

In The Name Of God



تشریح پیوست ۶ استاندارد ۲۸۰۰

(جزئیات مهاربندی لرزه ای اجزای غیرسازه ای معماری)

تهیه و تنظیم: سید ایثار جلالیان

زلزله آبان ۱۳۹۶

گرمانشاه





جمهوری اسلامی ایران

وزارت راه و شهرسازی

وزیر

تاریخ:

شماره:

بسمه تعالی

به استناد ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان-مصوب ۱۳۷۴- پیوست ششم
آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله ویرایش چهارم (استاندارد ۲۸۰۰) با عنوان «طراحی
لرزه‌ای و اجرای اجزاء غیر سازه‌ای معماری» که توسط این وزارتخانه- مرکز تحقیقات راه،
مسکن و شهرسازی- و با راهبری معاونت مسکن و ساختمان تدوین شده و مراحل تصویب را
گذرانده است، به شرح پیوست ابلاغ می‌گردد.

از این رو، شهرداری‌ها، بخش‌داری‌ها، دهیاری‌ها و سایر مراجع صدور پروانه و کنترل و نظارت بر
اجرای ساختمان‌ها و همچنین مالکان، کارفرمایان و مجریان ساختمان‌ها و صاحبان حرفه‌های
مهندسی ساختمان می‌بایست این ضوابط را رعایت و اجرا نمایند.

محمد اسلامی

پ ۶-۱-۲- انواع اجزای غیرسازه‌ای معماری

اجزای غیرسازه‌ای معماری ساختمان شامل موارد زیر است:

۱- دیوار خارجی

۲- تیغه و دیوار داخلی

۳- جان پناه

۴- راه پله

۵- سقف کاذب

۶- نما

۷- سایر موارد

انواع دیوارها از نظر عملکرد لرزه ای:

۱- غیر پیوسته (جدا سازی شده از سازه)

۲- میانقابی (چسبانده شده به سازه اصلی)

الزامات کنترلی دیوارهای جداسازی شده از سازه اصلی:

✓ صرفاً تحت اثر نیروهای اینرسی خارج از صفحه کنترل می شوند.

✓ کاربرد در کلیه ساختمانهای بلندتر از ۴ طبقه و نیز

ساختمان های با اهمیت بسیار زیاد (بیمارستان، درمانگاه، مراکز

آتش نشانی، نیروگاه ها، برج مراقبت فرودگاه، مراکز امداد رسانی، کارخانه های

تولید کننده مواد شیمیایی و ...)

□ در ساختمانهای بجز با اهمیت خیلی زیاد و کمتر از ۴ طبقه دو

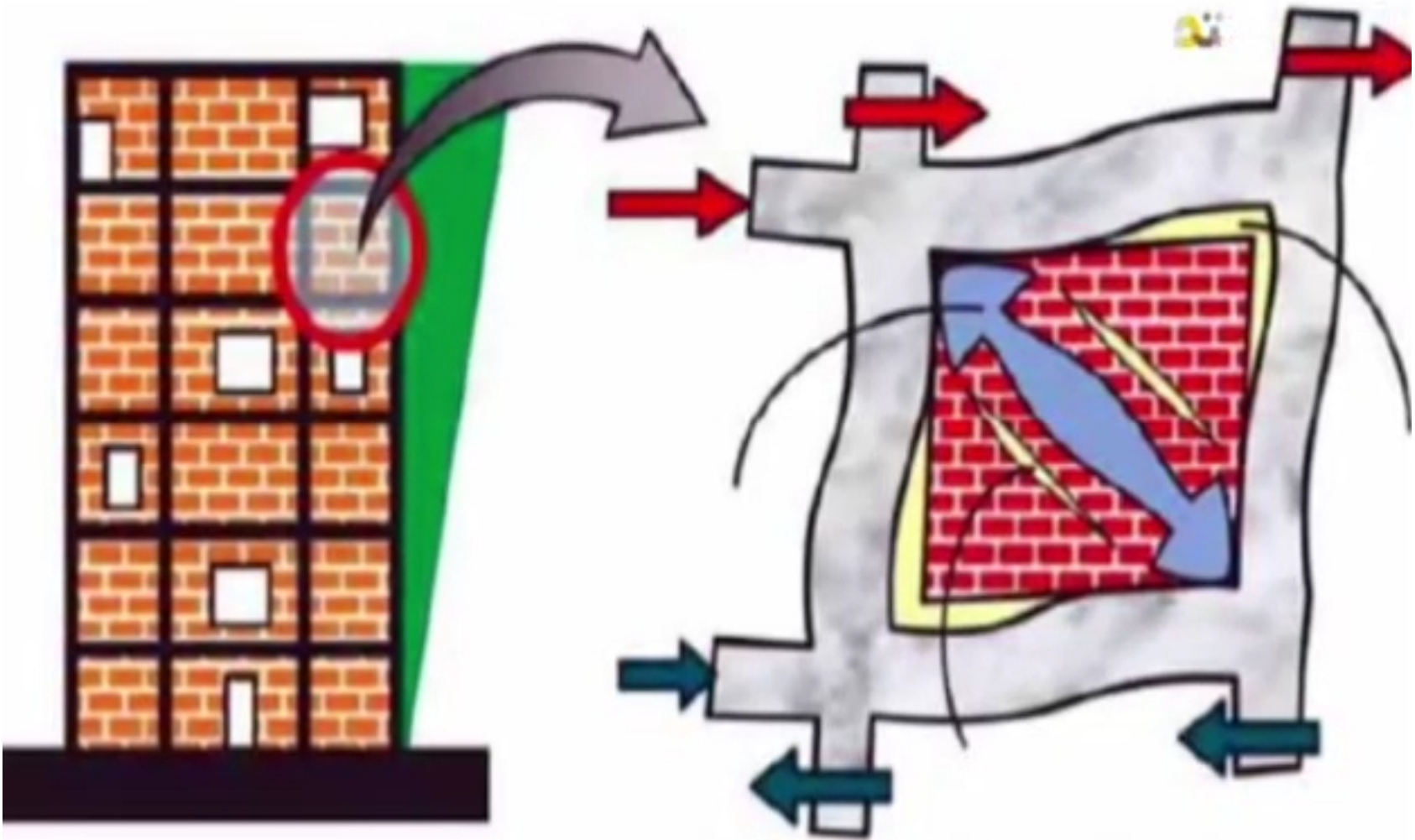
راهکار وجود دارد:

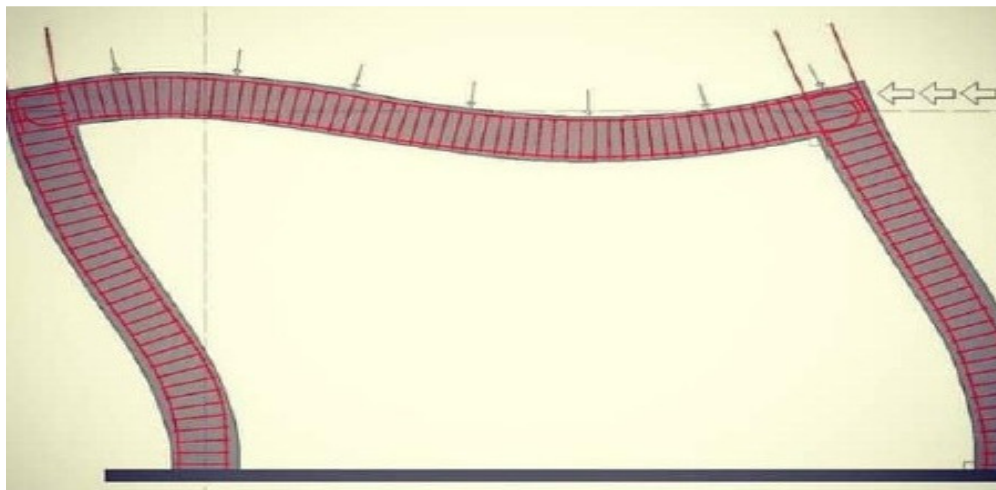
۱- اتصال دیوارهای میانقابى به سازه اصلی و مشارکت سختی دیوارها

