بسم الله الرحمن الرحيم

آشنایی بافن آوری ساختمان های بتنی

سازمان نظام کاردانی ساختمان

مدرس: شهرام شیخ زاده

کارشناس اداره کل آموزش فنی وحرفه ای خوزستان

اجزای ساختمان بتنی

۱ـ اعضای مختلف یک ساختمان بتنی را نام ببرد ؛

۲ـ انواع شالوده‌ها را نام ببرد و کاربرد هر یک را شرح دهد ؛

۳ـ نحوه‌ی میل‌گردگذاری شالوده‌ها را توضیح دهد ؛

۴ـ عملکرد شناژ رابط بین فونداسیون‌ها را توضیح دهد ؛

۵ـ نقش ستون در ساختمان بتنی را توضیح دهد ؛

۶ـ انواع ستون بتنی را نام ببرد ؛

۷ـ نحوه‌ی میل‌گردگذاری ستون‌ها و ضوابط آیین‌نامه‌ای آن‌ها را بیان کند ؛

۸ـ نحوه‌ی میل‌گرد گذاری تیرها را بیان کند ؛

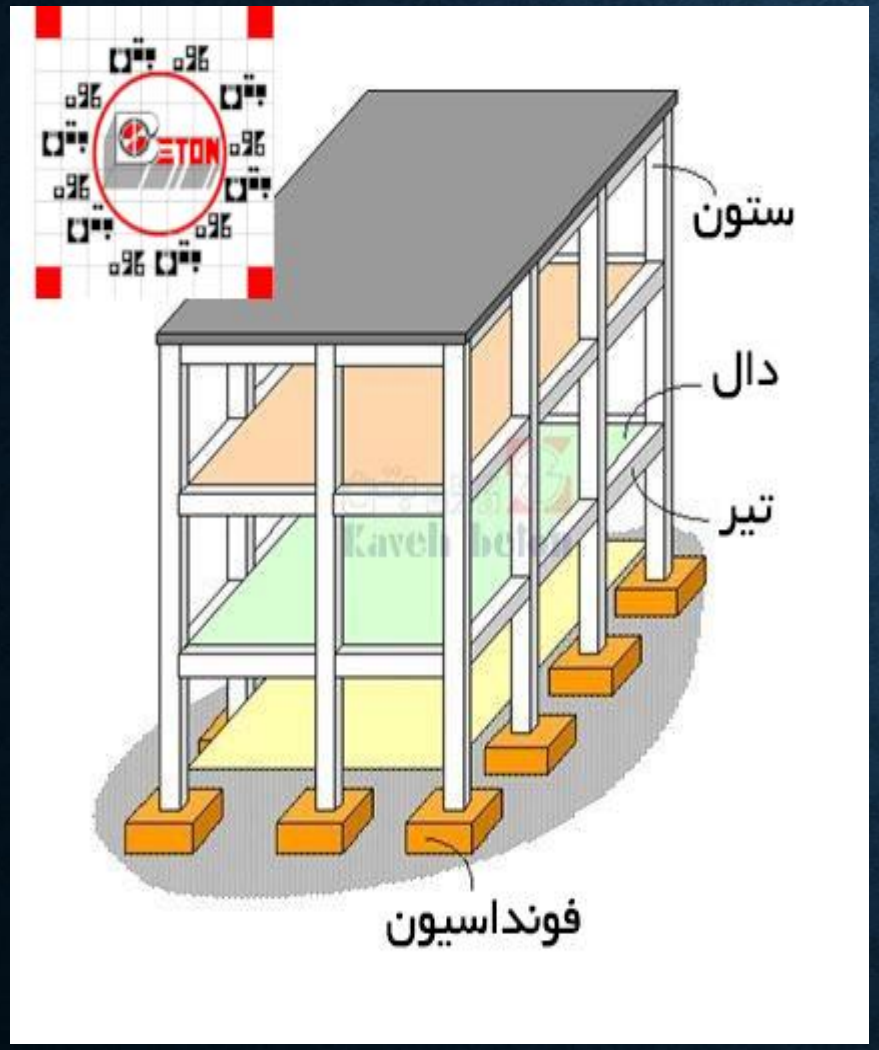
۹ـ عملکرد شناژهای قائم و افقی را در ساختمان‌های با مصالح بنایی توضیح دهد ؛

۱۰ـ دال را تعریف کرده و نقش آن‌را در ساختمان بتنی بیان کند ؛

۱۱ـ انواع دال بتنی را نام ببرد ؛

۱۲ـ انواع دیوارهای بتنی را نام ببرد و کاربرد هر یک را شرح دهد.

اعضای ساختمان بتنی



یک ساختمان بتن مسلح معمولاً از اتصال یکپارچه ستون‌ها و کف‌های بتنی مسلح تشکیل می‌شود. کف‌ها نیز به نوبه خود معمولاً از مجموعه پیوسته دال‌ها و تیرها ساخته می‌شوند. در مواردی که فاصله‌ی بین ستون‌ها زیاد باشد، معمولاً از تیرهای فرعی یا تیرچه‌ها نیز استفاده می‌شود. ولی وقتی فاصله‌ی ستون‌ها زیاد نباشد. بعضاً تیرهای فرعی حذف می‌شوند که در این حالت سیستم کف تنها متشکل از دال و تیرهای اصلی بین ستون‌ها خواهد بود. در مواردی حتی تیرها نیز حذف می‌شوند و دال مستقیماً به ستون‌ها اتصال می‌یابد.

نکته‌ی قابل توجه دیگر این است که در سازه‌های فولادی یا چوبی، اعضای مختلف سازه طبق اندازه‌های مورد نظر بریده شده و از طریق جوش دادن، پرچ کردن، پیچ کردن و یا میخ به یکدیگیر متصل می‌شوند.
در مقابل در سازه‌های بتن مسلح تا آنجا که عملاً ممکن است، بتن ریزی به صورت یکپارچه و در یک مرحله انجام می‌گیرد.
همچنین میلگردهای مسلح کننده در انتهای اعضای مختلف، قطع نشده و در محل اتصال به داخل عضو دیگر فرو می‌روند.
در محل‌های قطع بتن ریزی نیز علاوه بر ممتد بودن میلگردها سعی می‌شود که با تمیز و زبر کردن سطح بتن سخت شده‌ی قبلی، چسبندگی خوبی بین بتن تازه و بتن سخت شده به وجود بیاید.

فونداسیون و شناژ

شالوده یا فونداسیون قسمتی از سازه است که غالباً پایین تر از سطح زمین قرار می‌گیرد و نیروهای وارده به سازه را به خاک یا بستر سنگی منتقل می‌کند.

تقریباً تمامی خاک‌های تحت تاثیر نیروی فشاری، به مقدار نسبتاً زیادی فشرده می‌شوند که این کار باعث نشست سازه‌ی استوار بر آن می‌شود. فونداسیون نیروهای فوق را در سطح وسیع‌تری به خاک اعمال کرده و بدین وسیله باعث می‌شود که نشست کلی سازه به مقداری قابل قبول و جزیی محدود شود. فونداسیون باید به گونه‌ای طرح شود که قسمت‌های مختلف سازه تا حد امکان نشست‌های نامساوی نداشته باشد.

با توجه به میزان بار و عمق فونداسیون سیستم میلگرد گذاری در آنها می‌تواند به صورت شبکه‌های تحتانی یا ترکیبی از شبکه‌های تحتانی و فوقانی باشد. برای حفظ فاصله‌ی مناسب بین دو شبکه از خرک (میلگرد خم شده به صورت تکیه گاه) استفاده می‌شود.

انواع شالوده‌ها

در مجموع شالوده‌ها شامل شالوده‌ی دیوار و ستون می‌باشد.

شالوده‌ی دیوار در حقیقت یک نوار از بتن مسلح با عرضی بیشتر از ضخامت دیوار است که موجب انتقال بار دیوار در سطح وسیع‌تری می‌شود.

شالوده‌ی ستون اغلب به شکل مرکب یا منفرد می‌باشد. سطح مقطع شالوده‌های منفرد معمولاً به حالت مربع یا مستعطیل است.

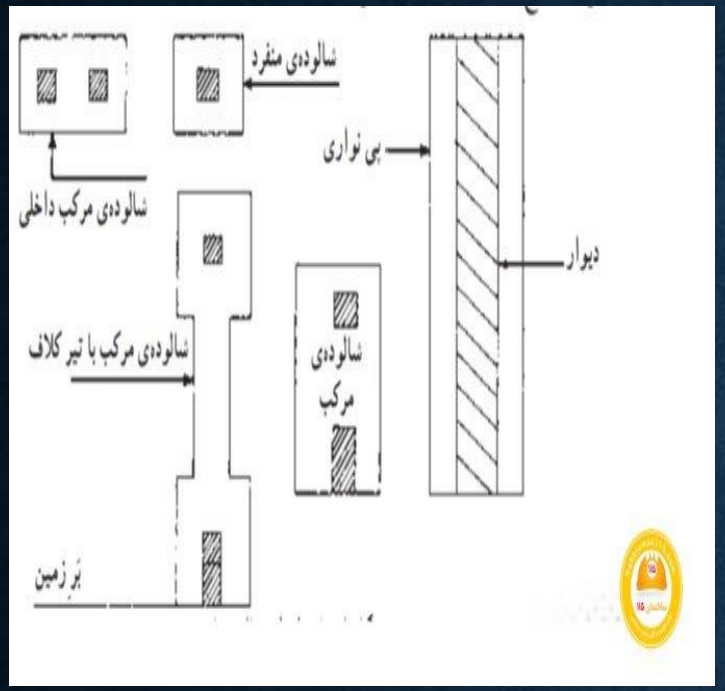
نا گفته نماند که برخی از شالوده‌ها ممکن است دارای مقطعی به شکل ذوزنقه باشند.

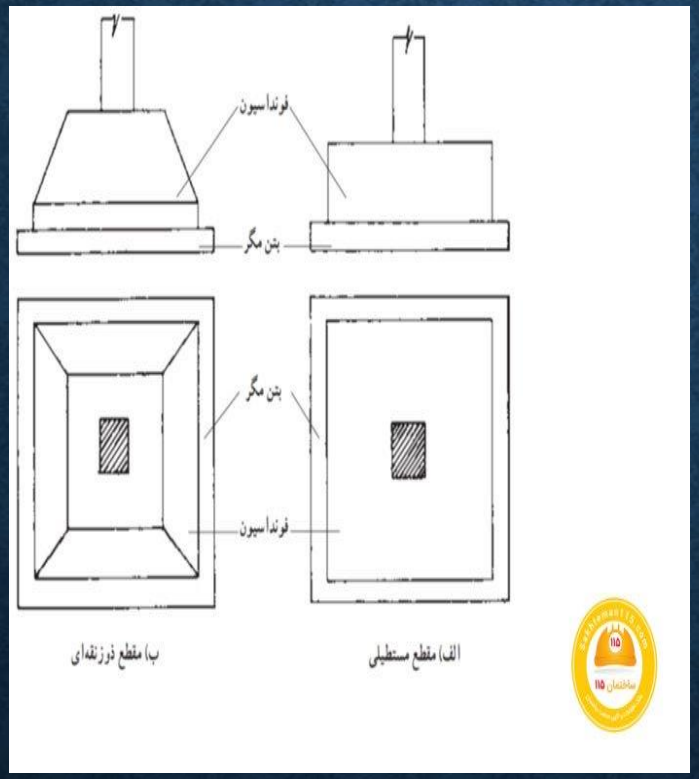
معمولاً شالوده‌های مرکب به منظور منتقل نمودن بار دو یا چند ستون به کار برده می‌شود.

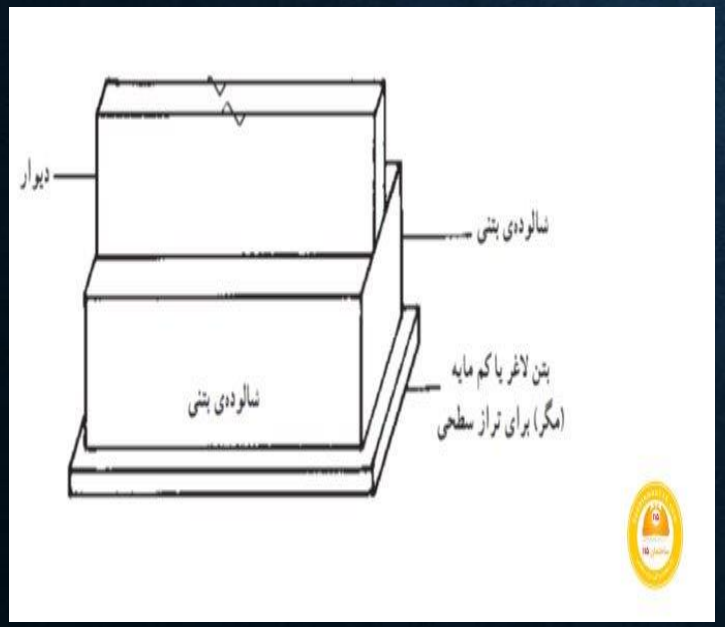
زمانی که مقاومت زمین متعارف باشد از شالوده‌های ساده و مرکب استفاده خواهد شد.

و هنگامی که زمین از مقاومت کافی برخوردار نیست، شالوده‌های صفحه‌ای یا گسترده به کار گرفته خواهند شد.

شالوده‌ی رادیه یا گسترده یک صفحه‌ی بتن مسلح یک پارچه است که زیر ساختمان و در تمام سطح زمین گسترده می‌شود و کلیه‌ی ستون‌ها روی آن قرار می‌گیرند.

