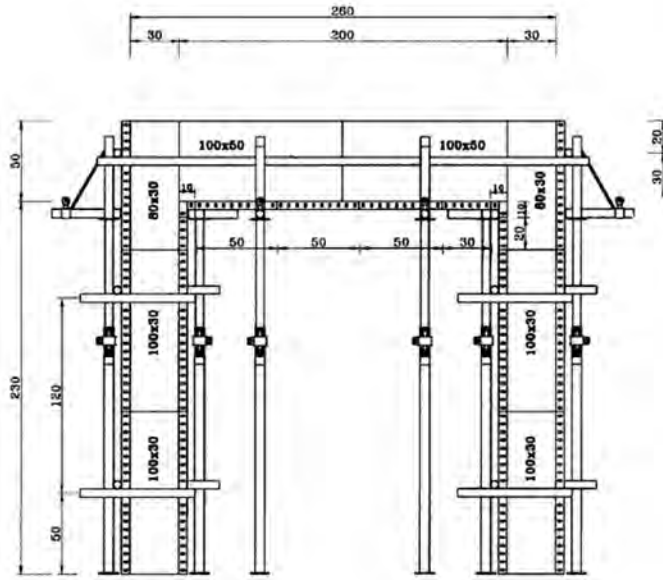


VIEW B

شکل ۵-۱۷- VIEW B



پودمان پنجم: اجرای پله بتنی



VIEW C



شکل ۵-۱۸- VIEW C

- ۱ استاندارد شایستگی حرفه ساختمان، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۳.
- ۲ استاندارد ارزشیابی حرفه ساختمان، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۳.
- ۳ راهنمای برنامه درسی ساختمان، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴.
- ۴ شیوه‌نامه نحوه ارزشیابی دروس شایستگی‌های فنی و غیر فنی شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش شماره ۴۰۰/۲۱۱۴۸۲ مورخ ۹۵/۱۱/۳۰.
- ۵ غزنوی نیا و همکاران، اسکلت‌سازی ساختمان کد ۲۱۱۲۰۷، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۶.
- ۶ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ویرایش دوم، ۱۳۹۲.
- ۷ مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ویرایش دوم، ۱۳۹۲.