در سختی کل سازه (استفاده از بلوک سفالی مجوف و سبک در این دیوارها

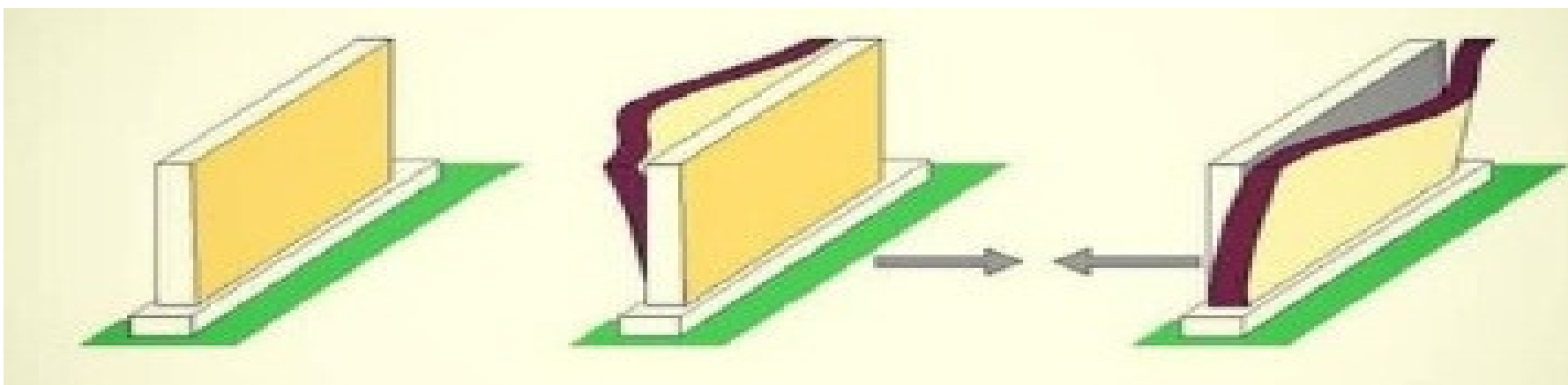
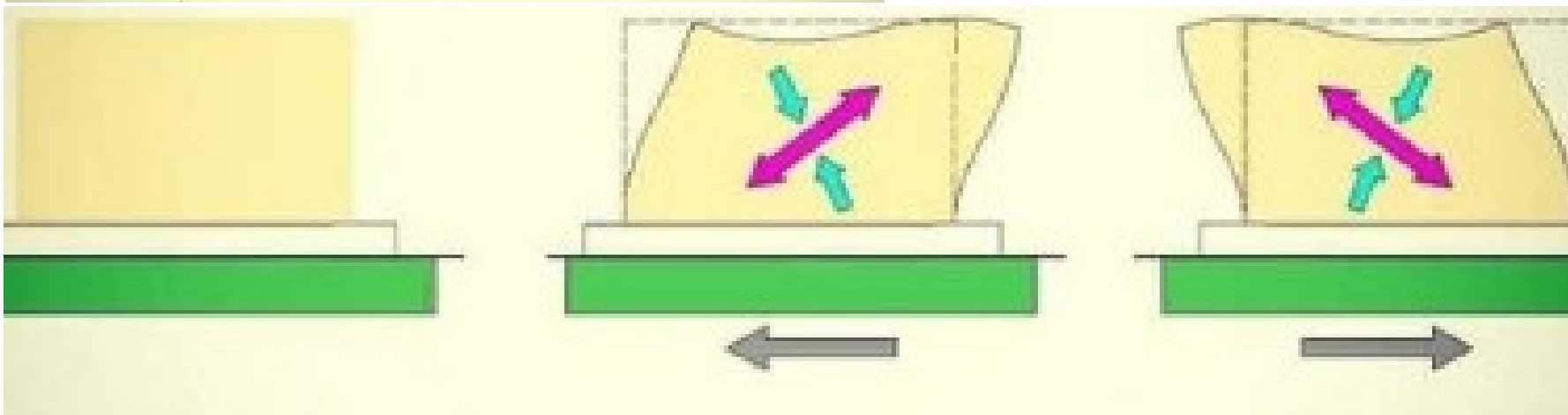
ممنوع است).

۲- جداسازی دیوارها از قاب اصلی سازه با رعایت مهاربندی جانبی

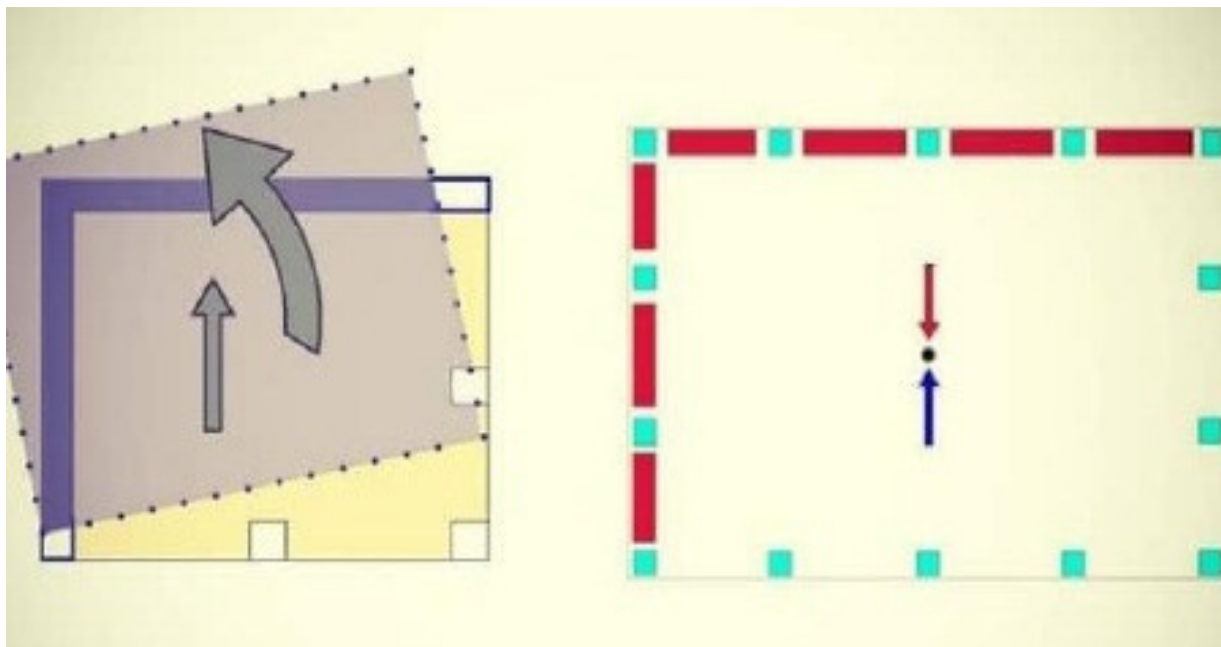




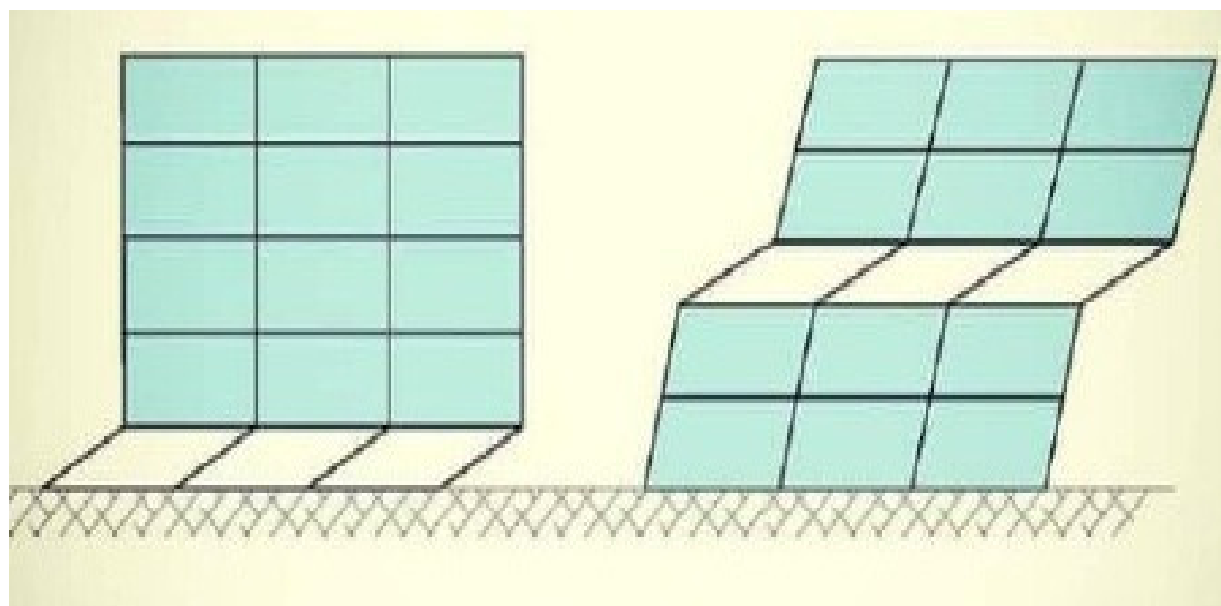
عملکرد رفتاری دیوارها در زلزله:



تأثیر عدم جداسازی دیوارها از قاب اصلی سازه ای:



ایجاد پیچش در سازه

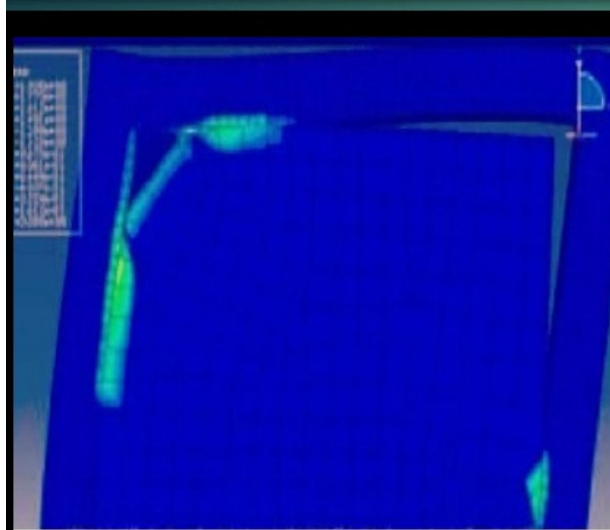
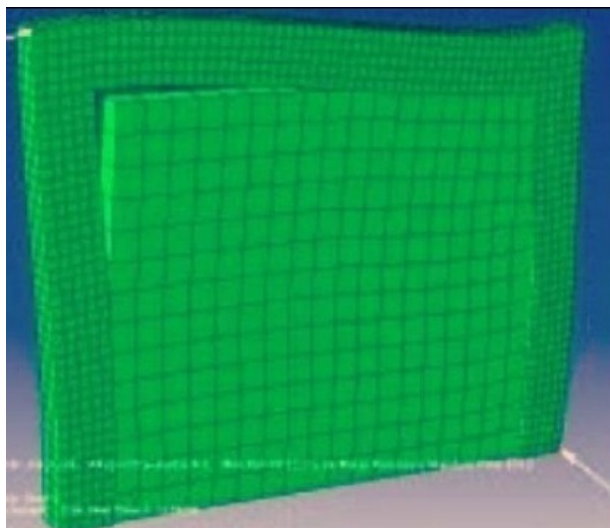