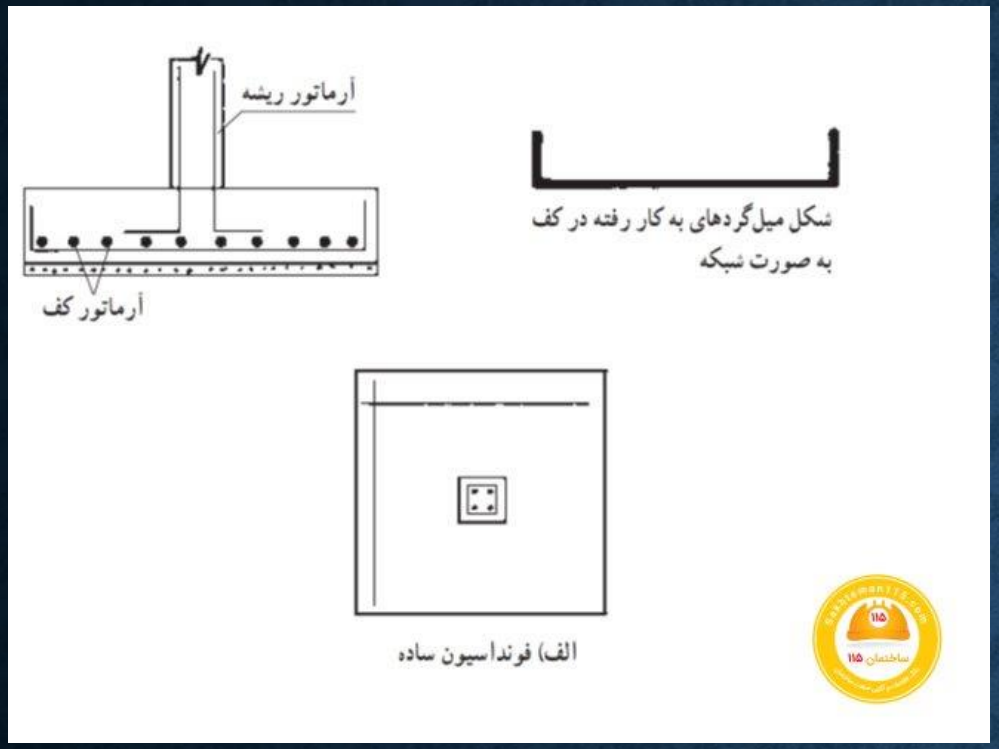


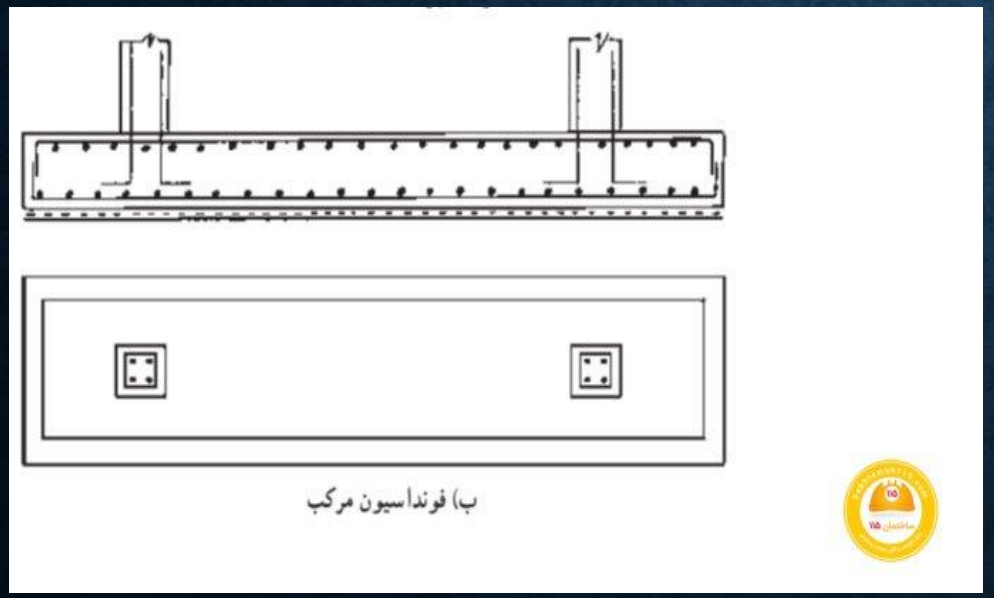


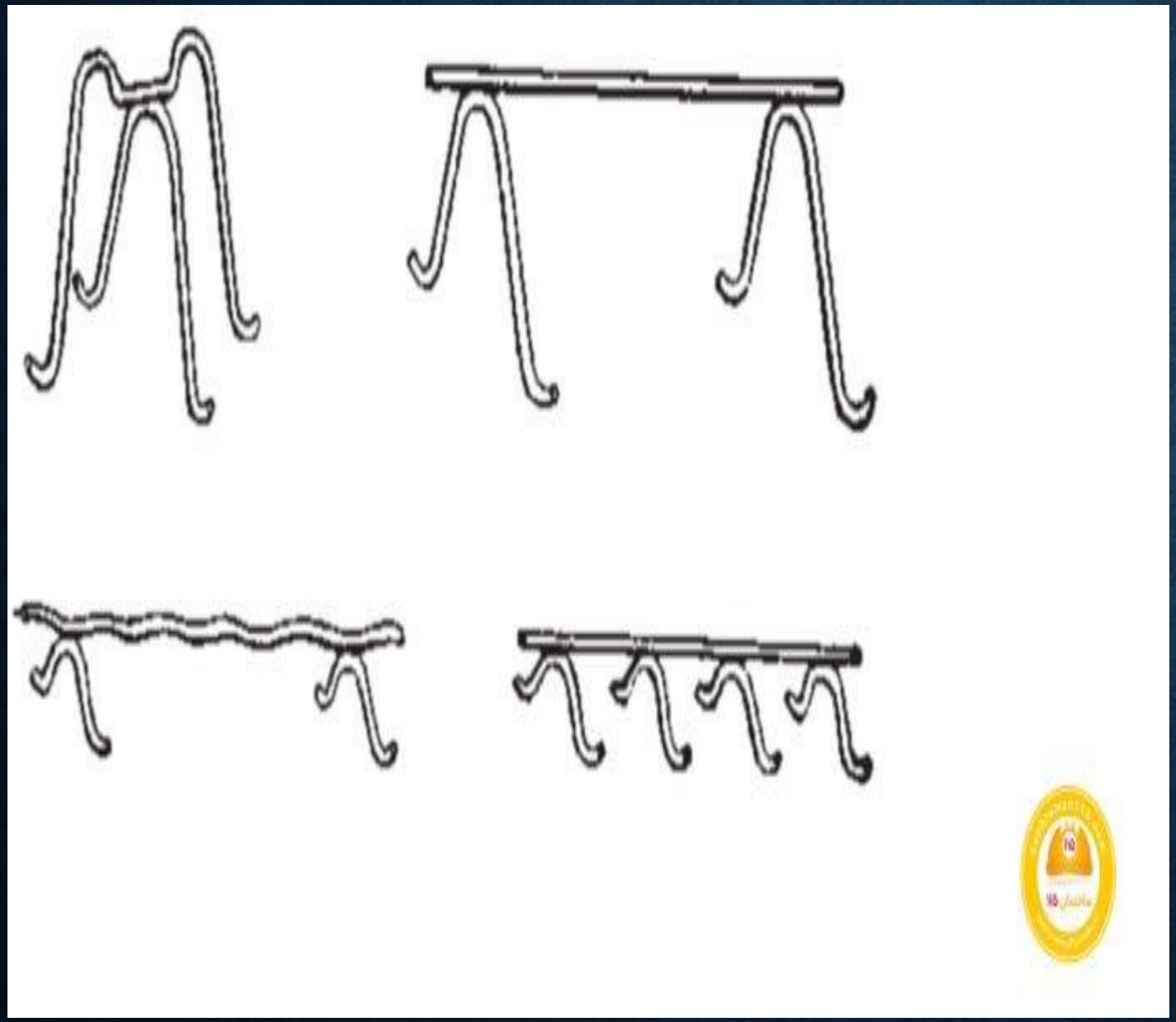


میل گرد گذاری شالوده‌ها

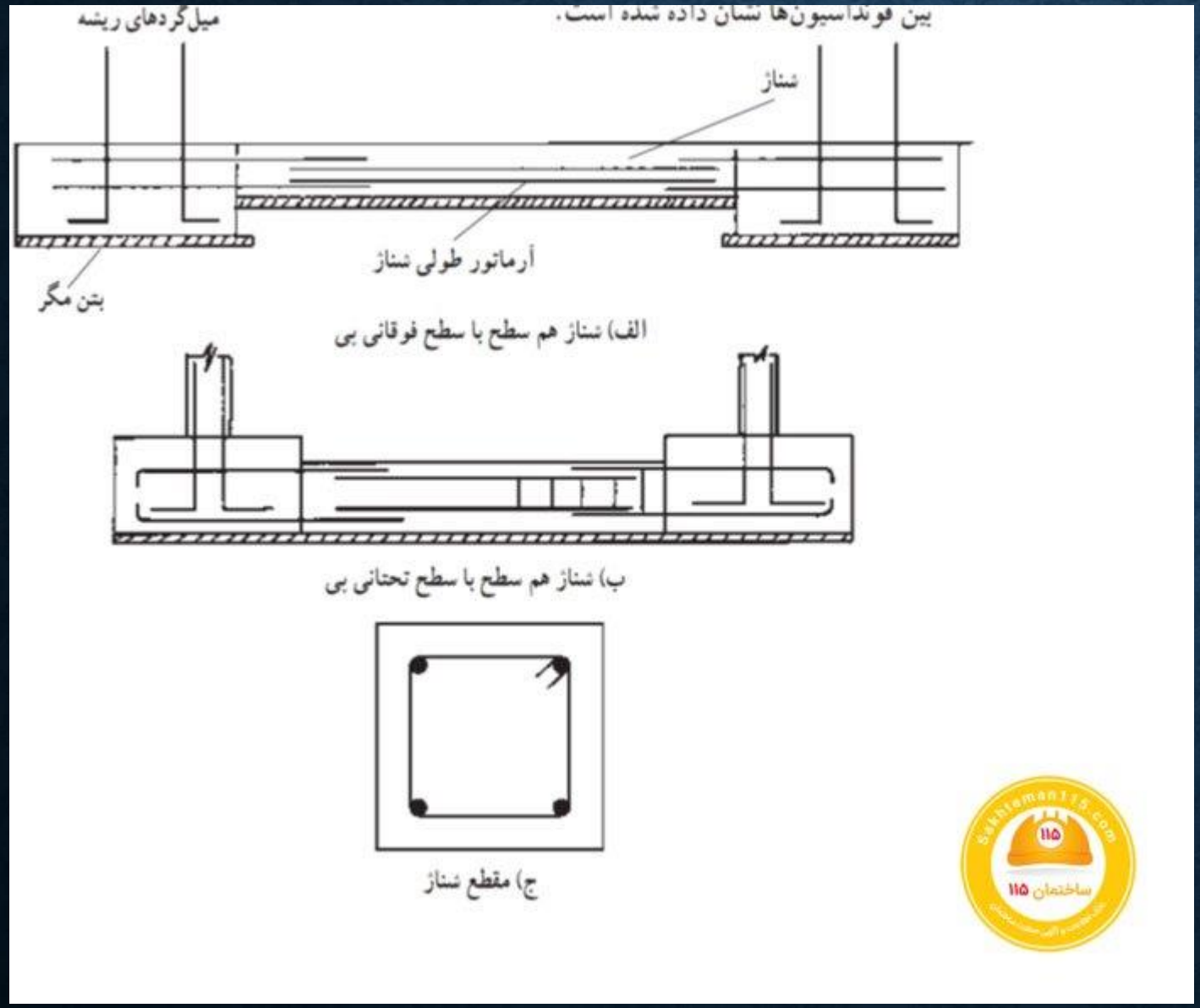
عملاً میل گردها به حالت شبکه‌ای در کف شالوده قرار داده می‌شوند، البته بایستی فاصله‌ی پوشش بتن رعایت شود. به منظور به وجود آوردن چسبندگی بیشتر و انتقال مناسب‌تر نیرو میان بتن و فولاد در کناره‌های فونداسیون، میل گردهای شبکه با خم ۹۰ درجه به طول مشخص، شکل داده خواهند شد.







با در نظر گرفتن عمق فونداسیون و میزان بار، سیستم میل گرد گذاری در آن‌ها می‌تواند به صورت شبکه‌های تحتانی و یا ترکیبی از شبکه‌های فوقانی و تحتانی صورت گیرد. به منظور حفظ فاصله‌ی معین میان دو شبکه از خرک یا میل گرد خم شده به صورت تکیه گاه، استفاده خواهد شد که در شکل زیر قابل ملاحظه می‌باشد.



شناژ رابط بین فونداسیون‌ها
شناژ وظیفه‌ی کلاف کردن و مهار کردن فونداسیون‌ها یا شالوده‌ها را عهده دار است. کار برد شناژ به منظور مقابله با نیروهای افقی مانند زلزله و باد و نیز یکنواخت نمودن نشست در ساختمان‌ها است. در شکل زیر می‌توانید حالات مختلف شناژ رابط بین فونداسیون‌ها را مشاهده نمایید.

یک پل که به علت طراحی نامناسب فونداسیون و در نظر نگرفتن شرایط خاک زیر آن، در اثر زلزله، پایه‌های آن فرو ریخته و چند دهانه‌اش ویران شده است.

ستون

ستون وظیفه‌ی تحمل فشارهای محوری ونیروهای جانبی و انتقال آن‌ها به فونداسیون را بر عهده دارد. ستون‌هایی که عمدتاً تحت تأثیر با نیروهای محوری تحت تأثیر قرار می‌گیرند، صرفه‌ی اقتصادی آنجایی است که بخش بیشتر بار توسط بتن تحمل شود اما به علل گوناگون در ستون‌های بتنی همیشه از میل گرد استفاده می‌گردد.

انواع ستون:

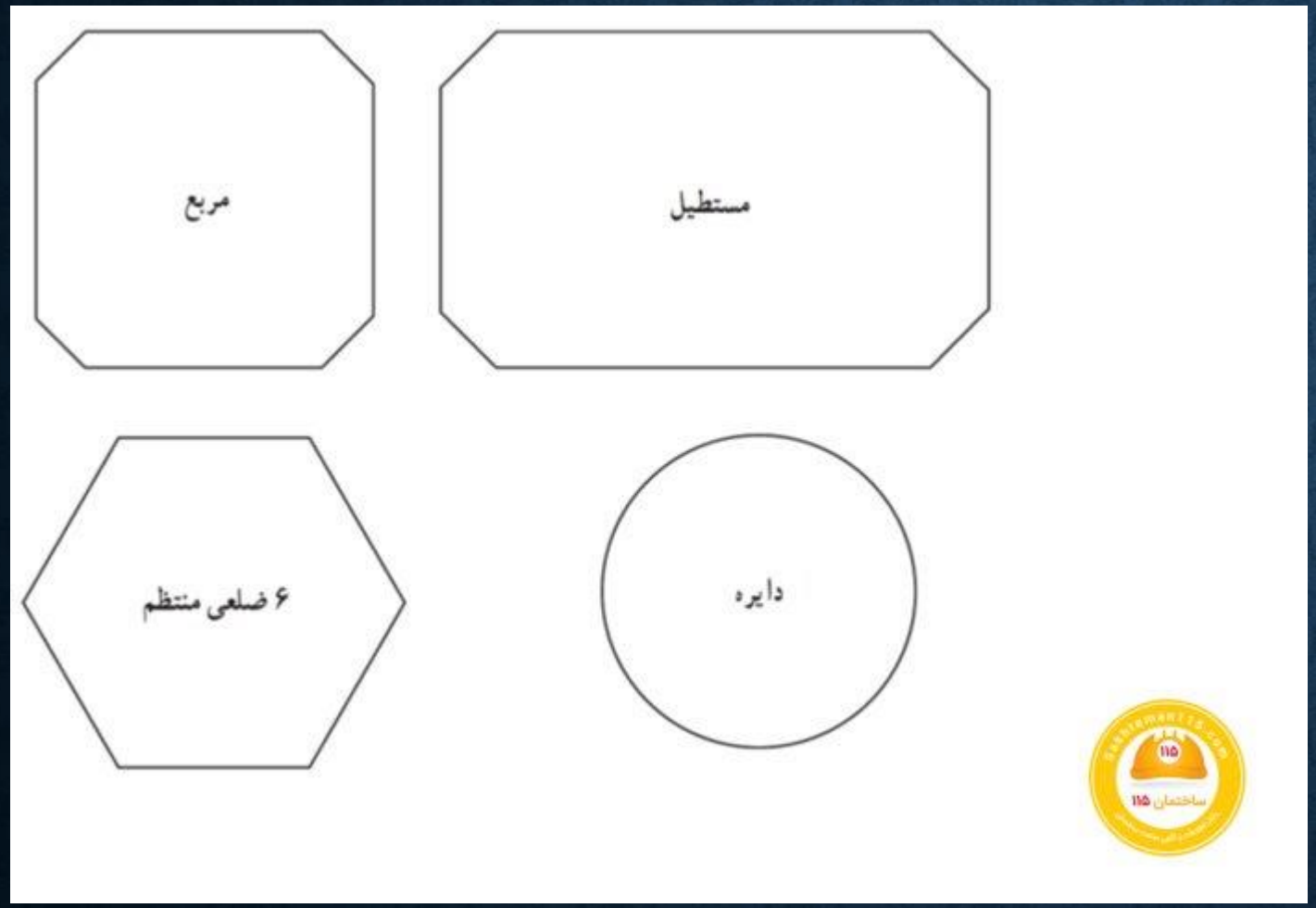
۱-ستون‌ها از لحاظ شکل مقطع شامل موارد زیر می‌باشد:

۲-ستون با مقطع مربع

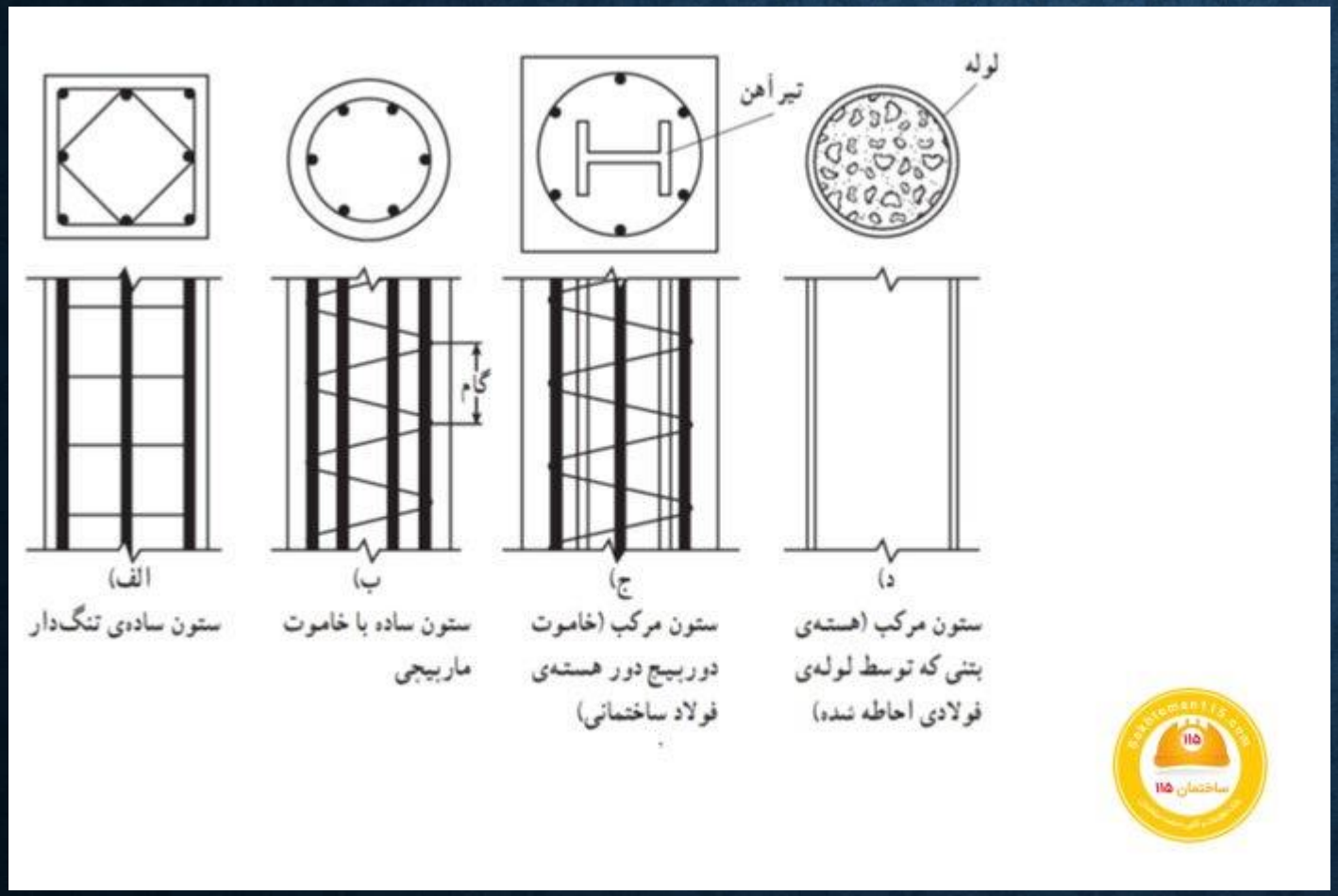
۳-ستون با مقطع مستعطیل

۴-ستون با مقطع چند ضلعی منتظم مانند شش ضلعی

۵-ستون با مقطع دایره



انواع ستون‌های ذکر شده در بالا را می‌توانید در شکل زیر مشاهده نمایید. در ستون‌هایی که مقطع مربع و مستعطیلی دارند، معمولاً پخ‌های کوچکی در لبه‌ای ستون، با هدف سهولت در باز و بسته شدن قالب و زیبایی و پیشگیری از پریدگی لحاظ می‌شود.

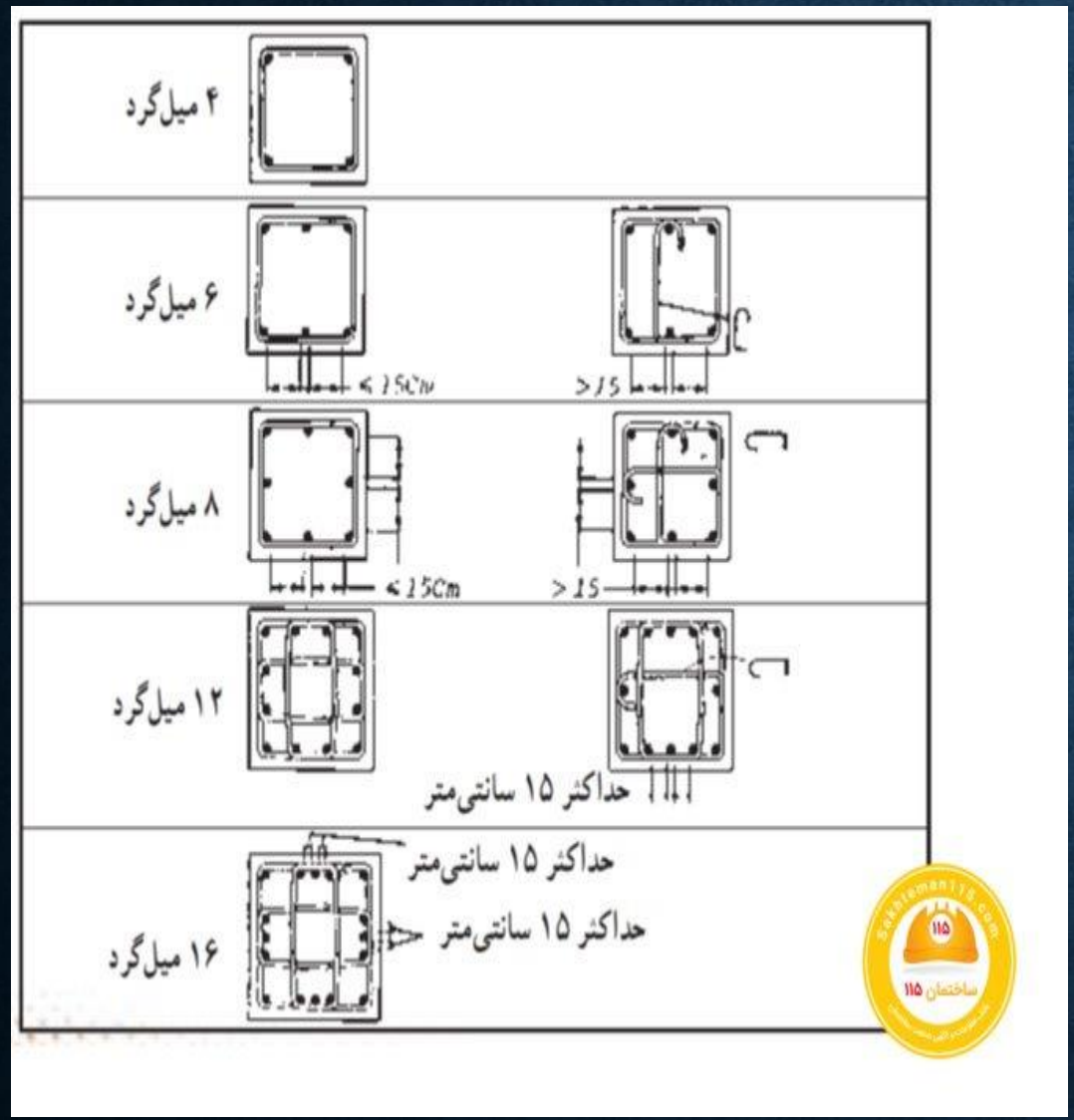


از منظر چگونگی مسلح نمودن ستون بتنی، ستون‌ها یا به صورت ساده طراحی می‌شوند و یا به صورت مرکب. در شکل زیر انواع این ستون‌ها را می‌توانید مشاهده نمایید. در ستون‌های مرکب به جای میل گرد یا همراه با میل گرد از مقاطع فولادی مانند تیر آهن و یا قوطی هم استفاده می‌شود.

میل گرد گذاری ستونها:

الف) حداقل تعداد میل گرد طولی در هر کدام از مقاطع ستون‌ها شامل موارد زیر می‌باشد: ۴ میل گرد در مقطع مربع-۶ تا ۸ میل گرد در مقطع مربع مستعطیل- ۶ میل گرد در مقطع ۶ ضلعی منتظم و حداقل ۶ میل گرد در مقطع دایره

ب) تنگ‌های جانبی یا خاموت ها به منظور نگه داشتن میل گردهای طولی ستون‌ها در جای خود و تأمین تکیه گاه جانبی، به منظور کوتاه کردن طول آزاد این میل گردها استفاده می‌شود، به گونه‌ای که میل گردهای طولی تنها در فاصله‌ی بین دو تنگ، امکان کمانش داشته باشد. در شکل زیر می‌توانید انواع مختلف آرایش تنگ‌ها و میل گردهای طولی در ستون‌ها را مشاهده نمایید.



ج) قطر خاموت نباید از مقادیر زیر کمتر در نظر گرفته شود:
یک سوم قطر بزرگ‌ترین میل گرد طولی
۱۰ میلی متر برای میل گرد طولی با قطر بیشتر از ۳۰ میلی متر و همچنین برای گروه میل گردهای در تماس
قطر خاموت نباید از ۶ میلی متر کمتر باشد.

د) فاصله‌ی بین دو خاموت پی در پی نباید از هیچ کدام از مقادیر زیر بیشتر باشد:
۱۲برابر قطر کوچک‌ترین میل گرد طولی منفرد یا در تماس
- ۳۶ برابر قطر میل گرد خاموت
-کوچک‌ترین بعدعضو فشاری
- ۲۵۰ میلی متر
همچنین از نظر چگونگی قرار گرفتن در هر مقطع، تعداد خاموت ها بایستی به گونه ای بر گزیده شود که هر کدام از میل گردهای زیر در گوشه‌ی یک خاموت با زاویه‌ی داخلی حداکثر ۱۳۵ درجه قرار گیرد و به صورت جانبی نگه داشته شود:
- هر میل گرد واقع در گوشه‌های عضو
- هر میل گرد غیر واقع در گوشه به صورت حداکثر یک در میان
- هر میل گردی که فاصله‌ی آزاد آن تا میل گرد نگهداری شده‌ی مجاور بیشتر از ۱۵۰ میلیمتر باشد.

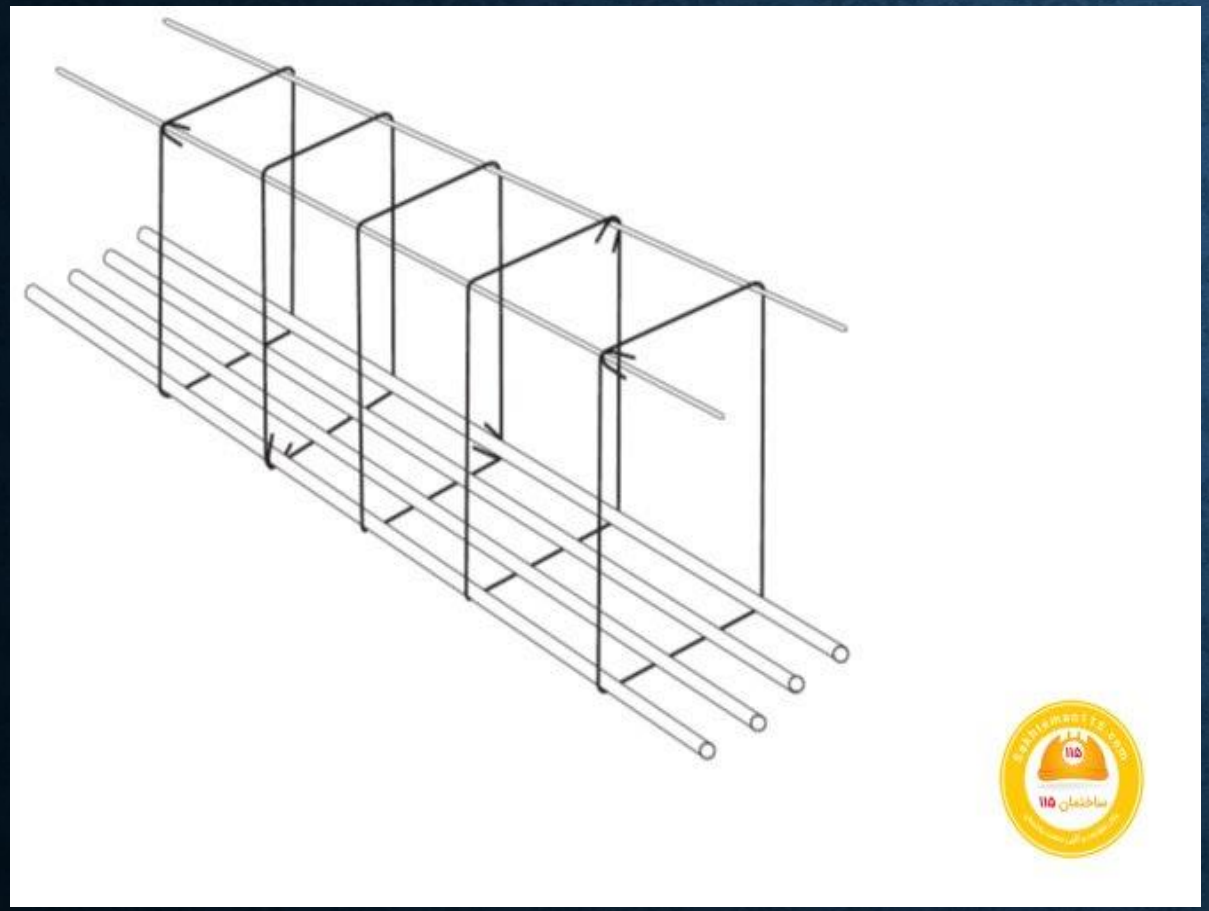
ه) در ستون‌هایی که مقطع دایره‌ای دارند و نیز بعضی از ستون‌هایی که دارای مقطع مربعی هستند، از مارپیچ به جای تنگ استفاده می‌شود.برای طراحی مارپیچ‌های اعضای فشاری بایستی به نکات زیر دقت شود:

۱-مارپیچ‌ها از میل گردهایی ساخته شوند که دارای سیم‌های پیوسته می‌باشند.
۲-قطر میل گردها یا سیم‌های صرفی در مارپیچ‌ها نبایستی کمتر از ۶ میلی متر در نظر گرفته شود.
۳-گام مارپیچ‌ها نباید بیش از ۷۵ میلی متر و کمتر از ۲۵ میلی متر باشد.
۴-گام مارپیچ نباید بیشتر از یک ششم قطر هسته‌ی بتنی داخل مارپیچ باشد.
۵-مارپیچ‌ها در هر طبقه باید از روی شالوده یا دال تا تراز پایین‌ترین میل گردهای طبقه‌ی فوقانی ادامه یابند.
۶-در ستون‌های قارچی با سر ستون، مارپیچ‌ها باید تا ارتفاعی که در آن قطر یا پهنای سر ستون دو برابر قطر یا پهنای ستون است ادامه یابد.
۷-باید مارپیچ‌ها را در جای خود محکم نگه داشت و یا توسط فاصله نگهدارهای مطلوب در جای مناسب خود تنظیم و تثبیت شوند.

و) میل گردهای انتظار خم شده‌ی ستون‌ها در محل تغییر مقطع باید از شرایط ذکر شده در ذیل برخوردار باشند:

۱-شیب بخش مایل میل گردهای خم شده نسبت به محور ستون نباید از ۱ به ۶ بیشتر باشد.
۲-خم کردن میل گردهای انتظار بایستی پیش از قالب بندی صورت پذیرد.
۳-زمانی که وجه ستون با دیوار از ۷۵ میلی متر عقب نشستگی یا پیش آمدگی بیشتری داشته باشد، میل گردهای طولی ممتد باید به حالت خم شده استفاده نشوند و در محل عقب نشستگی بایستی میل گردهای انتظار مجزا برای اتصال به میل گردهای وجوه عقب نشسته، با رعایت ضوابط مرتبط به مهار و وصله‌ها در منطقه‌ی تغییر مقطع پیش بینی شوند.