تشکیل طبقه نرم

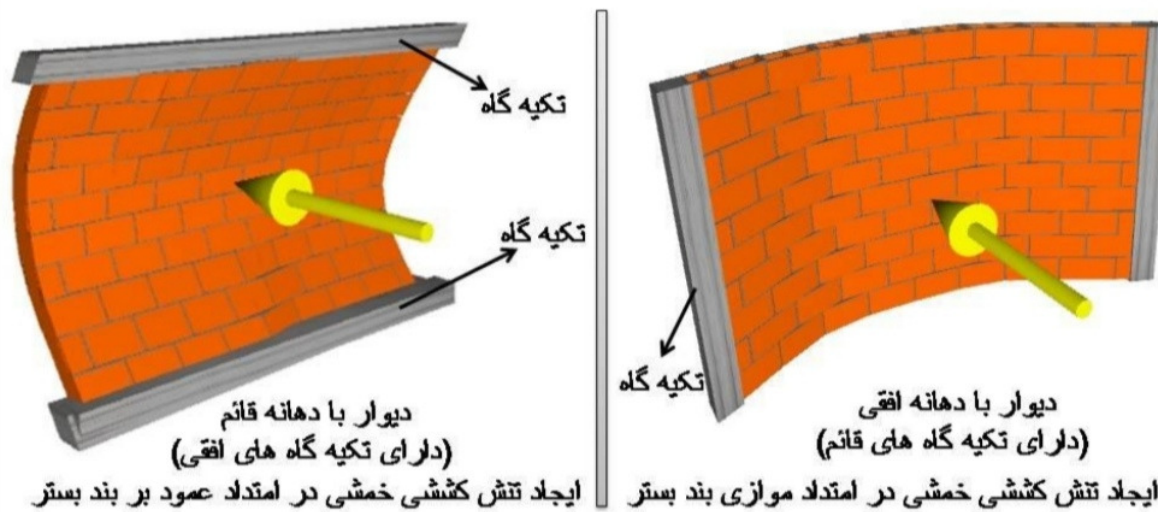
پ ۶-۱-۴-۱-۵- دیوارهای بلوکی

در دیوارهای بلوکی، دیوار مشابه با یک پیوسته و دال دو طرفه طراحی می‌شود. در این حالت جداسازی در جهت داخل صفحه و مهار در جهت خارج از صفحه می‌تواند توسط نبشی‌های فولادی و یا بست‌های U شکل متصل به

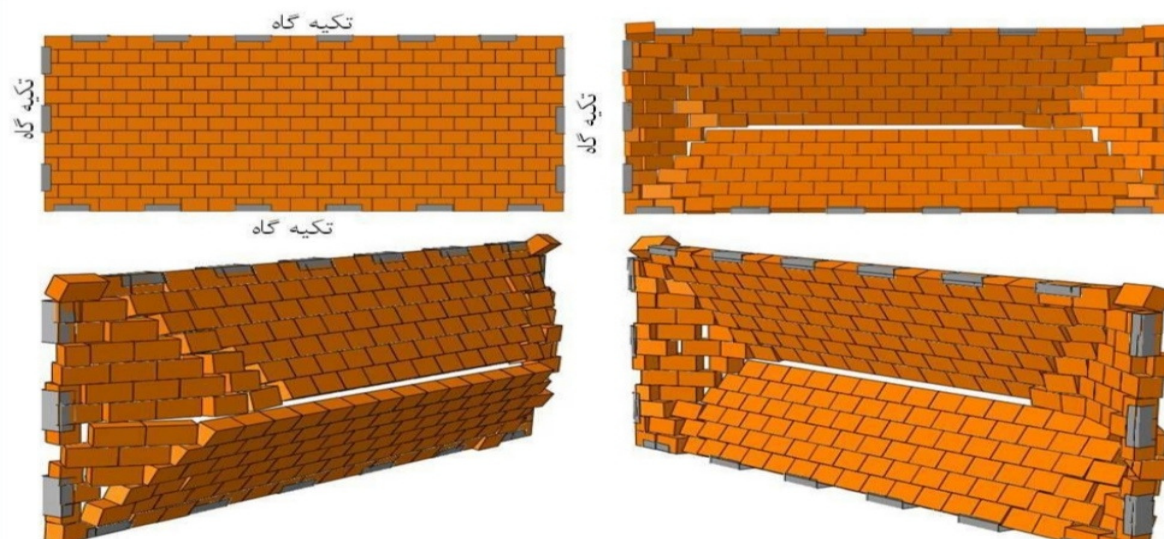
دال سازه‌ای در تراز سقف و نبشی یا بست‌های U شکل متصل به ستون‌ها در دو انتهای (طرفین) دیوار و وادارهای میانی انجام گردد. نبشی‌های فولادی می‌توانند منقطع یا پیوسته باشند که باید برای نیروی خارج از صفحه طراحی شوند. در این دیوارها باید از المان مسلح کننده میلگرد بستر مورب یا نردبانی برای دیوارهای دارای ملات ماسه سیمان و از بست‌های فولادی منقطع یا پیوسته برای دیوارهای دارای ملات بستر نازک و یا محصولات جدید مانند نوارهای مش الیاف، جهت یکپارچه سازی و حفظ پیوستگی دیوار استفاده نمود. در دیوارهای با ارتفاع کمتر از ۳/۵ متر لزومی به اجرای وادار انتهایی در نزدیکی ستون نمی‌باشد.



جهت خمشی خارج از صفحه



خمشی دو طرفه

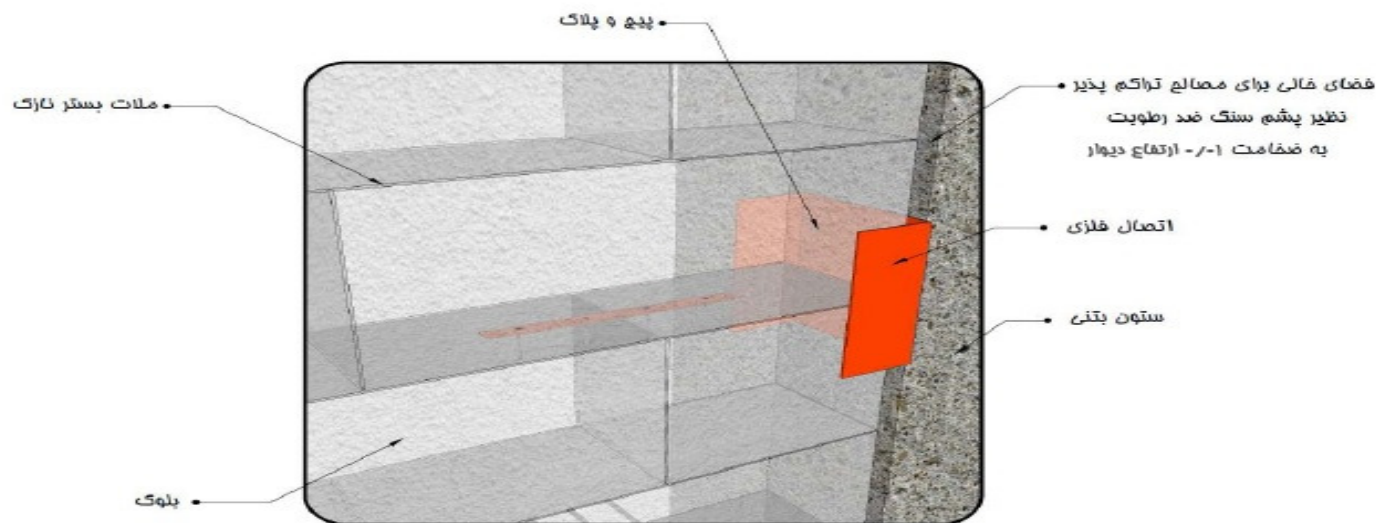


پ ۶-۱-۴-۵- روش‌های اتصال دیوار به اعضای قائم سازه‌ای

اتصال لبه قائم دیوارها به ستون‌ها و دیوارهای برشی ساختمان یا هر عضو قائم سازه‌ای دیگر در سازه باید به گونه‌ای باشد که ممانعتی در برابر جابجایی نسبی ایجاد نکند. در دیوارهای پانلی نیازی به اتصال بین دیوار و ستون وجود ندارد و فواصل بین این دو باید با مواد تراکم پذیر مانند پشم سنگ ضد رطوبت پر شود و بر روی آن در نازک کاری از یک لایه شبکه الیاف یا رابیتس استفاده شود.

الف- اتصال کشویی یا استفاده از دو نبشی یا ناودانی

یکی از روش‌های مناسب برای اتصال دیوار به عضو قائم سازه‌ای، استفاده از اتصال کشویی در محل تماس، به وسیله نبشی یا ناودانی منقطع یا پیوسته می‌باشد. در این حالت استفاده از نبشی و یا ناودانی‌های گرم‌نورد یا سرد‌نورد شده فولادی در طرفین دیوار که به نحو مناسبی به عضو قائم سازه‌ای اتصال داده می‌شود، توصیه می‌شود (شکل پ ۶-۹).



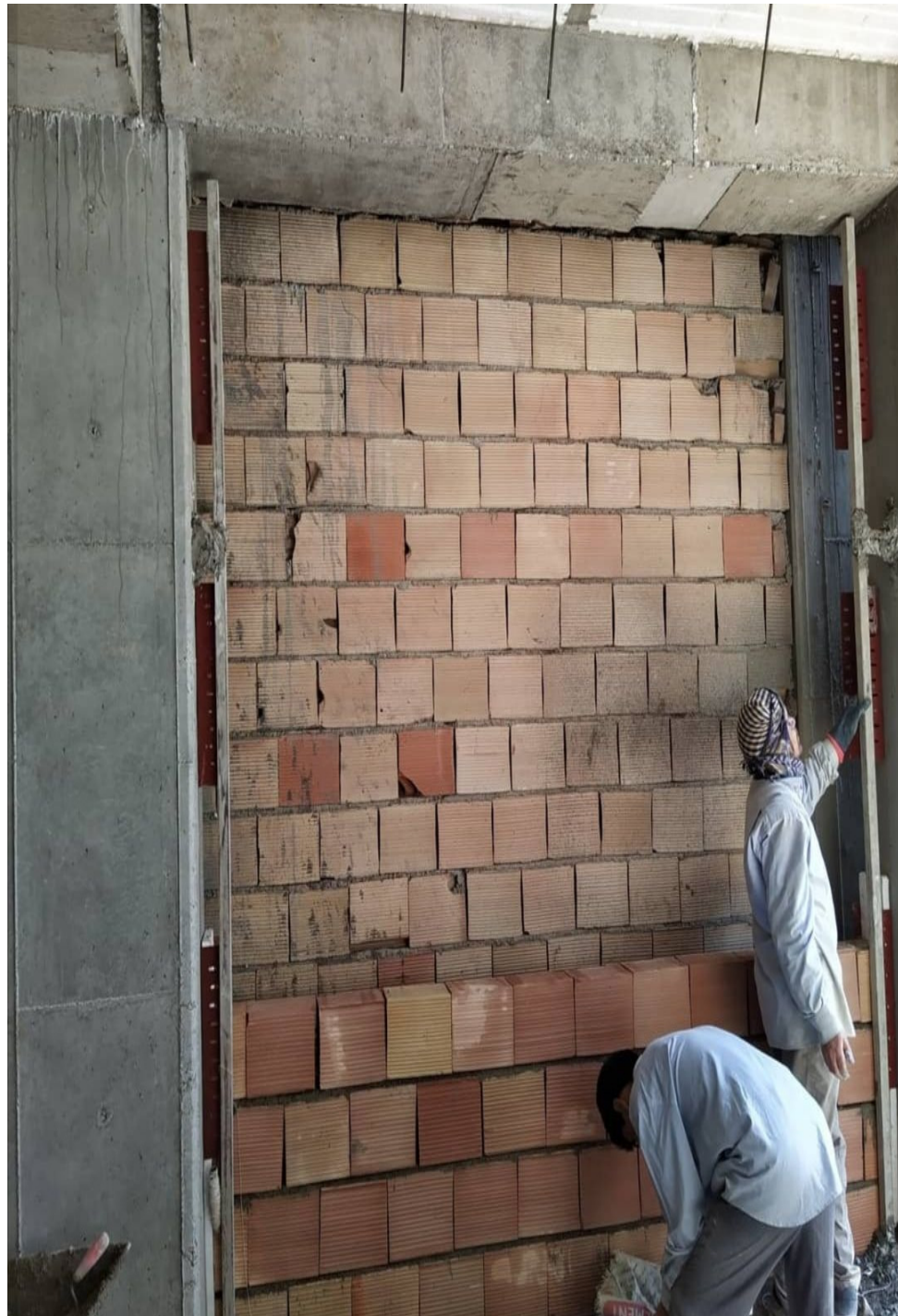
شکل پ ۶-۹- مهار دیوار خارجی ساخته شده از بلوک به ستون یا استفاده از نبشی یا ناودانی

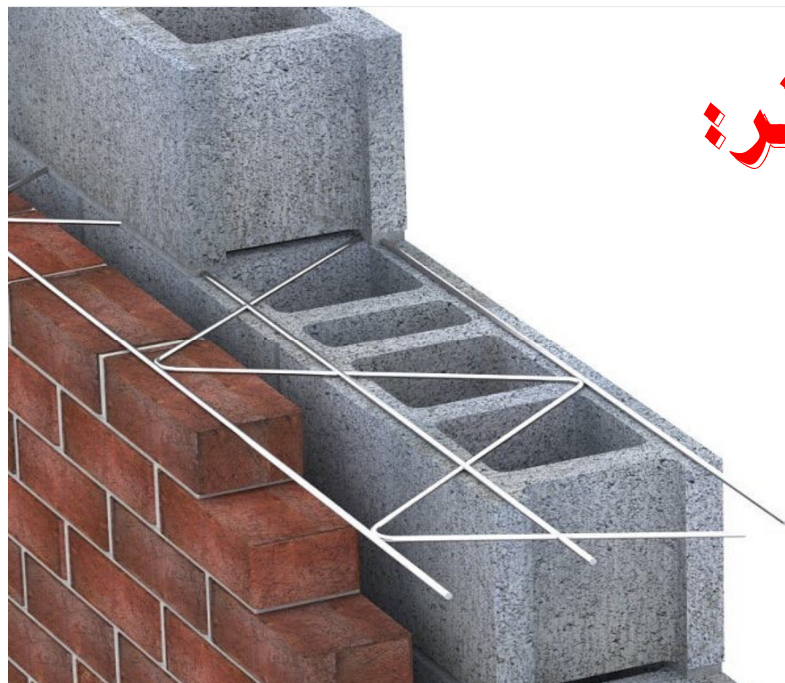
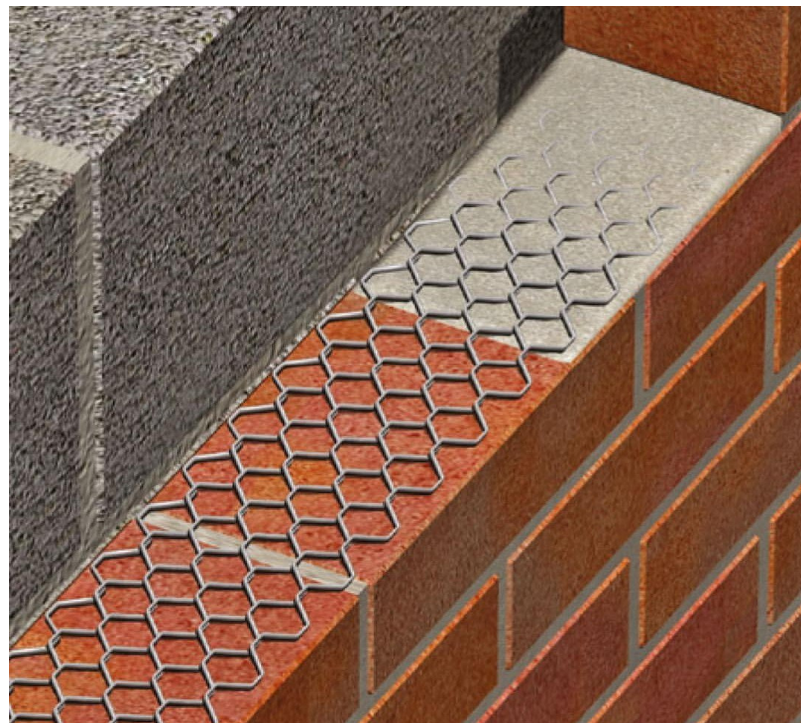


پیچ سر تخت HKD



اتصال کشویی از نوع ناودانی منقطع





انواع میلگرد بستر:

* نردبانی

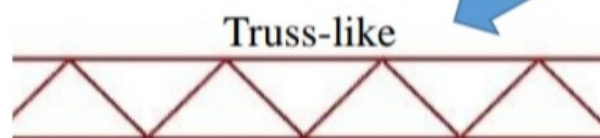
* خریایی

* مشبک

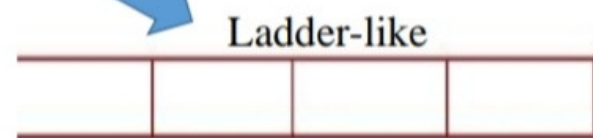
میلگرد بستر



Bed joint reinforcement

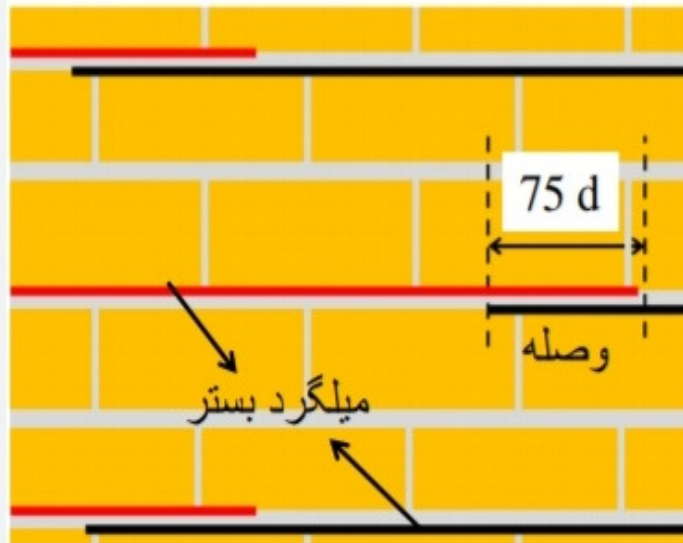


میلگرد بستر خریایی

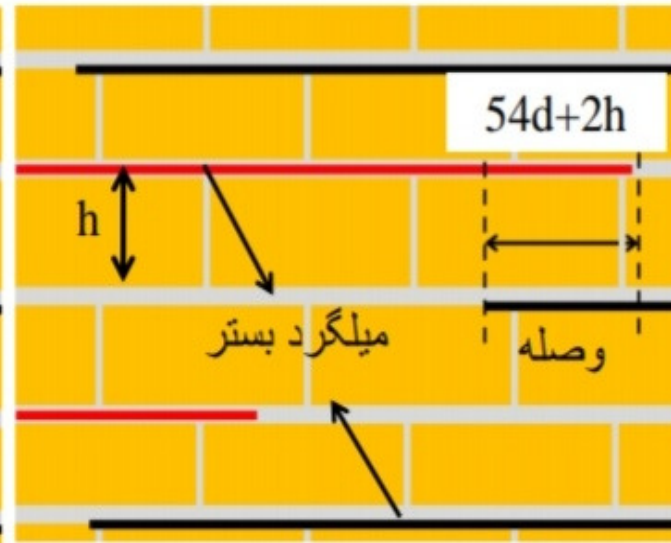
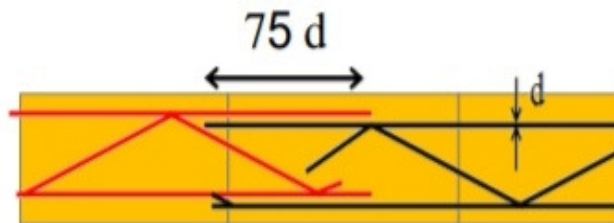