تیر



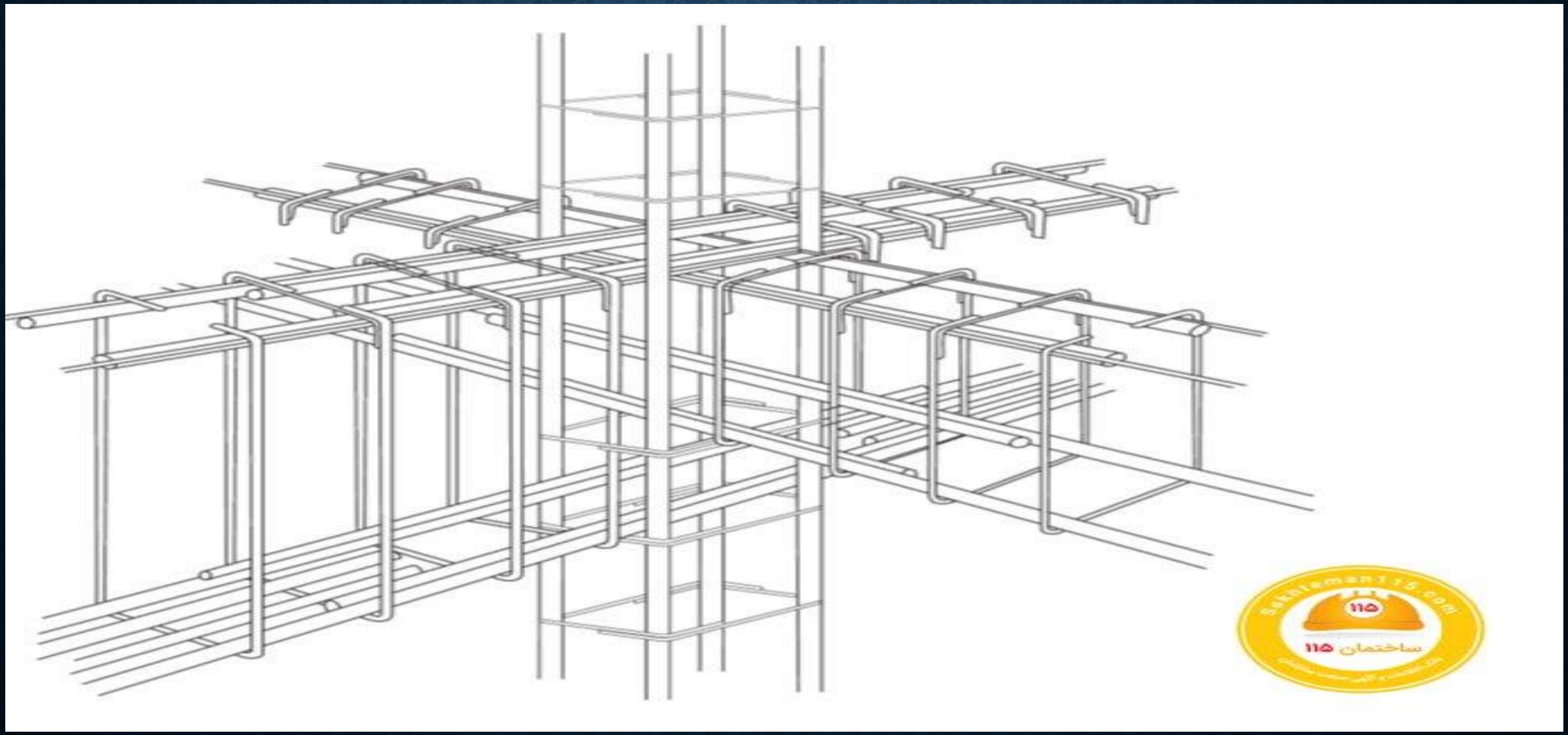
به دلیل ضعیف بودن بتن در برابر نیروهای کششی در تیرهای بتن مسلح، میل گردهای فولادی در نواحی کششی جای می‌گیرند.

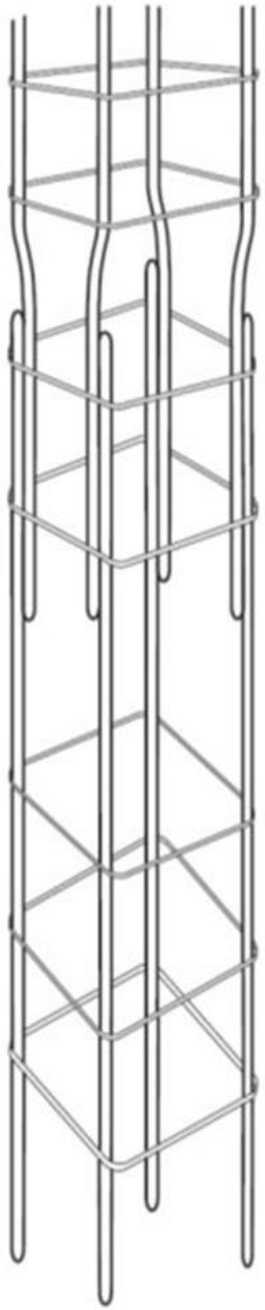
در تیرهای بتن مسلح، کششی که توسط خمش به وسیله‌ی میل گردهای مسلح کننده به وجود می‌آید و فشاری که از خمش حاصل می‌شود توسط بتن ناحیه‌ی فشاری تحمل خواهد شد.

بر مبنای بعضی از علل طراحی و اجرایی، در ناحیه‌ی فشاری مقطع هم این امکان وجود دارد که میل گردهایی قرار داده شوند.

از لحاظ ملزومات اجرایی، حداقل تعداد میل گردهای اصلی تیر، ۲ عدد می‌باشد که عملاً حداقل ۲ میل گرد دیگر هم در وجه روبه رو برای مونتاژ و امکان مستقر شدن خاموت ها لحاظ می‌شود که در شکل زیر می‌توانید مشاهده نمایید. تعداد دقیق میل گردها بعد از محاسبات طراحی تعیین می‌شود.

شکل زیر چگونگی متصل شدن شبکه‌های میل گرد در یک اتصال مرکب تیر به ستون را مشخص کرده است.





توجه به این نکته الزامی است که میل گردهای ستون پایینی در راستای خود بدون خم شدن تا بخش بالایی تیر ادامه یابد که در شکل زیر قابل مشاهده است.

شناژهای قائم و افقی در ساختمان‌هایی با مصالح بنایی

شناژ قائم

به منظور مقاوم نمودن ساختمانهای با مصالح بنایی در برابر زلزله و نشست‌های نا متقارن، شناژ قائم به کار برده می‌شود.

این شناژها وظیفه‌ی کلاف نمودن شناژهای تحتانی و فوقانی ساختمان و به وجود آوردن ارتباط کامل میان اعضای تحمل کننده‌ی بارهای فشاری را بر عهده دارد.

با هدف اجرای شناژ قائم، نخست در پی، ریشه‌هایی جهت آرماتورهای شناژ در نظر گرفته می‌شود.

بعد از اینکه دیوار اجرا شد و فضایی برای شناژ قائم مهیا شد، توسط ٤ میل گرد طولی، به میل گردهای انتظار صورت می‌گیرد و بعد از این که میل گردهای طولی و نگهدارنده های عرضی یا خاموت ها تکمیل و اجرای کامل شد، دو سمت دیگر شناژ بسته می‌شود و بتن ریزی صورت می‌گیرد.

میل گردهای شناژ قائم در محل اتصال با شناژهای افقی تا حد نیاز و با طول استاندارد تعیین می‌شود و مانند میل گردهای انتظار عمل می‌کنند.

معمولاً در شناژهای قائم از بتن با عیار حداقل ۳۰۰ کیلو گرم بر متر مکعب استفاده می‌شود.

همانطور که اشاره شد، در اجرا، دو دیوار جانبی به عنوان قالب‌های ثابت مورد استفاده قرار می‌گیرد که در این حالت جهت بتن ریزی فقط دو صفحه‌ی قالب در دو سمت حفره نیاز داریم.

در هر طبقه بتن ریزی شناژها به گونه‌ای انجام می‌شود که اتصال لازم به اسانی با بخش بعدی یا طبقه‌ی فوقانی صورت گیرد.

به منظور بتن ریزی طبقه بالاتر، سطح بتن قبلی را نخست توسط برس سیمی اندکی خشن می‌کنیم، بعد از اینکه آن را تمیز نمودیم، رطوبت دهی را به آن انجام داده و بعد از آن بتن ریزی می‌نماییم.

در پاره‌ای از اوقات هم از مواد افزودنی چسبی استفاده می‌شود.

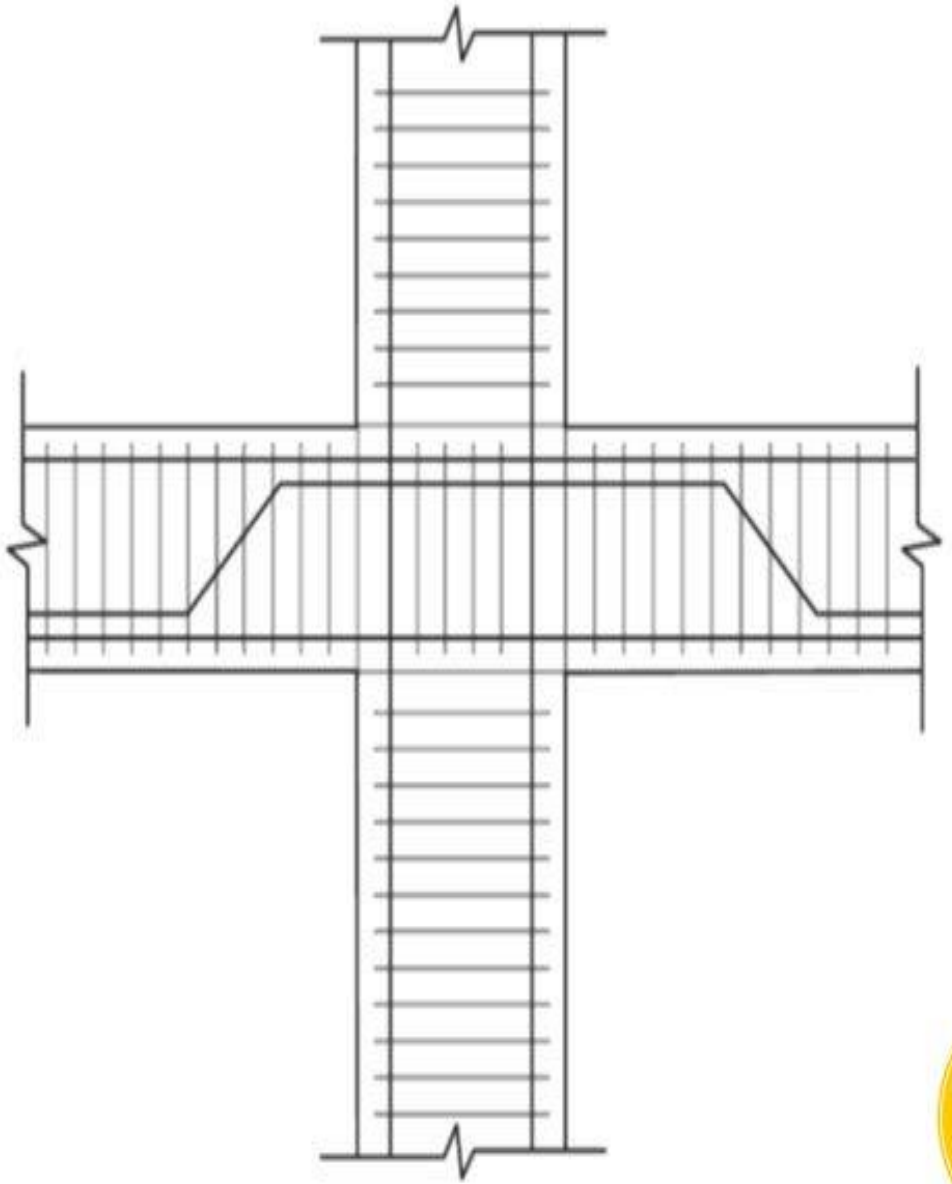
شناژ افقی

این شناژ در حقیقت یک کلاف بتنی می‌باشد که بر روی دیوار با مصالح بنایی اجرا می‌شود. ابعاد این کلاف اغلب ۲۰*۳۰ و یا ۳۰*۴۰ سانتیمتر است و معمولاً از بتن با عیار ۳۰۰ کیلو گرم بر متر مکعب تولید می‌شود. عملکرد شناژ افقی به صورت زیر می‌باشد:

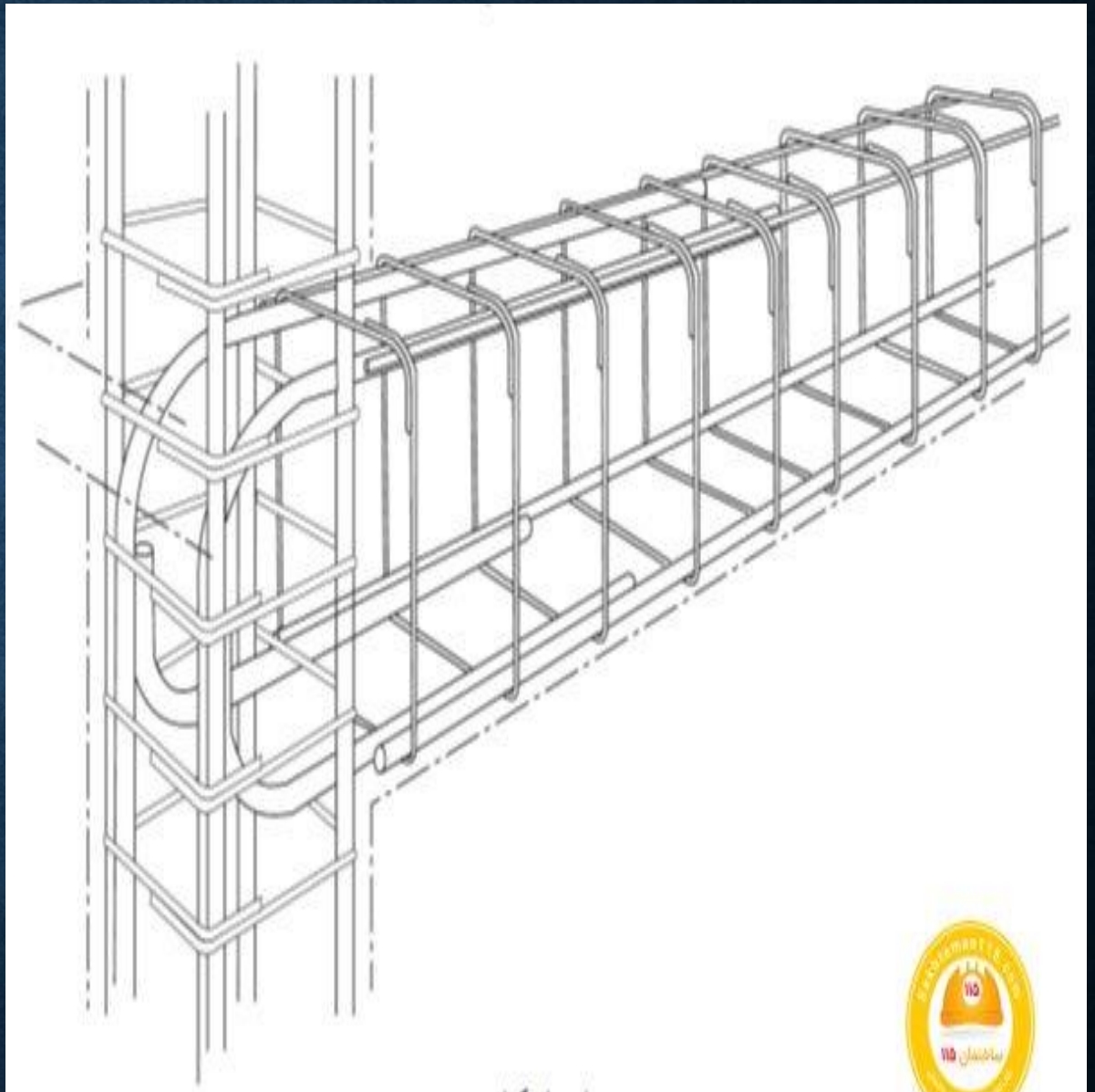
۱-اتصال قائم با شناژ قائم و در نتیجه ایجاد مقاومت بیشتر در مقابل نیروهای جانبی مانند باد و زلزله و نشست‌های نا متقارن

۲-آسان شدن اجرای پوشش سقف

شناژ افق به مثابه یک تیر یک سره است که در محل برخورد شناژ قائم، از ممان منفی بخوردار است، بنابراین موقعیت آرماتورگذاری در مقطع آن تغییری نمی‌کند. در شکل زیر آرماتور گذاری در شناژ افقی و اتصال آن با شناژ قائم ارائه شده است.