میلگرد بستر نردبانی

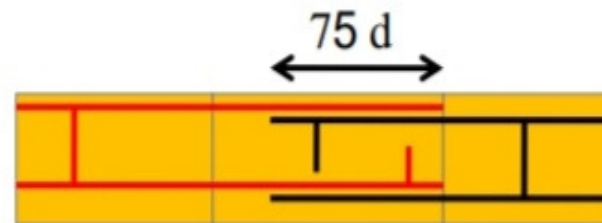
میلگرد بستر



طول وصله (همپوشانی) میلگرد بستر واقع در بند بستر مشترک

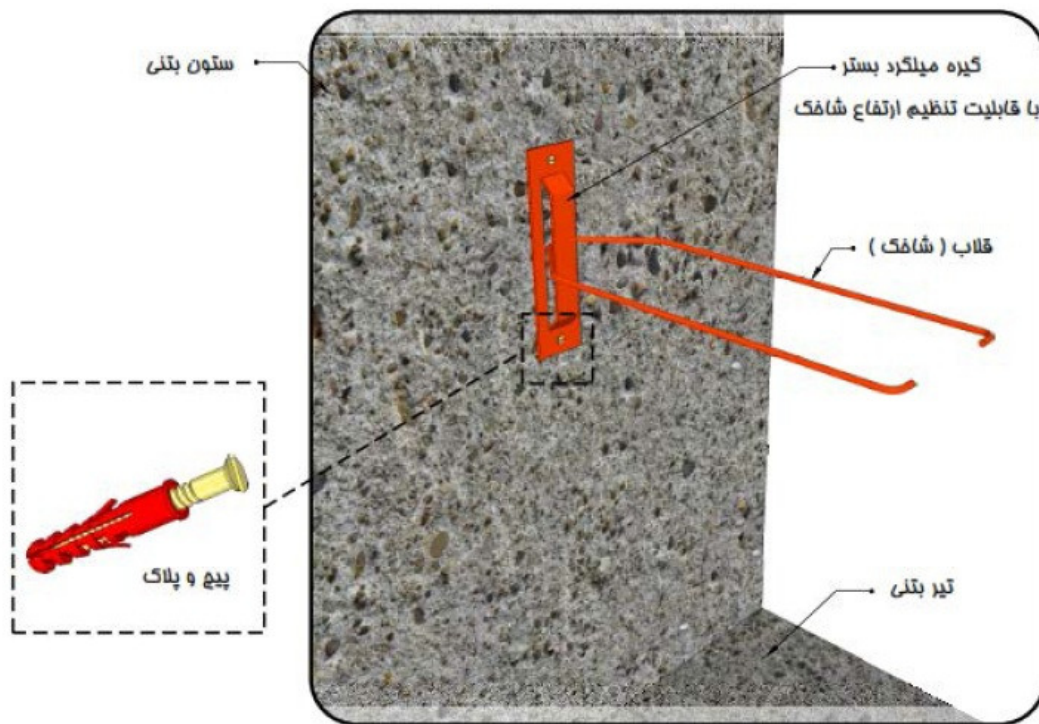


طول وصله میلگرد بستر واقع در دو بند بستر مستقل





مهار میانقاب با طول کمتر از ۴ متر

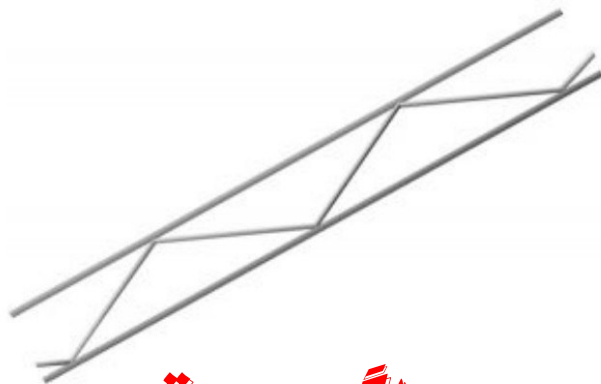


*** اتصال شاخک انتهایی به همراه
میلگرد بستر***

ب- استفاده از شاخک انتهایی به همراه میلگرد بستر



گیره



میلگرد بستر



قلاب (شاخک)

پ. ۱-۶-۴-۲-۱۲- جلوگیری از آسیب به سازه‌های بتنی در حین اجرای اتصالات مهار دیوارها

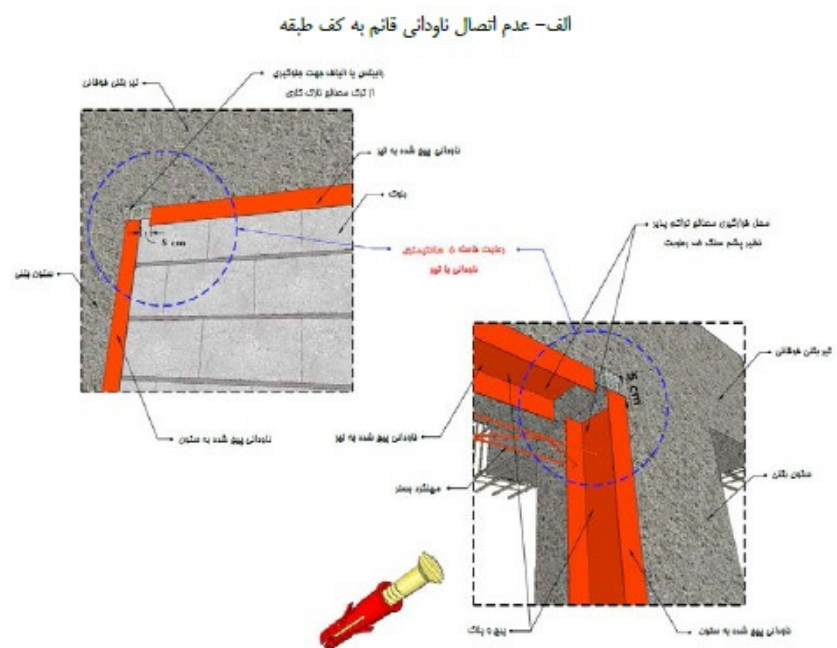
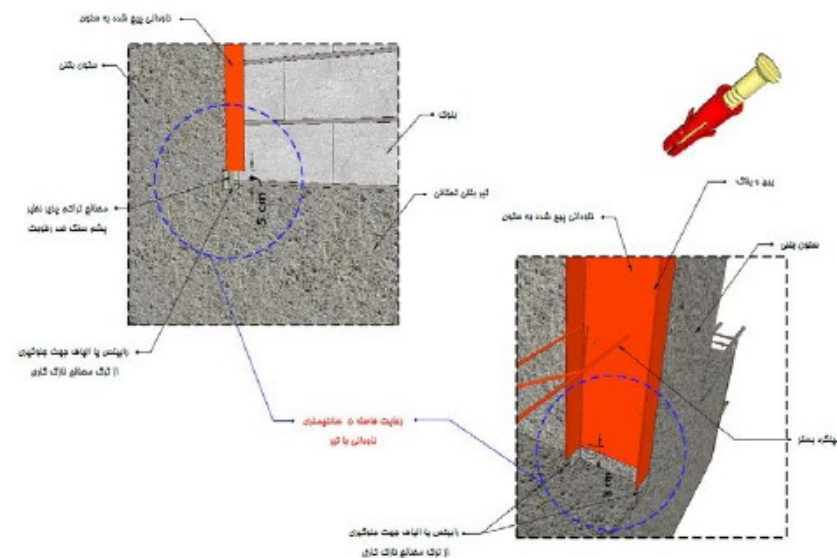
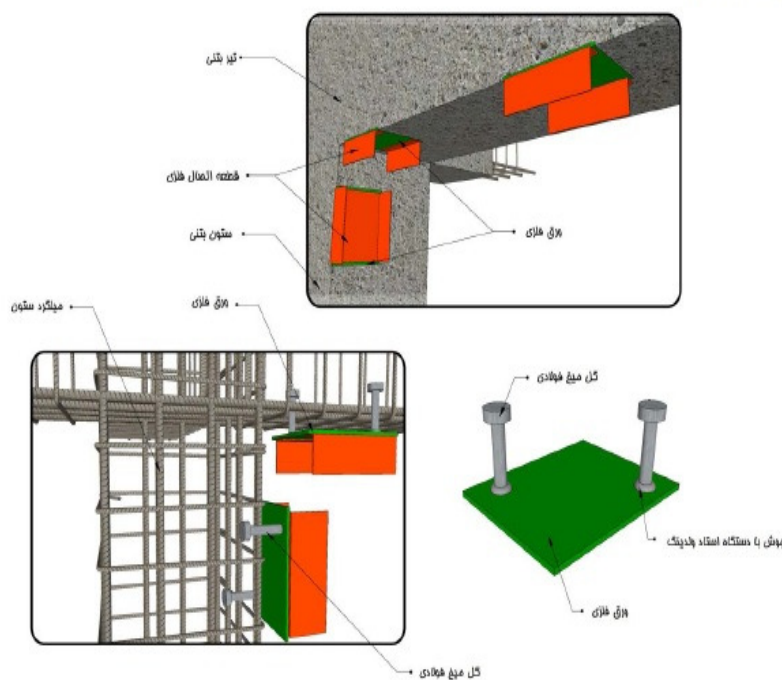
• کلیه اتصالات به سازه‌های بتنی یا با استفاده از میخ و پیچ انجام می‌شود و یا در هنگام اجرای اسکلت سازه بتنی صفحات دارای گل‌میخ یا میلگرد جوش شده دارای خم انتهایی در مکان‌ها و مقاطع مورد نظر جایگذاری می‌شوند.

محل میخ یا پیچ در لبه قطعات باید به فاصله‌ای از لبه اجرا شود که موجب قلعوکن شدن پوشش بتنی اعضای تازه نشود.

استفاده از میخ های کاشت به صورت ضربه ای ممنوع می باشد و می توان از روش کاشت چرخشی استفاده نمود.

الزاماً زاویه نصب یخ یا منخ در اجرای اتصالات بر سطوح اعضای سازه به صورت قائم می باشد.

پیشنهاد می‌شود محل قرارگیری پیچ و یا میخ بر روی قطعات اتصال توسط مته مناسب و با یک شماره کمتر از میل سوراخ شود.



شکل پ ۶-۱۸- جزییات اتصال ناودانی سرتاسری به تیر و ستون



سوراخکاری در خارج از کاور بتنی



اتصال گیره با پیچ و روئپلاک



شکست برشی ناشی از تشکیل ستون کوتاه



عدم رعایت فاصله تیرنعل درگاهی و

دیوار روی آن با ستون



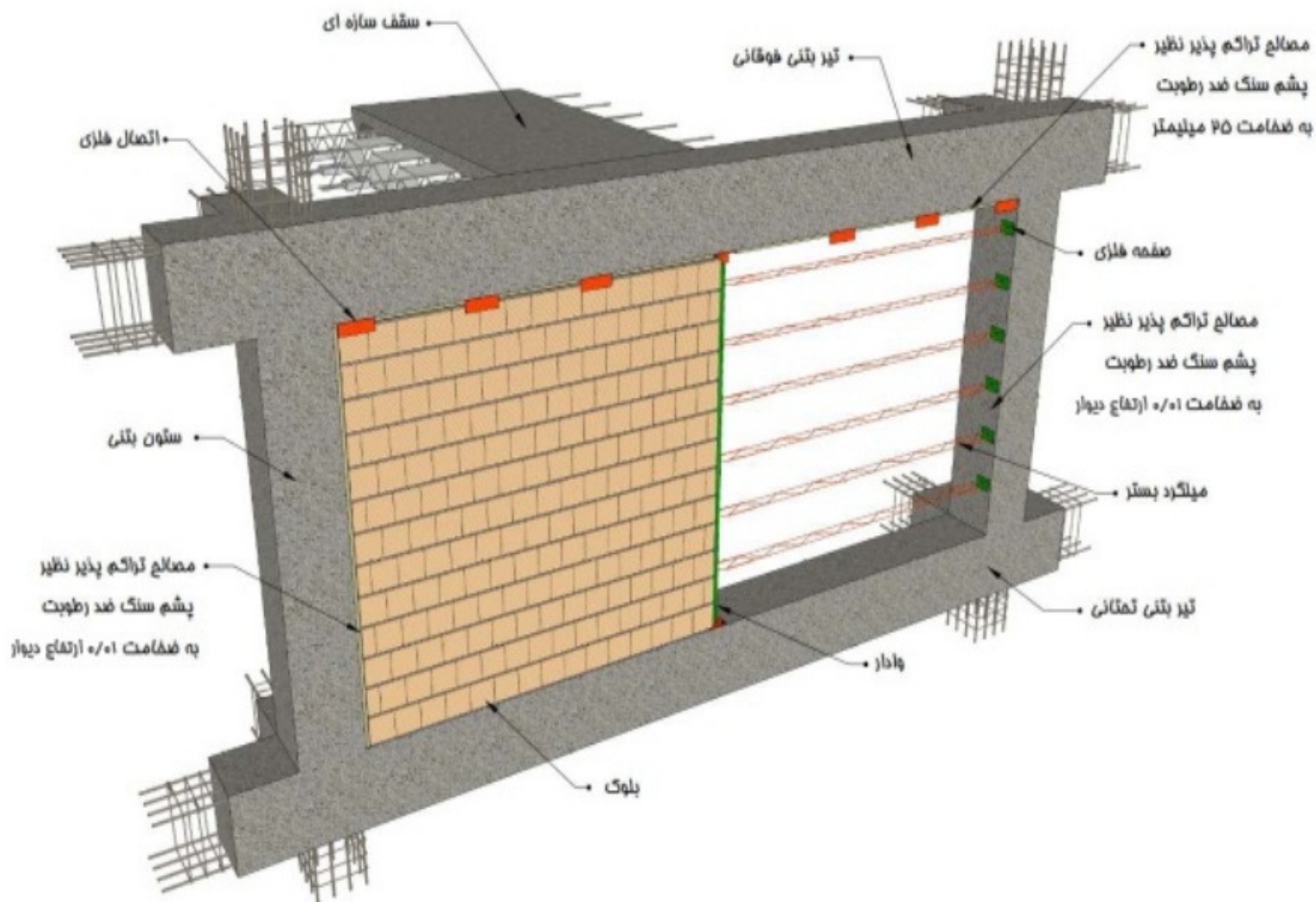
کاهش پریود سازه، افزایش سختی، جذب انرژی بیشتر