الف) شناژ میانی



ب) شناژ کناری

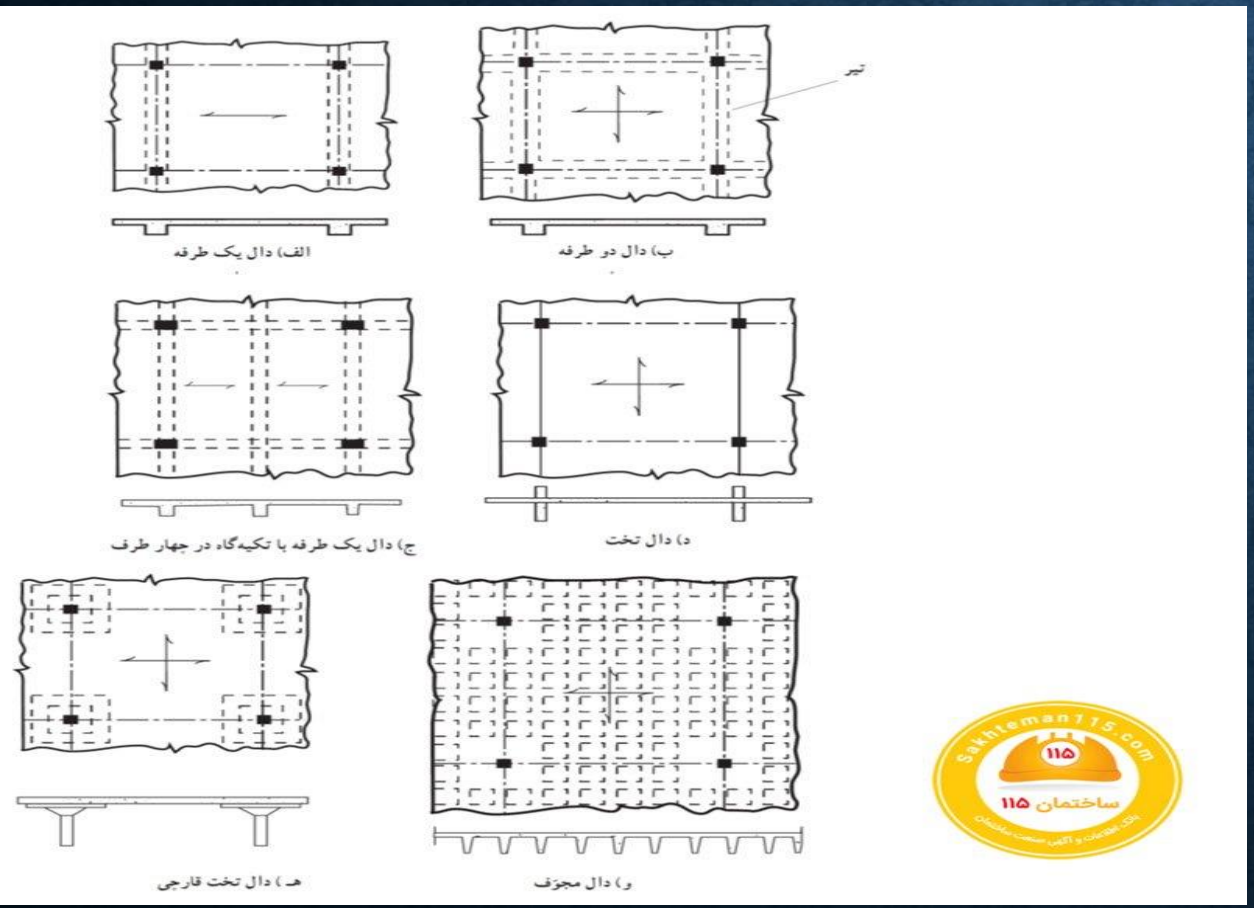
دال

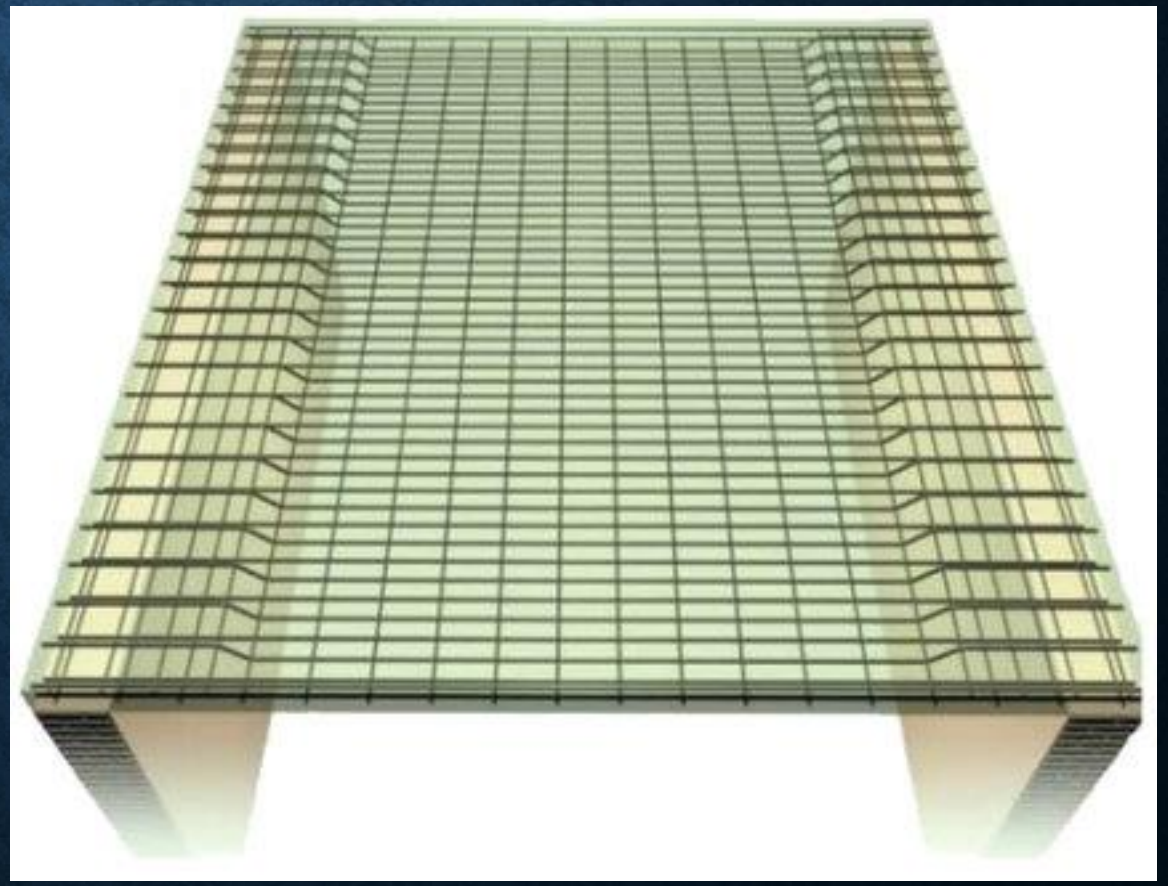
دال بتنی چیست و چه کاربردی دارد؟

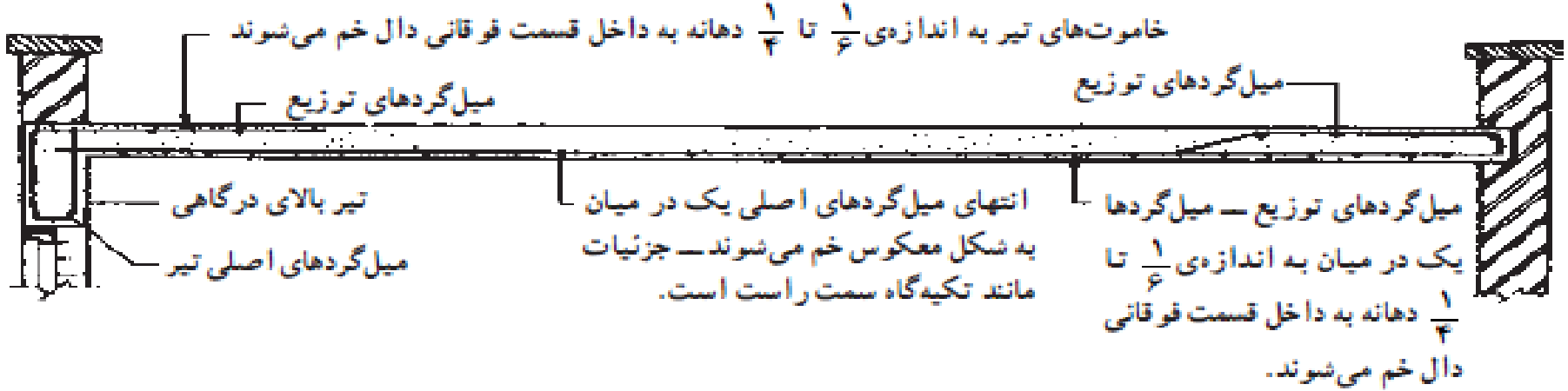
«دال بتنی» **(Concrete Slab)**، یکی از مهم‌ترین عضوهای سازه‌ای است که از صفحات تخت بتنی تشکیل می‌شود. البته با پیشرفت تکنولوژی، امکان ساخت دال‌های بتنی انحنادار نیز فراهم شده است. به هر حال، دال بتنی عضوی است که در سازه‌های مختلف (ساختمان، پل، تونل) و با کاربری‌های متنوع (سقف، فونداسیون، پیاده‌رو) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دال یک طرفه

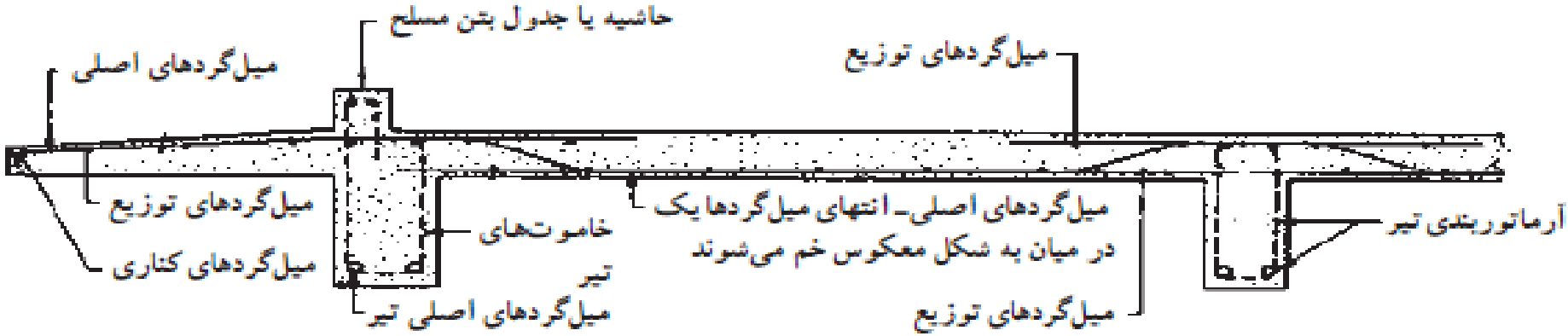
بارهایی که به دال یک طرفه وارد می‌شود تنها در یک سمت حمل می‌شود و آرماتوربندی آن در یک سمت معین است. این نوع دال و جزییات آرماتور بندی با آن در زیر نشان داده شده است.







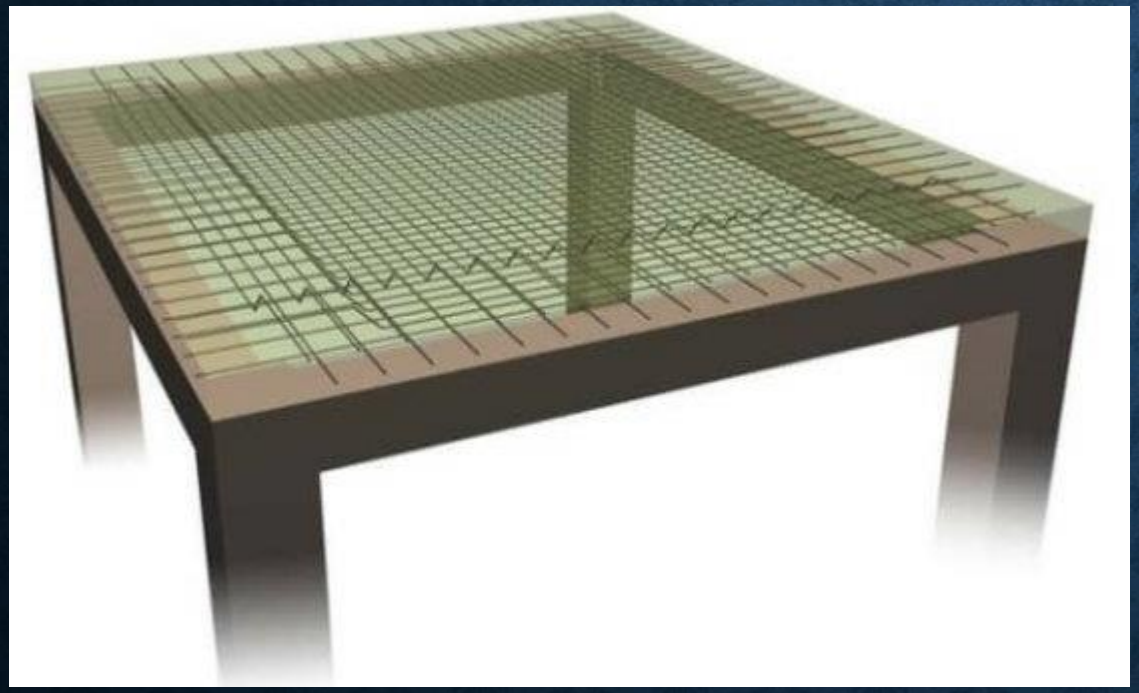
الف) نمونه‌ی دال بتن مسلح



ب) دال و تیر بتن مسلح طره‌ای

شکل ۵ــ۱۵ــ جزئیات آرماتورگذاری‌های یک‌طرفه

دال دو طرفه چیست و چه کاربردی دارد؟



دال بتنی دو طرفه، نوعی از دال‌های معمولی است که از چهار طرف توسط تیر و ستون نگهداری می‌شود. نسبت دهانه بزرگ‌تر به دهانه کوچک‌تر در این نوع دال، کوچک‌تر از ۲ است.
دال‌های دو طرفه، بارهای اعمال شده را در هر دو جهت تحمل می‌کند. این نوع دال، معمولا در اجرای سقف و کف ساختمان‌های چندطبقه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

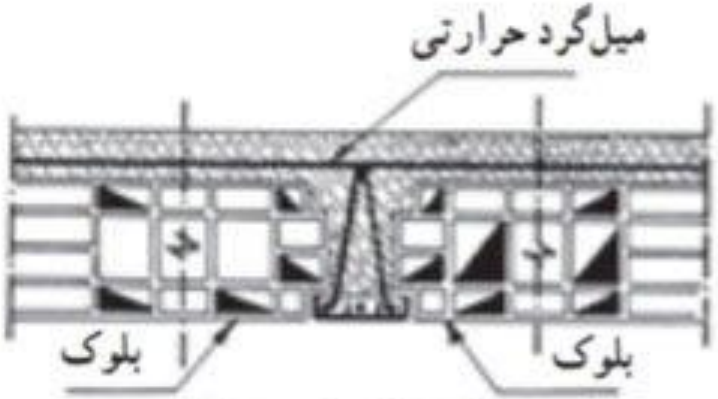
سقف تیرچه بلوک

این سقف دال یک طرفه‌ای است که جهت کاهش بار مرده از بلوک‌های تو خالی سفالی یا بتنی با هدف پر نمودن حجم سقف به کار برده می‌شوند. اجزای سقف تیرچه بلوک شامل موارد زیر می‌باشد:

۱- تیرچه‌هایی که به موازات و در راستای هم و در فاصله‌های معین بر روی تیرهای باربر واقع می‌شوند و اغلب فاصله‌ی آنها ۵۰ سانتیمتر می‌باشد. اما فاصله‌ی ازاد میان آنها از ۷۵ سانتیمتر نباید بیشتر باشد.