انتقال سختی دیوار از طریق وال پست

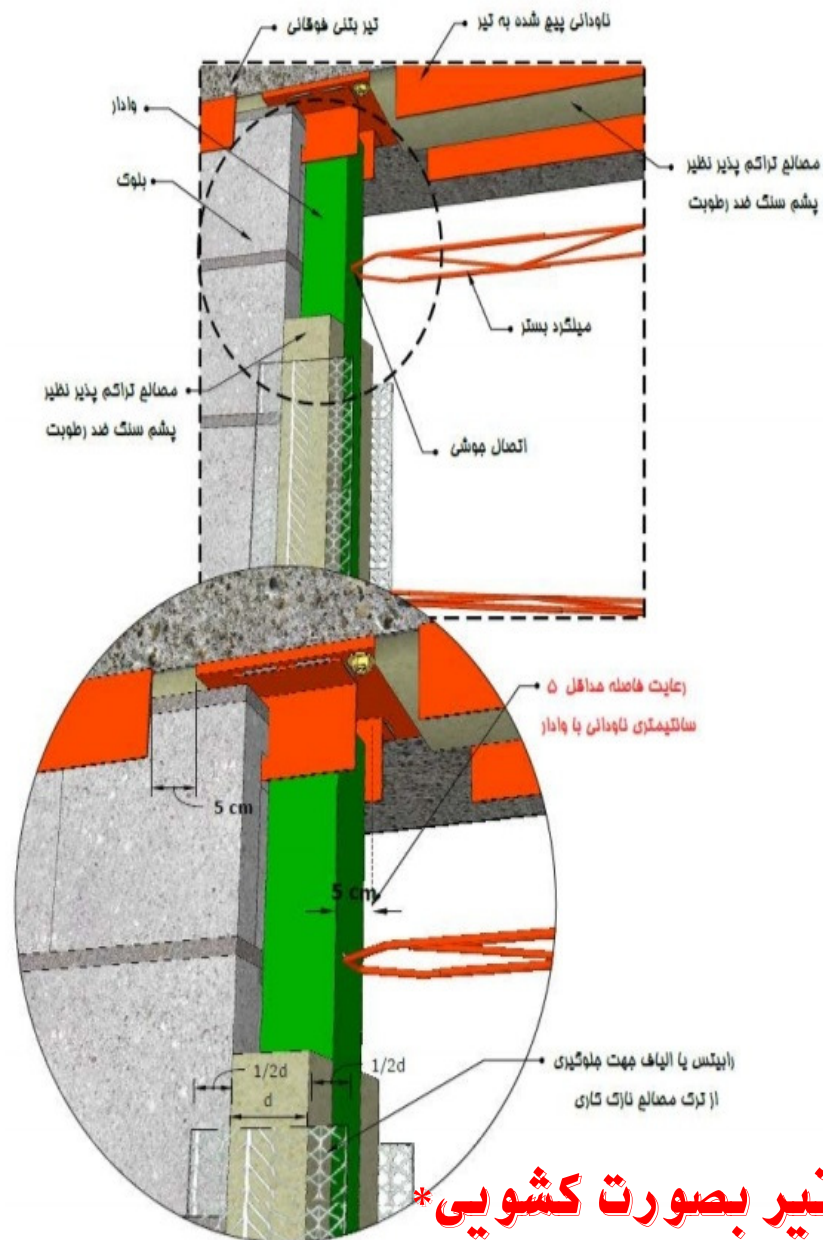


لزوم استفاده از وادار عمودی (وال پست) در وسط دیوارهای با طول بیشتر از ۴ متر

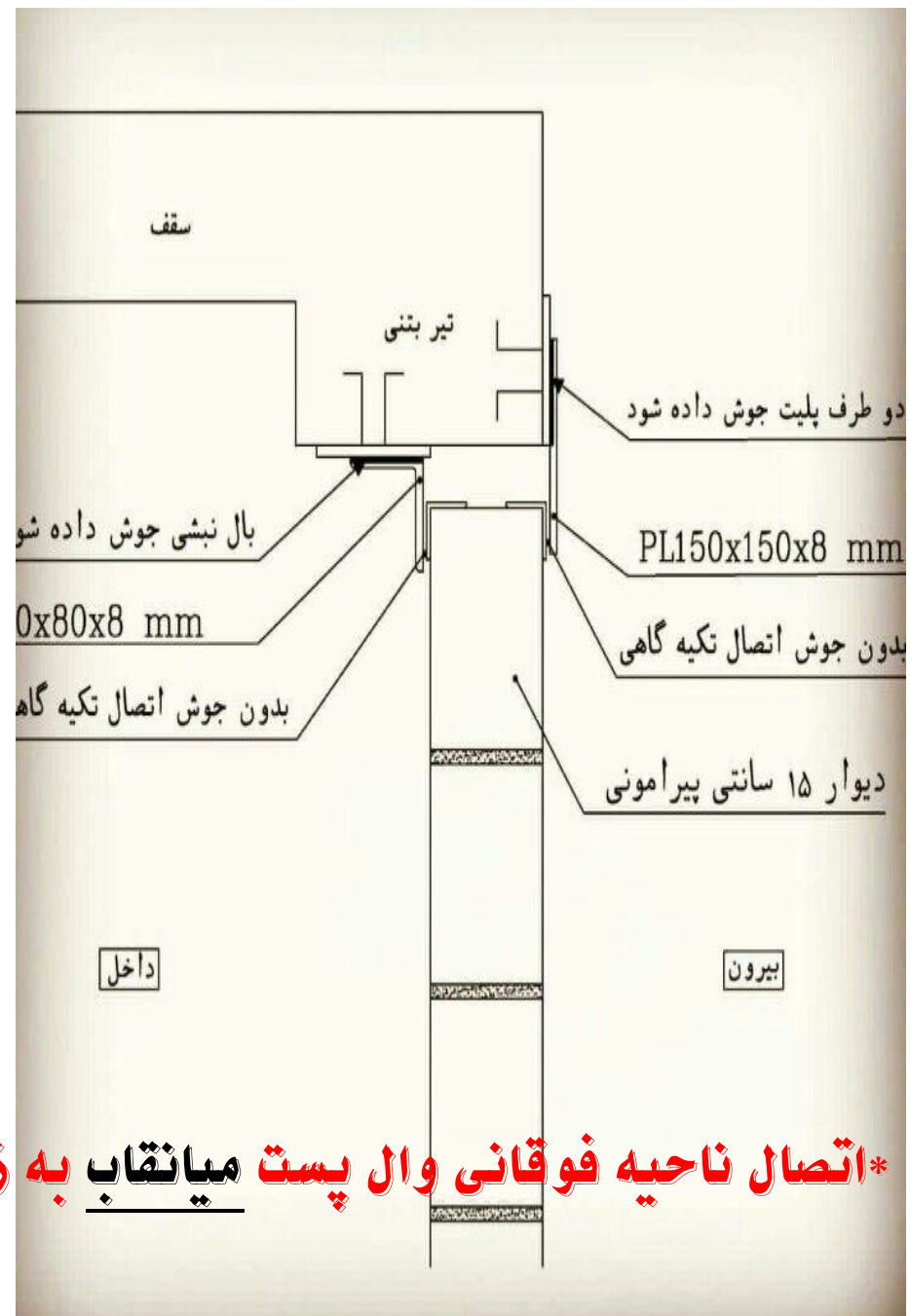


اشتباه رایج در اتصال وال پست ها به زیر تیر

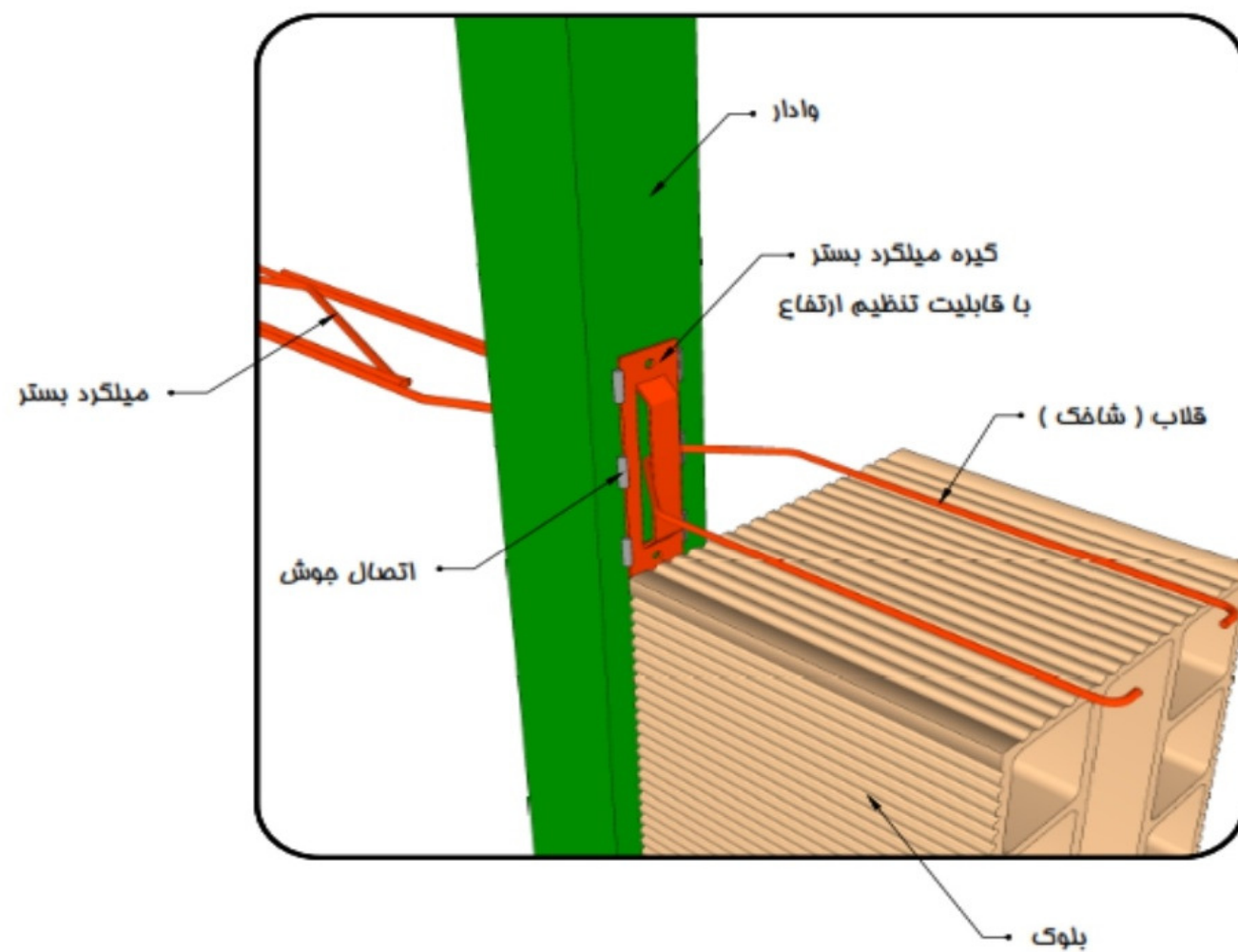




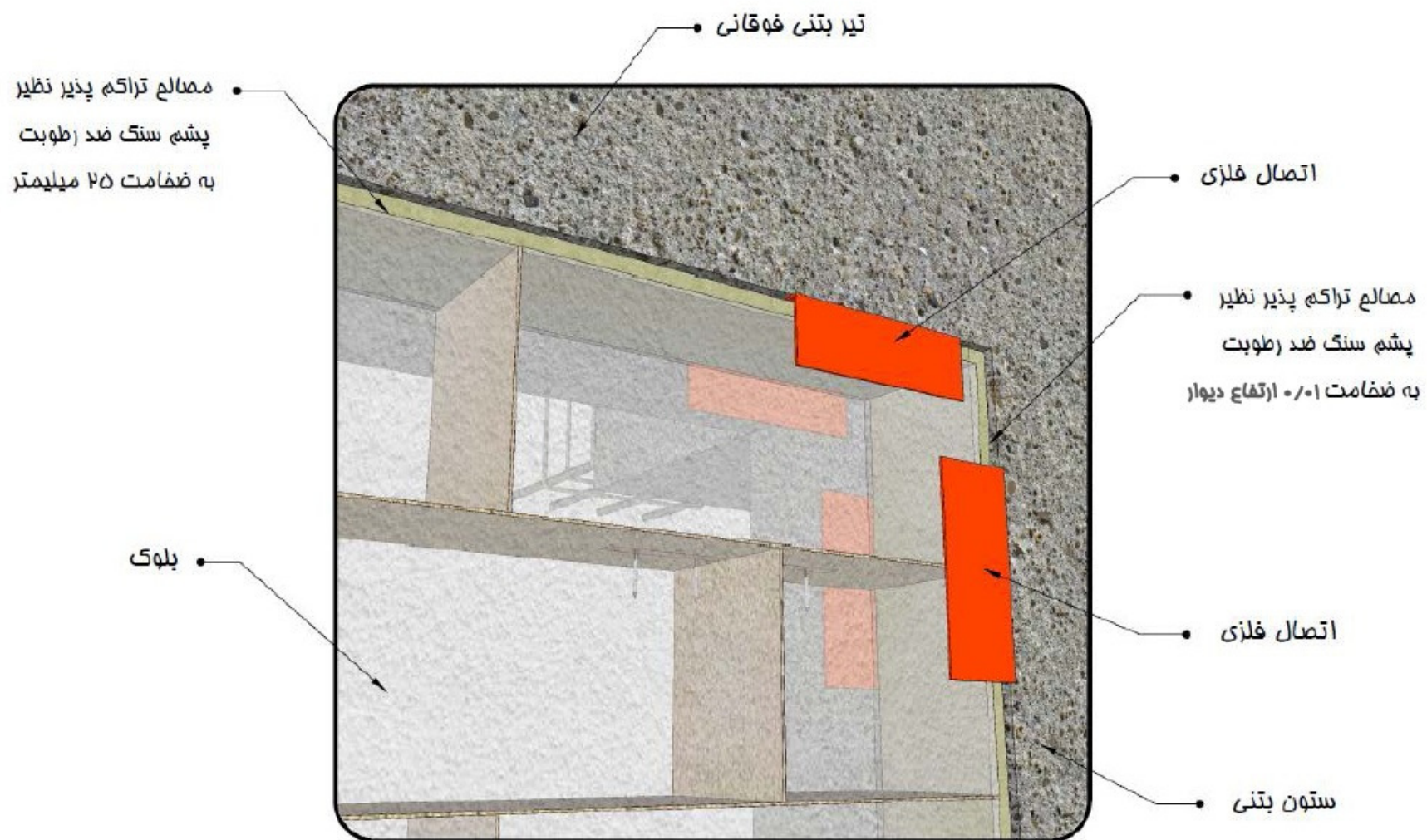
شکل پ ۴-۶- اجرای عایق پشم سنگ و مش الیاف یا رابیتس بر روی وادار



اتصال ناحیه فوقانی وال پست میانقاب به زیر تیر بصورت کشویی



شکل پ ۵-۶- میلگرد بستر در فاصله بین وادارها و اتصال آن به وادار



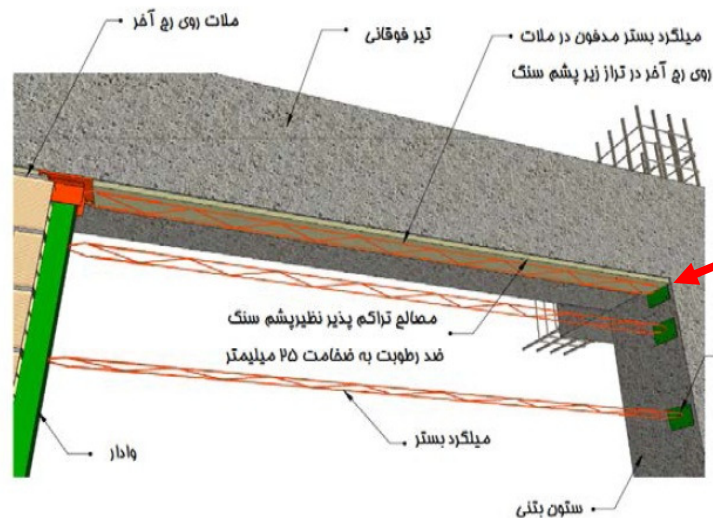
الف- اتصال دیوار به سقف با استفاده از نبشی