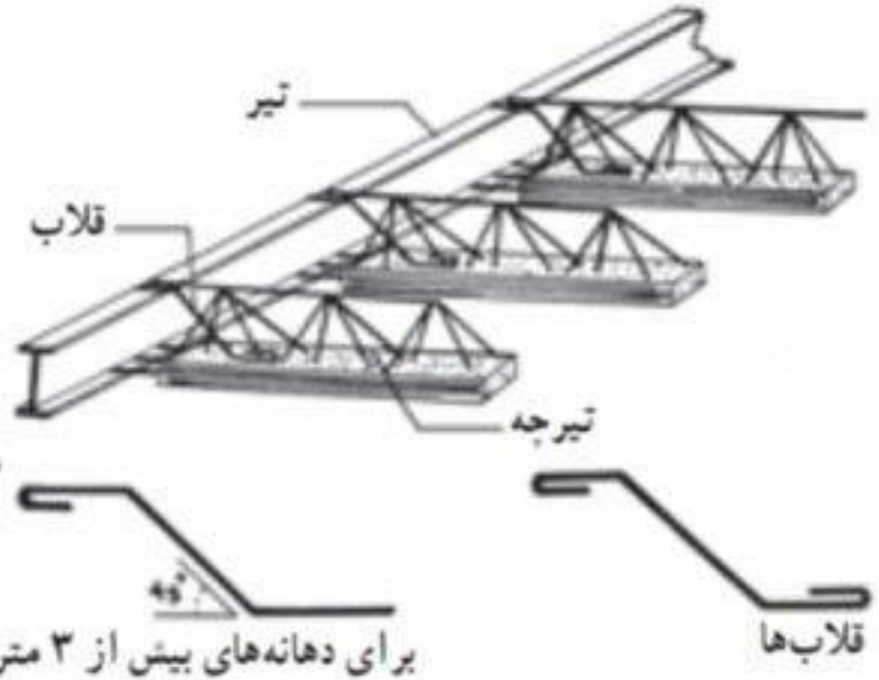
۲- بلوک‌های تو خالی که با در نظر گرفتن شکل ویژه‌ی انها میان تیرچه‌ها واقع می‌شوند. این بلوک‌ها در حقیقت فاصله‌ی میان تیرچه‌ها را پر می‌کنند و حجم بالایی از سقف را اشغال می‌نمایند.

۳- بتنی که بین بلوک‌ها را پر می‌کند و روی آن‌ها لایه ایبه ضخامت ۵ تا ۱۰ سانتیمتر به وجود می‌آورد، در دهانه‌های بزرگ، تیرچه‌ها را در وسط دهانه یا در فواصل مطلوب با کلاف‌های عرضی به هم متصل کرده و می‌بندد. این مورد در شکل زیر نشان داده شده است.



الف) سقف تیرچه بلوک

ب) تیرچه



ج) نحوه‌ی اتصال تیرچه‌ها به تیر

بعضی از مزایای سقف‌های تیرچه بلوک

۱-سبک بودن سقف در قیاس با سقف‌های مشابه
۲-مقاومت مناسب در برابر نیروهای جانبی مانند زلزله
۳-دوام مطلوب آن در برابر آتش سوزی
۴-عایق صوت و حرارت و رطوبت
۵-هموار بودن سطح زیرین سقف و سطح روی آن پس از پایان عملیات اجرا و پیاده سازی سقف

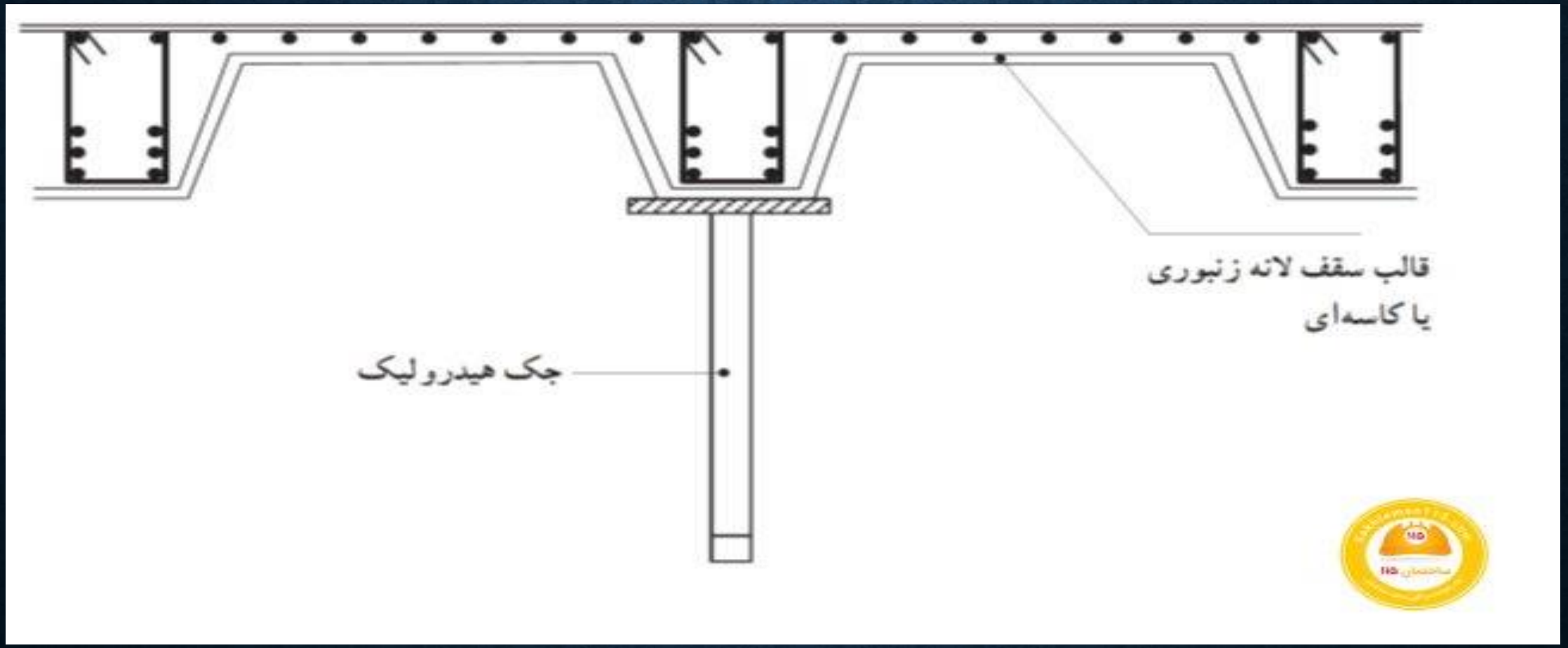
معایب سقف‌های تیرچه بلوک

۱-زمان پیاده سازی طولانی در قیاس با سقف‌های طاق ضربی
۲-الزامی بودن حضور افرادی با مهارت و تخصص بیشتر
۳-عدم استفاده در دهانه‌های بزرگ
۴-افزایش هزینه جهت خریداری قالب و شمع

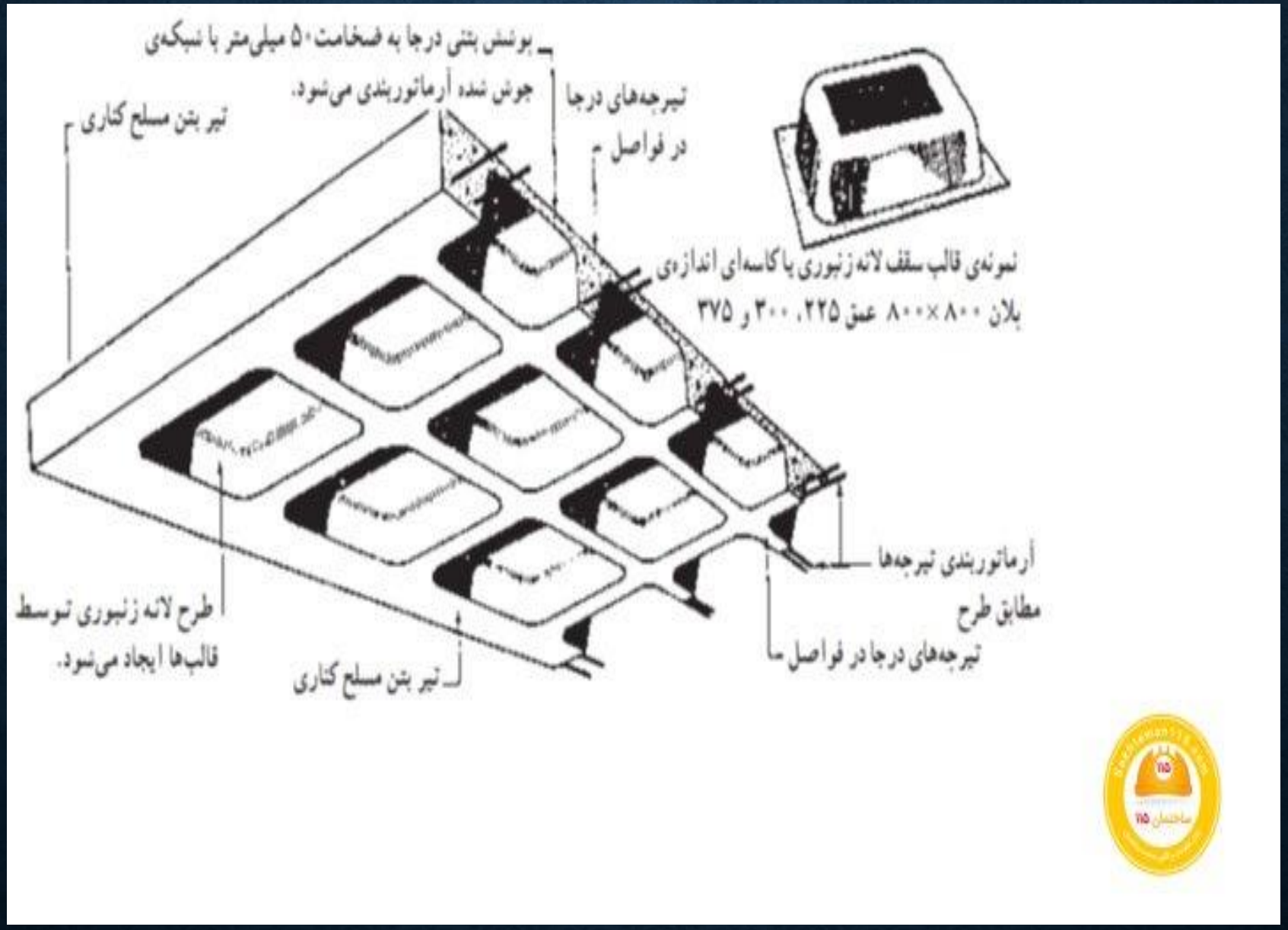
به دلیل یکپارچگی دال با تیرهای تکیه گاهی، تغییرات دما موجب به وجود آمدن تنش‌های کششی در دال می‌شود. این تنش بایستی با توزیع میل گردهای کافی در تمام طول و عرض دال پخش شود تا بدین سبب ترک به وجود آمده مقاومت دال را با کاهش مواجه نکند؛ وجود این میل گردها همچنین از ایجاد ترک‌های عمیق در سطح بتن پیشگیری می‌نماید. کاربرد میل گردهای حرارتی معمولاً در دال‌های یک طرفه‌ای که از میل گردهای اصلی در یک جهت برخوردار هستند، می‌باشد. در دال‌های دو طرفه که سازه در هر دو سمت مسلح می‌شود، به کار بردن میل گرد حرارتی به صورت چداگانه توصیه نمی‌شود. در دال‌هایی که ضخامت اندکی دارند میل گردهای حرارتی تنها در یک لایه‌ی در جهت عمود بر میل گردهای اصلی واقع می‌شوند و در دال‌های با ضخامت بیشتر، میل گرد حرارتی در دو لایه قرار داده می‌شود

سقف‌های لانه زنبوری یا کاسه‌ای

این سقف‌ها از گروه سقف‌های بتنی بوده و به صورت دال‌های دو طرفه می‌باشند و در دوجهت میل گرد گذاری می‌شوند. بتن ریزی این سقف، در جا است و قالب بندی آن هم به صورت شبکه‌های عمود بر هم بوده به صورتی که کاسه‌ها درون این شبکه‌ها جای می‌گیرند. شبکه‌ها توسط جک‌های به خصوصی تا هنگام سخت شدن بتن حفظ می‌شوند. قالب‌ها از شیب ملایم داخلی برخوردار بوده و پیش از بتن ریزی با روغن‌های ویژه‌ای ترکیب می‌شوند تا در زمان باز نمودن قالب، آسیبی به بتن وارد نشود. در شکل زیر این مورد به وضوح نشان داده شده است.


قالب سقف لانه زنبوری
یا کاسه‌ای
جک هیدرولیک

کمترین ضخامت بتن ریزی روی قالب‌های کاسه‌ای ۱۰ سانتیمتر می‌باشد.در کلیه‌ی میل گردهای اصلی از فولادهای آجدار استفاده می‌شود و در همه‌ی بخش‌های تکیه گاهی آرماتورهای منفی جای داده می‌شوند. یک شبکه‌ی میل گرد حرارتی به فاصله‌ی حداکثر ۲۵ سانتیمتر سطح سقف را مسلح می‌کند. قالب برداری نبایستی تا هنگام سخت شدن کامل بتن و به دست آمدن ۷۰ درصد مقاومت نهایی انجام شود. کمترین زمان نگهداری بتن در قالب ۷ روز و بیشترین آن ۱۴ روز می‌باشد. به شکل زیر دقت کنید.


پوشش بتنی درجا به ضخامت ۵۰ میلی‌متر با شبکه‌ی
جوش شده آرماتوربندی می‌شود.
تیر بتن مسلح کناری
تیرچه‌های درجا
در فواصل
نمونه‌ی قالب سقف لانه زنبوری یا کاسه‌ای اندازه‌ی
بلان ۸۰۰×۸۰۰ عمق ۲۲۵، ۳۰۰ و ۳۷۵
آرماتوربندی تیرچه‌ها
مطابق طرح
تیرچه‌های درجا در فواصل
طرح لانه زنبوری توسط
قالب‌ها ایجاد می‌شود.
تیر بتن مسلح کناری

دیوار

دیوارهای بتنی در ساختمان در موقعیت‌های گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرد. دیوارها از لحاظ رفتار سازه‌ای به ۵ گروه تقسیم می‌شود:

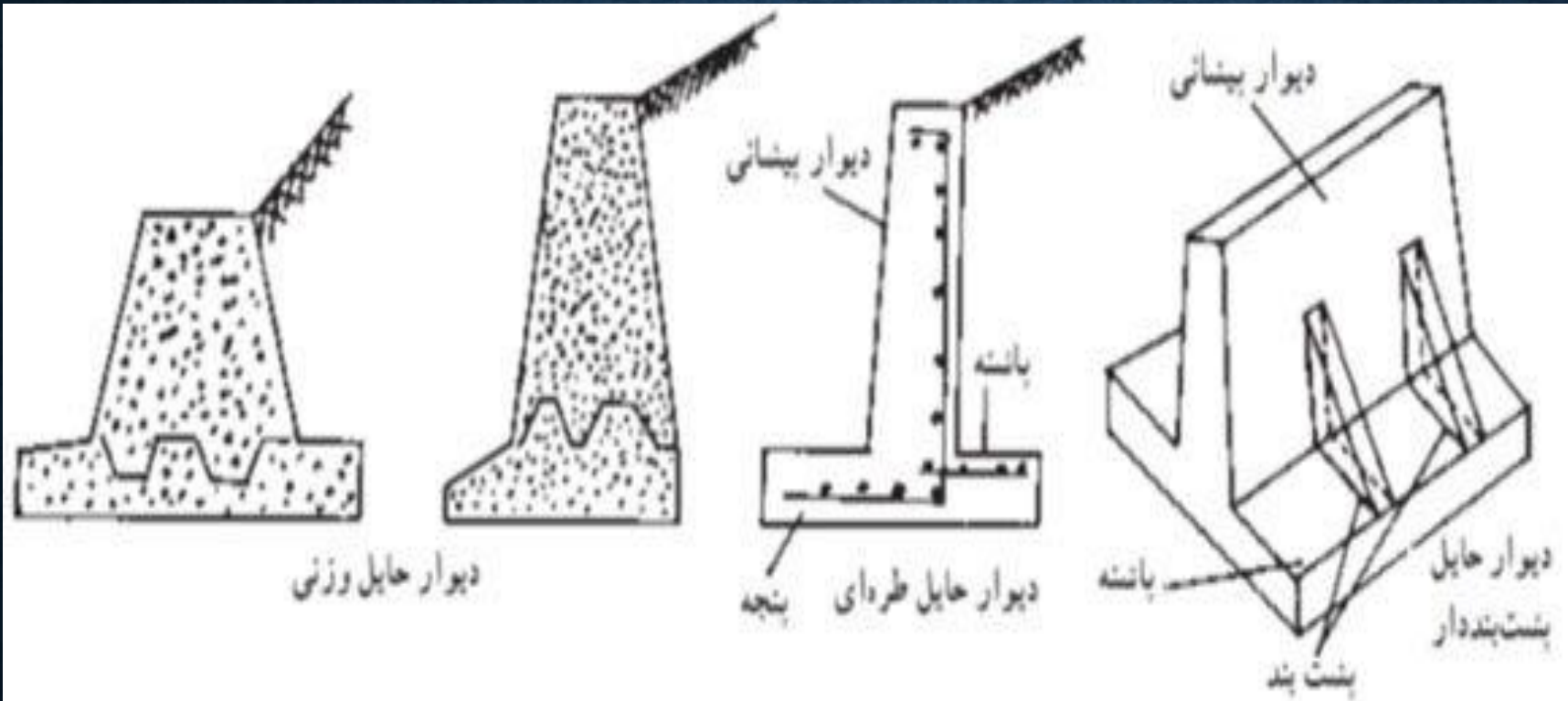
۱-دیوارهای حائل

۲-دیوارهای باربر یا بار قائم

۳-دیوارهای زیر زمین

۴-دیوارهای غیر باربر(جدا کننده‌ها و دیوارهای پیرامونی)

۵-دیوارهای برشی(ممکن است ترکیبی از ۱ تا ۴ باشد)


دیوار بینائی
دیوار بینائی
بانسه
بانسه
پنجه
دیوار حایل وزنی
دیوار حایل طره‌ای
دیوار حایل
پشت‌بنددار
پشت بند

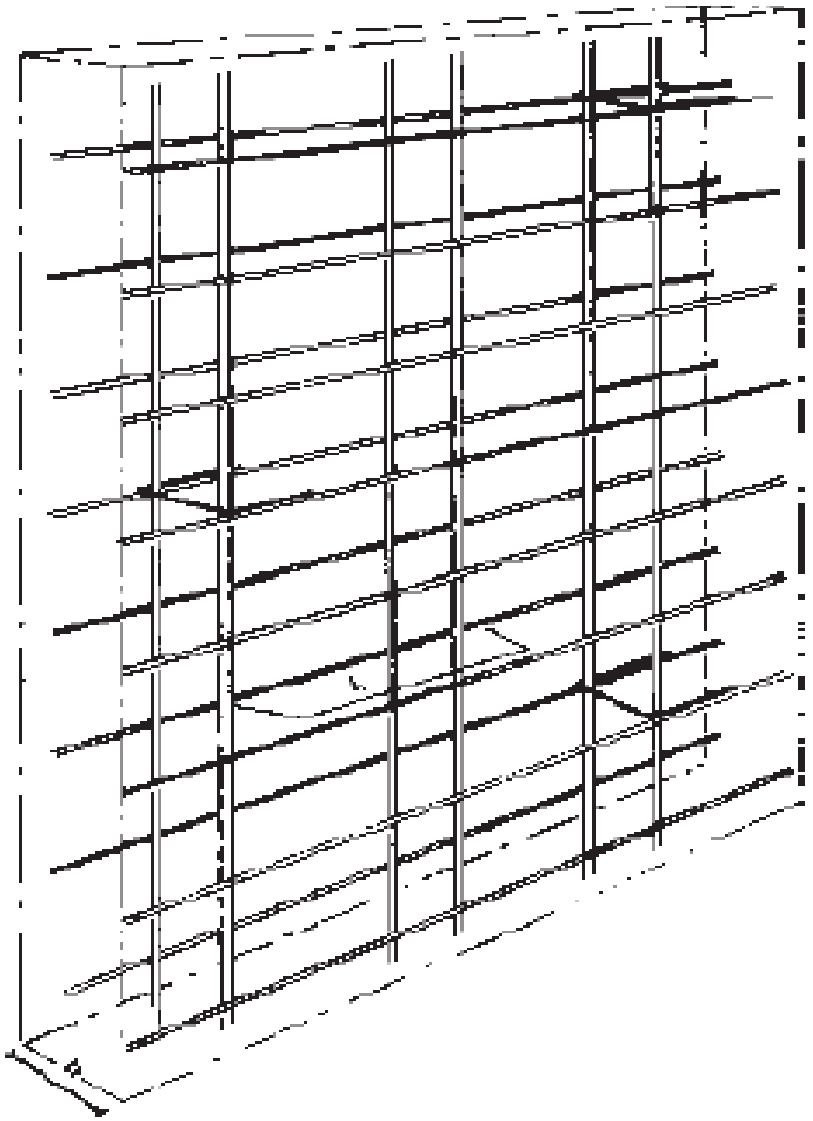
دیوار باربر

این دیوار در کنار تحمل وزن خود، یک نیروی خارجی قائم را نیز تحمل می‌کند که در پی عکس العمل سقف یا مانند آن به وجود می اید. با در نظر گرفتن اهمیت این دیوارها، ضوابط ویژه‌ای برای آن‌ها لحاظشده که مهم‌ترین آن‌ها را در زیر می‌خوانید:

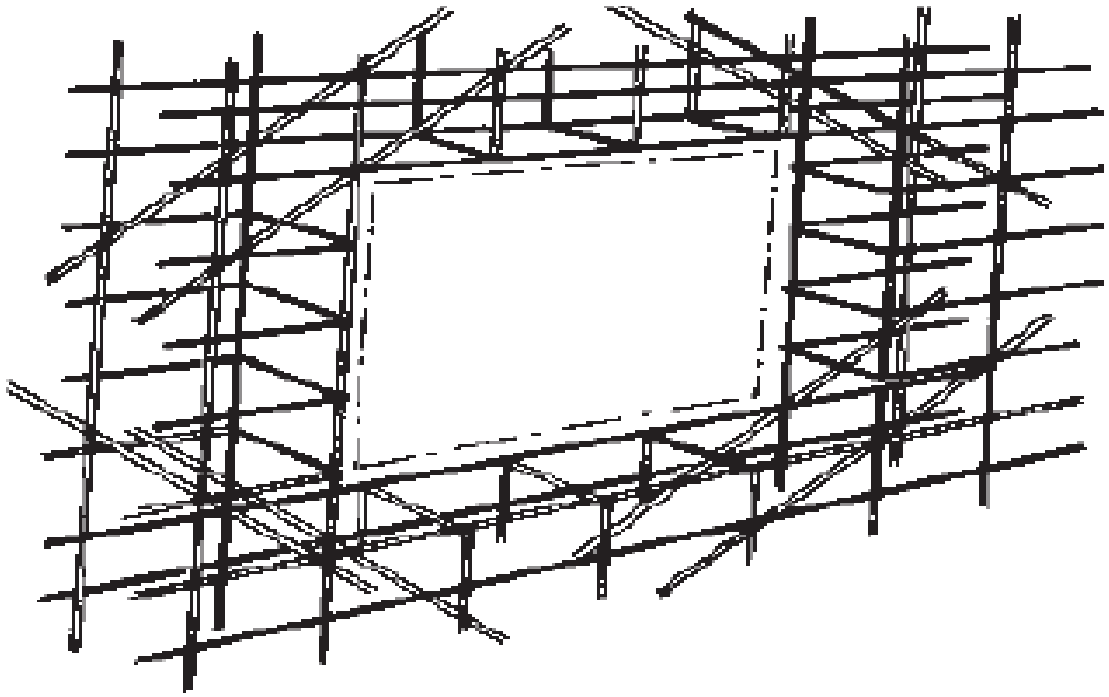
۱- طراحی دیوار بایستی برای بارهای بیرون از مرکز و هر گونه بار جانبی که در معرض آن قرار می‌گیرد صورت گیرد.

۲- دیوارها بایستی به اعضای متقاطع با آنها مثل بام، ستون، پایه، پی و کف مهار شوند.

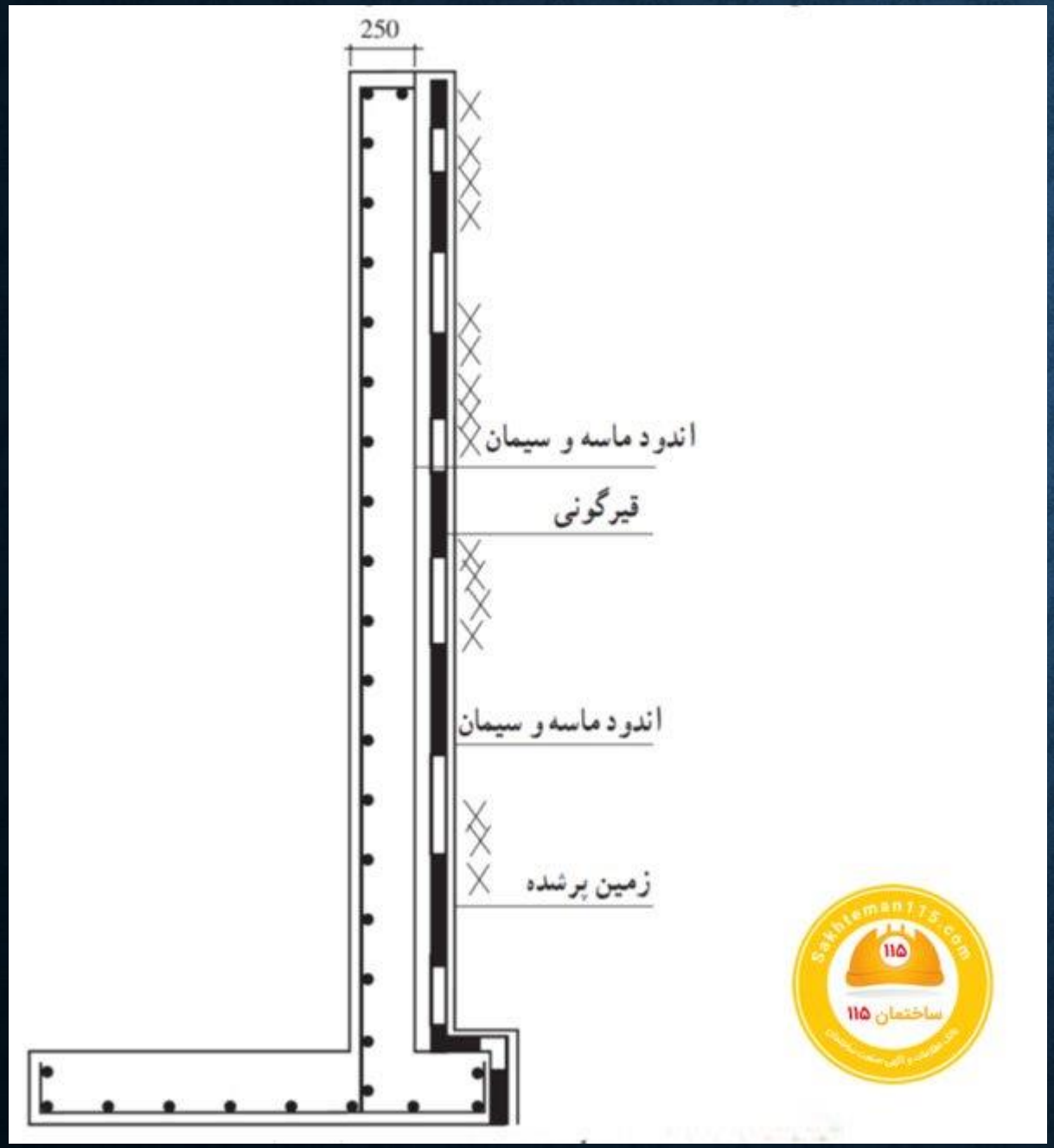
۳- دیوارهایی که ضخامتی بیش از ۲۵ سانتیمتر دارند، بایستی از دو شبکه‌ی فولادی در دو سمت دیوار برخوردار باشند، که پوشش بتنی هر شبکه حداقل ۵ سانتیمتر است. فاصله‌ی میان محورهای میل گردها بایستی از ۱.۵ برابر ضخامت دیوار یا ۲۵ سانتیمتر بیشتر در نظر گرفته شود. در دیوار و در محل بازشوها بایستی حداقل دو میل گرد آجدار شماره ۱۶ در پیرامون بازشوها، درها و پنجره‌ها استفاده شود که در شکل‌های زیر می‌توانید مشاهده نمایید.



شکل ۵ــ۲۰ــ آرماتورگذاری دیوار باربر

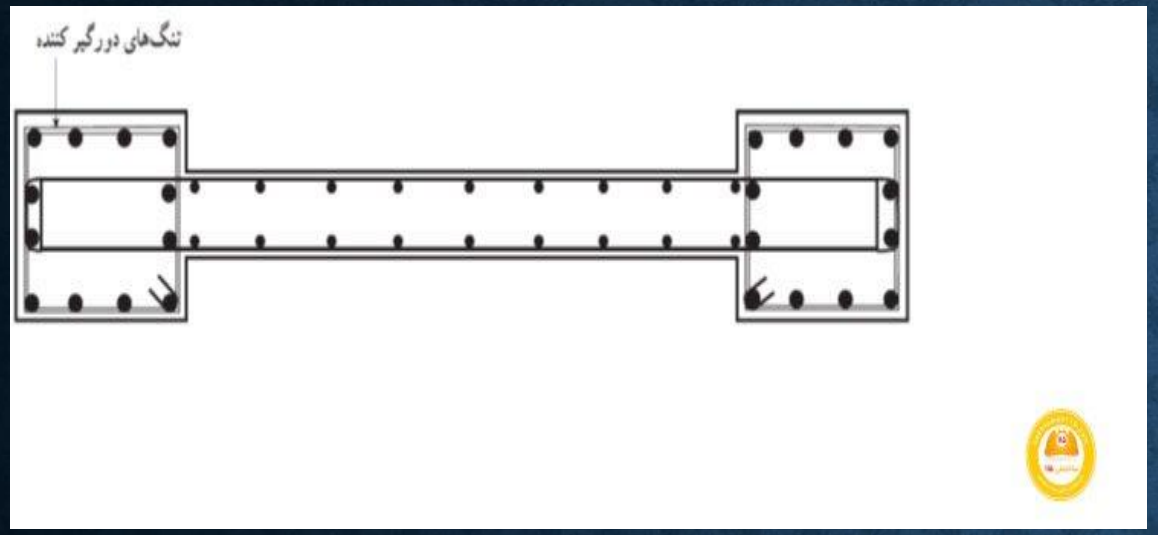


شکل ۵ــ۲۱ــ میل‌گردهای اضافی در محل بازشوی دیوار باربر



دیوار زیر زمین

این دیوار به نوعی دیوار حائل است که علاوه بر فشار جانبی خاک ، نیروهای قائم را هم تحمل می‌نماید. کمترین ضخامت دیوارهای زیر زمین ۲۰ سانتی متر و در نواحی مرطوب ۳۰ سانتیمتر می‌باشد. دیوار زیر زمین در همه موارد باید از ضخامتی فراتر از دیوارهای بالای آن برخوردار باشد که در شکل زیر این دیوار قابل مشاهده است.



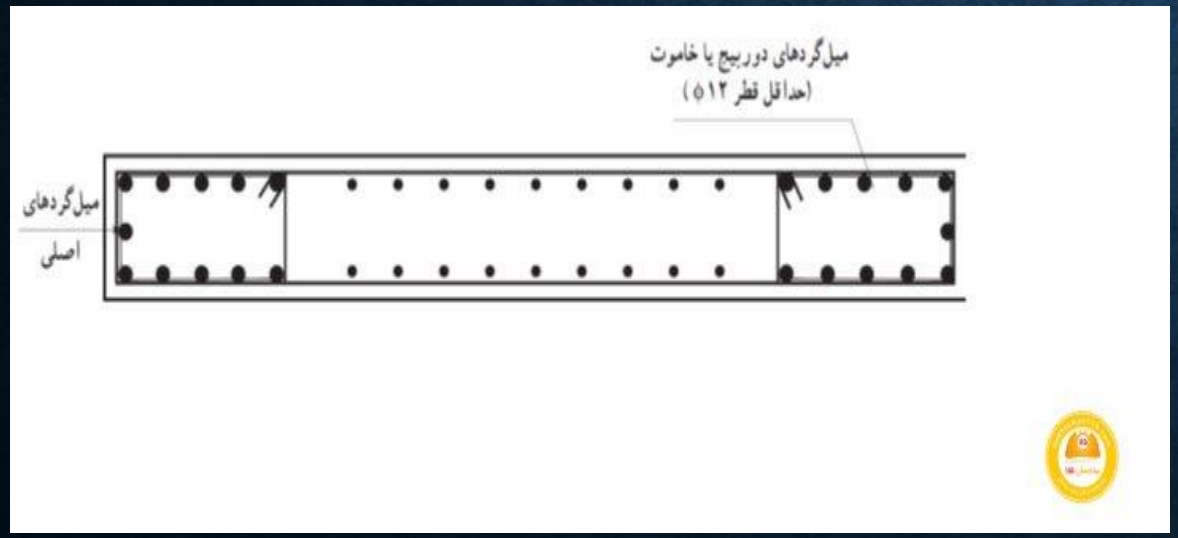
دیوار غیر باربر

دیوارهای محیطی ساختمان را جداساز داخلی و دیوارهای محوطه را دیوار غیر بار بر می گویند. این دیوارها باید به صورت عایق صدا طراحی شوند. دیوارهای محیطی که طول زیادی دارند باید همراه با تکیه گاههای چانبی مورد استفاده قرار گیرند.

دیوار برشی

این دیوار جهت از بین بردن نیروهایی که به صورت افقی بر سازه وارد می‌شوند مانند باد و زلزله، کاربرد دارند. این دیوارها را می‌توان در بخش‌های گوناگون پلان ساختمان طراحی نمود، ولی باید تقارن آن نیز در نظر گرفته شود. اگر میل گردهای خمشی در دو لبه‌ی دیوار متمرکز شوند، استهلاک انرژی زلزله در دیوار افزایش می‌یابد. اگر میل گردهای کششی توسط تنگ یا خاموت دور پیچ شوند می‌تواند اثر مطلوب‌تری داشته باشد. به شکل زیر دقت کنید.

الزامی نیست که در ساختمان‌های کوتاه و متوسط دو لبه‌ی دیوار به صورت برجسته طراحی شود بنابراین دیوار در این ساختمان‌ها، ثابت طراحی و لحاظ می‌شود که در شکل زیر قابل مشاهده است.



پله

پله رسیدن به ارتفاعات مختلف در ساختمان یا محوطه را تسهیل می‌کند که ساده‌ترین راهکار است. ابعاد پله در حالت معمولی توسط رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

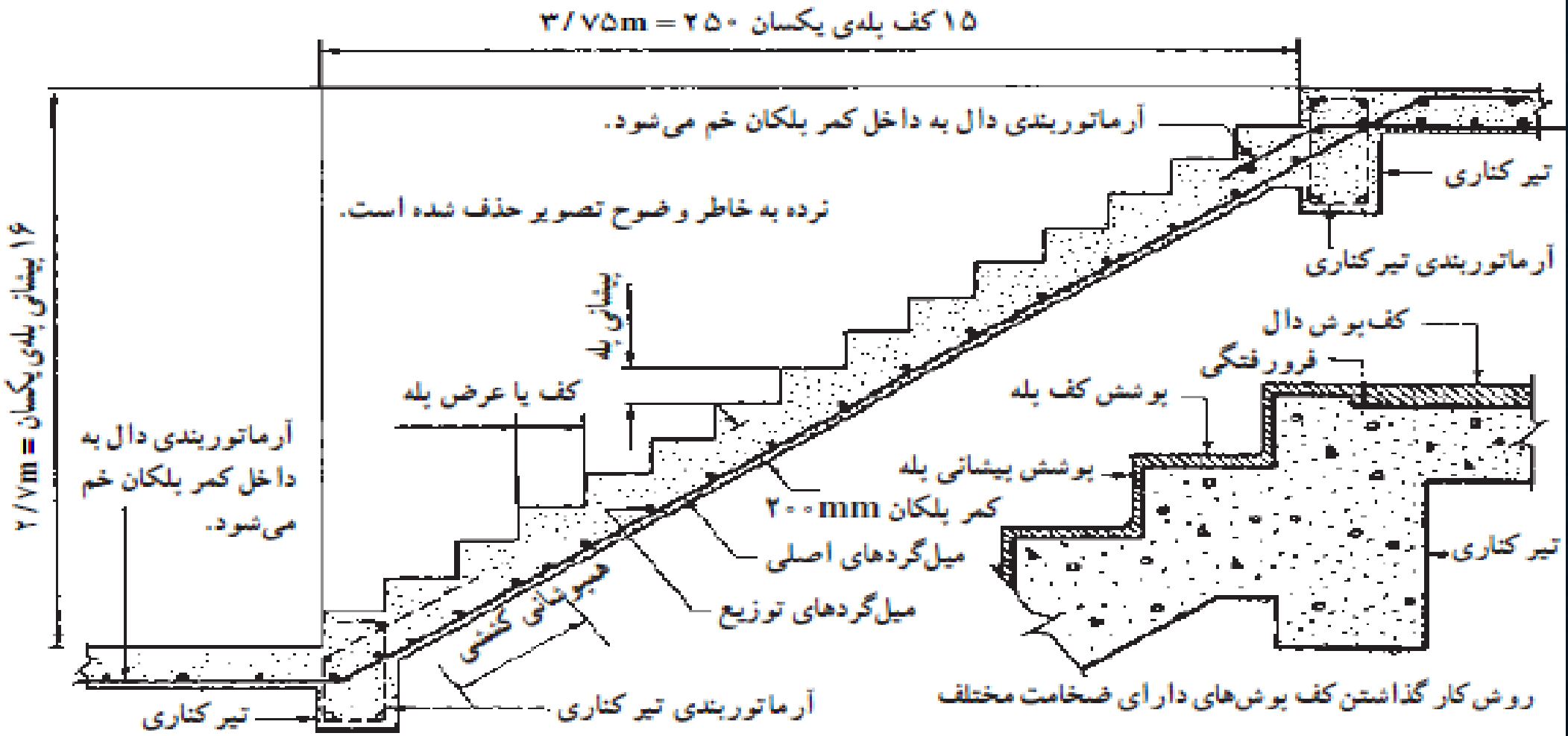
$2h+b=63-64cm$

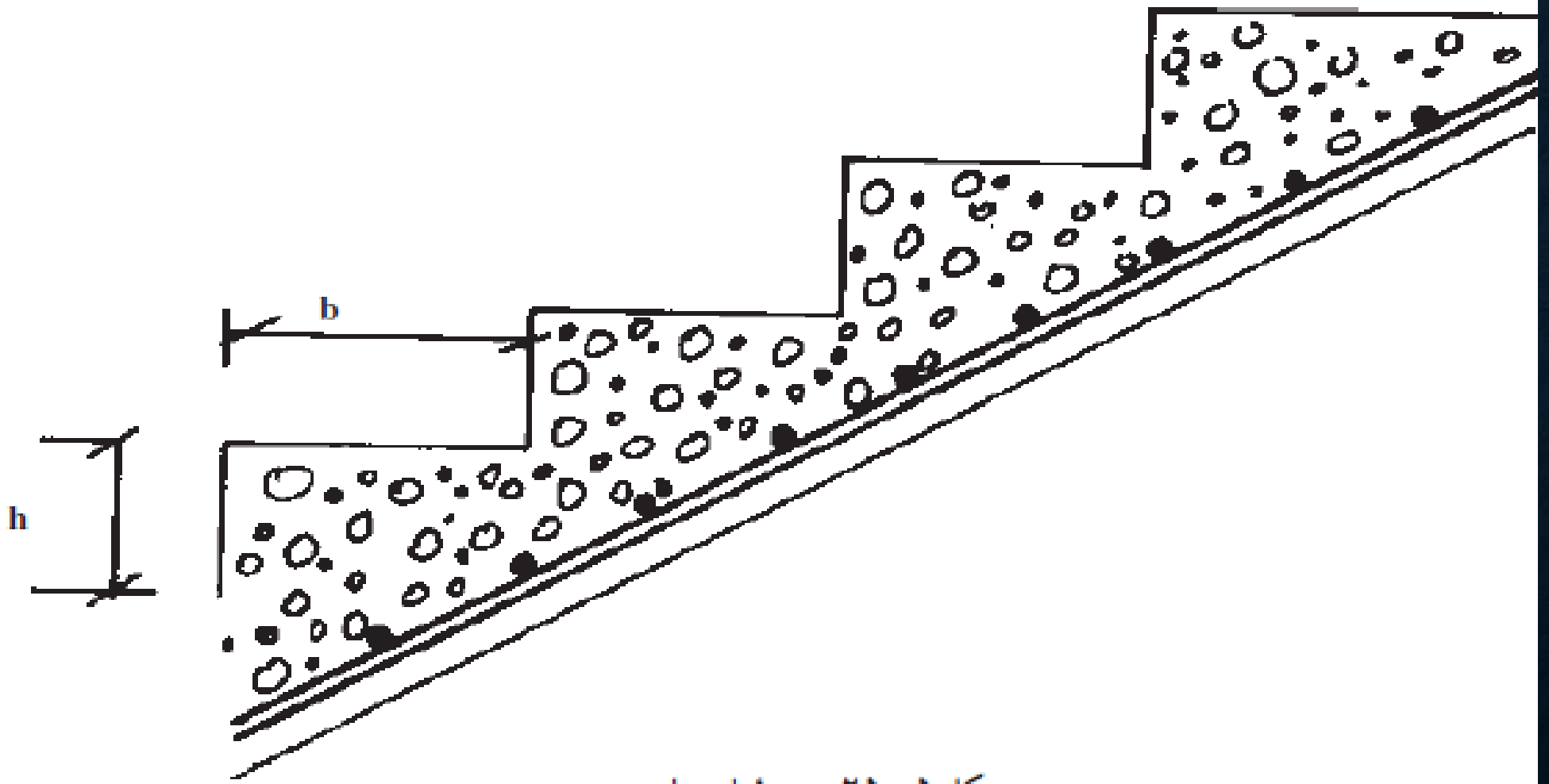
h=ارتفاع پاخور پله

b =عرض پا کف پله

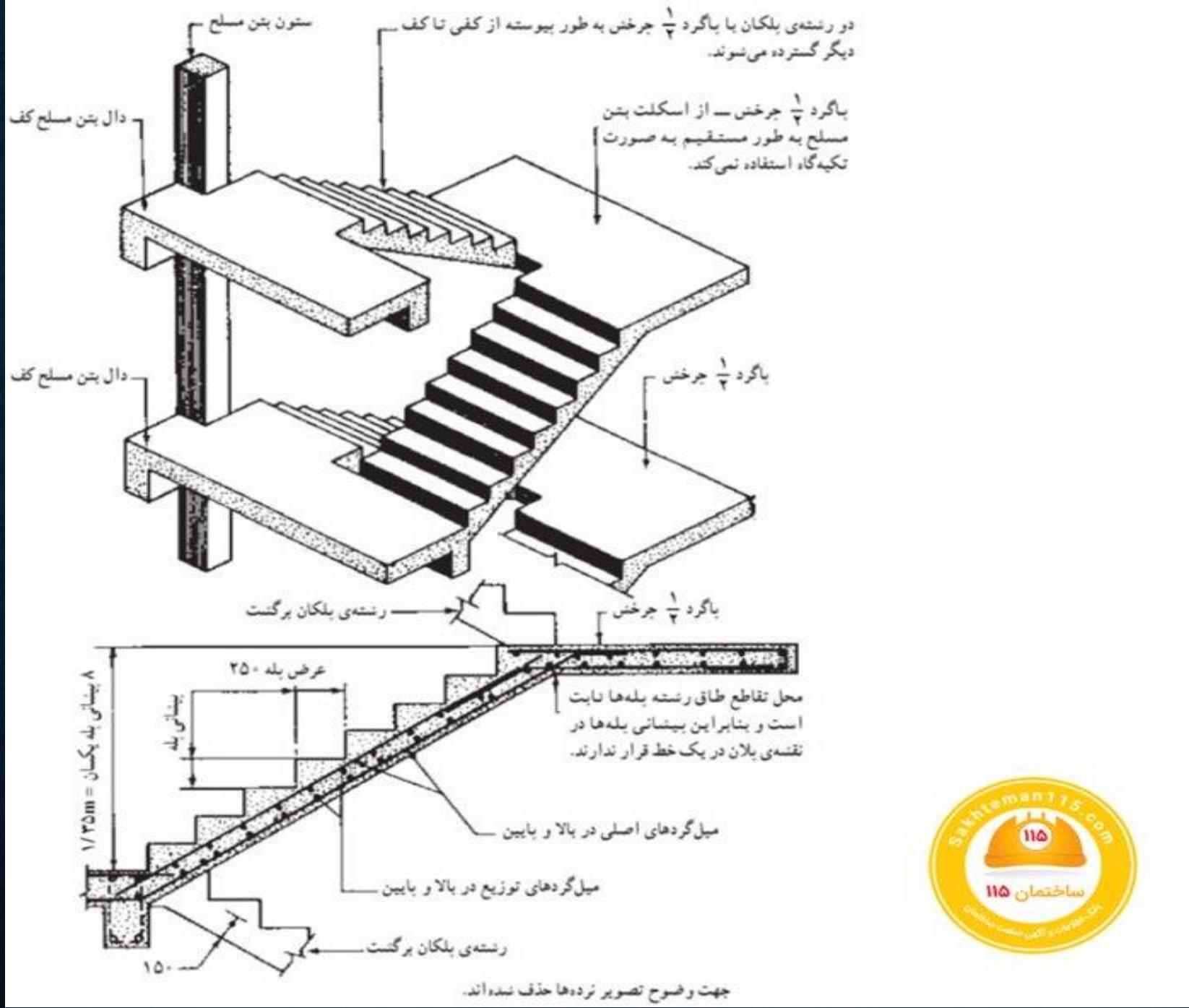
در شکل‌های زیر می‌توانید جزئیات پیاده سازی و طراحی پله‌های بتنی را مشاهده نمایید.

شکل‌های ۵ـ۲۵ و ۵ ـ۲۶ جزئیات اجرایی پله‌های بتنی را نشان می‌دهند.





شکل ۵ــ۲۵ــ جزئیات پله‌ی بتنی



جهت وضوح تصویر نرده‌ها حذف شده‌اند.

Sakhteman115.com
ساختمان ۱۱۵