جداسازی میانقاپ از

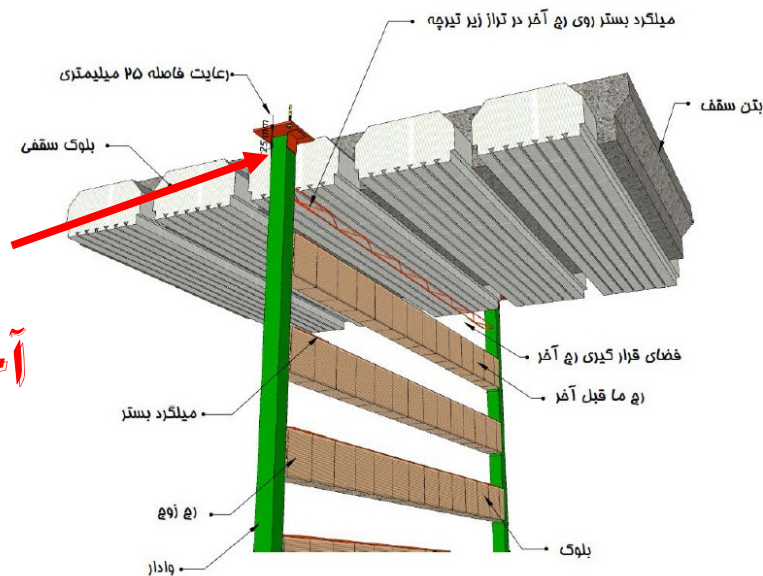
ستونها و زیر سقف

اتصال کشویی زیر سقف



استفاده از میلگرد بستر در آخرین رج میانقاب یا پارتیشن داخلی جهت حذف اتصالات کشویی زیر سقف

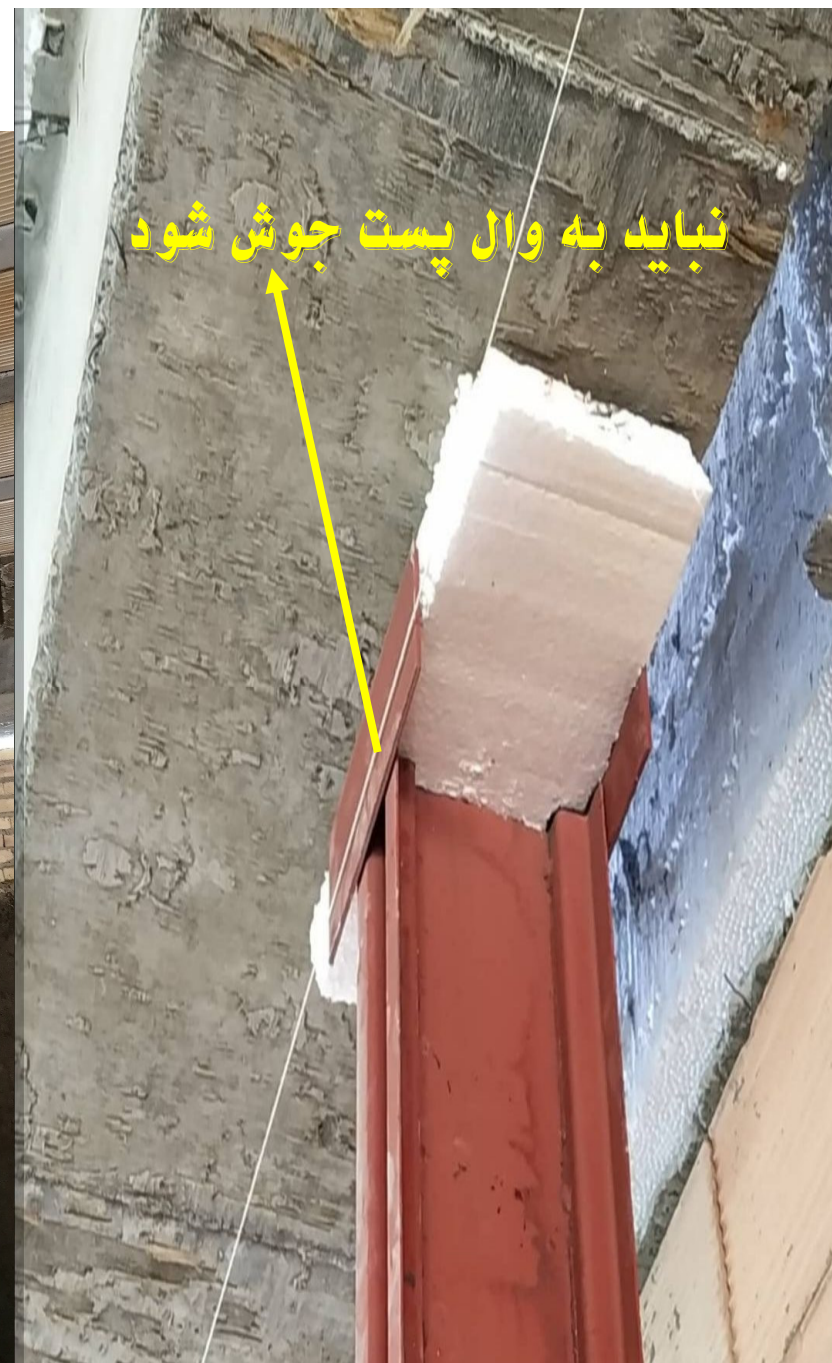
ب-عدم اتصال به سقف و اجرای المان مسلح کننده در رج آخر دیوار
شکل پ ۶-۱۱- جزئیات اجرایی در محل تلاقی دیوار با سقف



در صورت استفاده از میلگرد بستر در آخرین رج دیوار اتصال وال پست به زیر سقف باید کشویی باشد

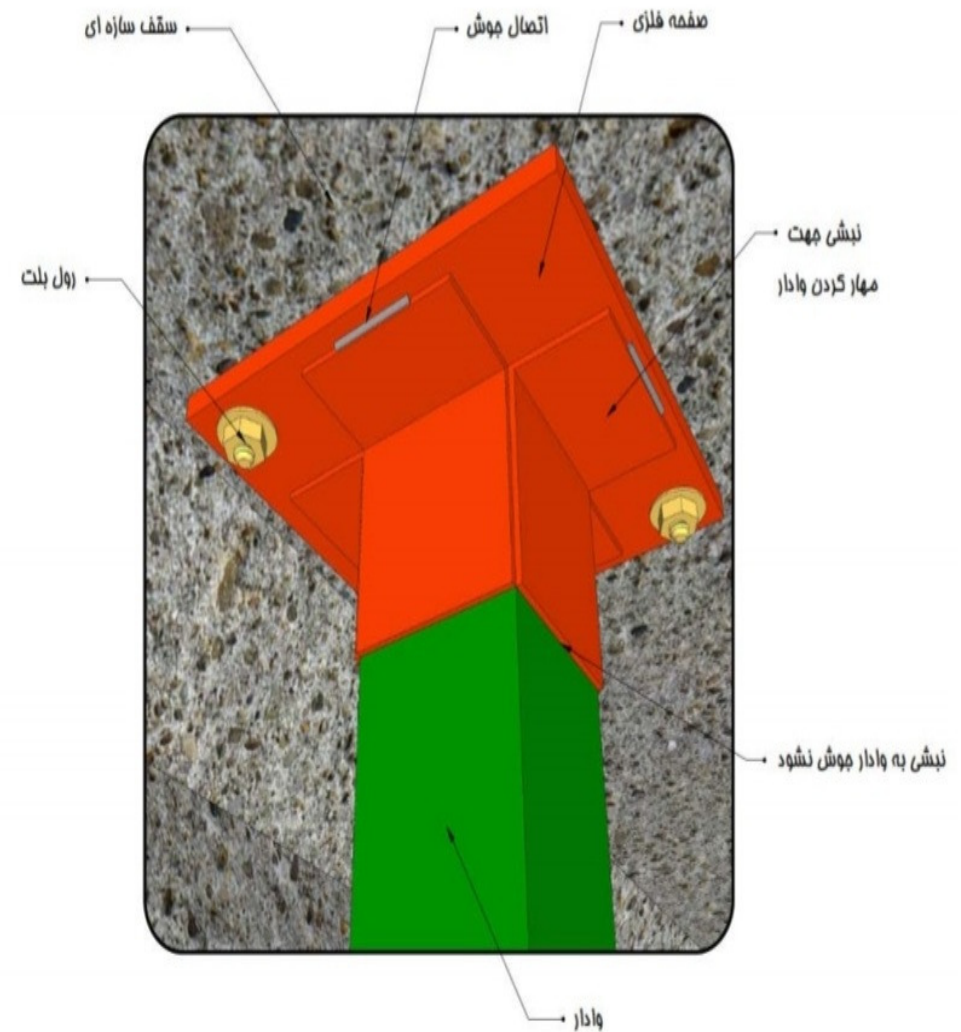
شکل پ ۶-۱۲- مهار دیوار به صورت یک طرفه با استفاده از قطعه مسلح کننده در بالاترین ردیف بلوک مصالح بنایی (اتصال وادار به سقف باید صورت کشویی باشد)

استفاده از میلگرد بستر در آخرین رج دیوار
بمنظور حذف ناودانی های کشویی بالای دیوار



*اتصال ناحیه فوقانی وال پست پارتیشن داخلی

به زیر سقف بصورت تلسکوپی*

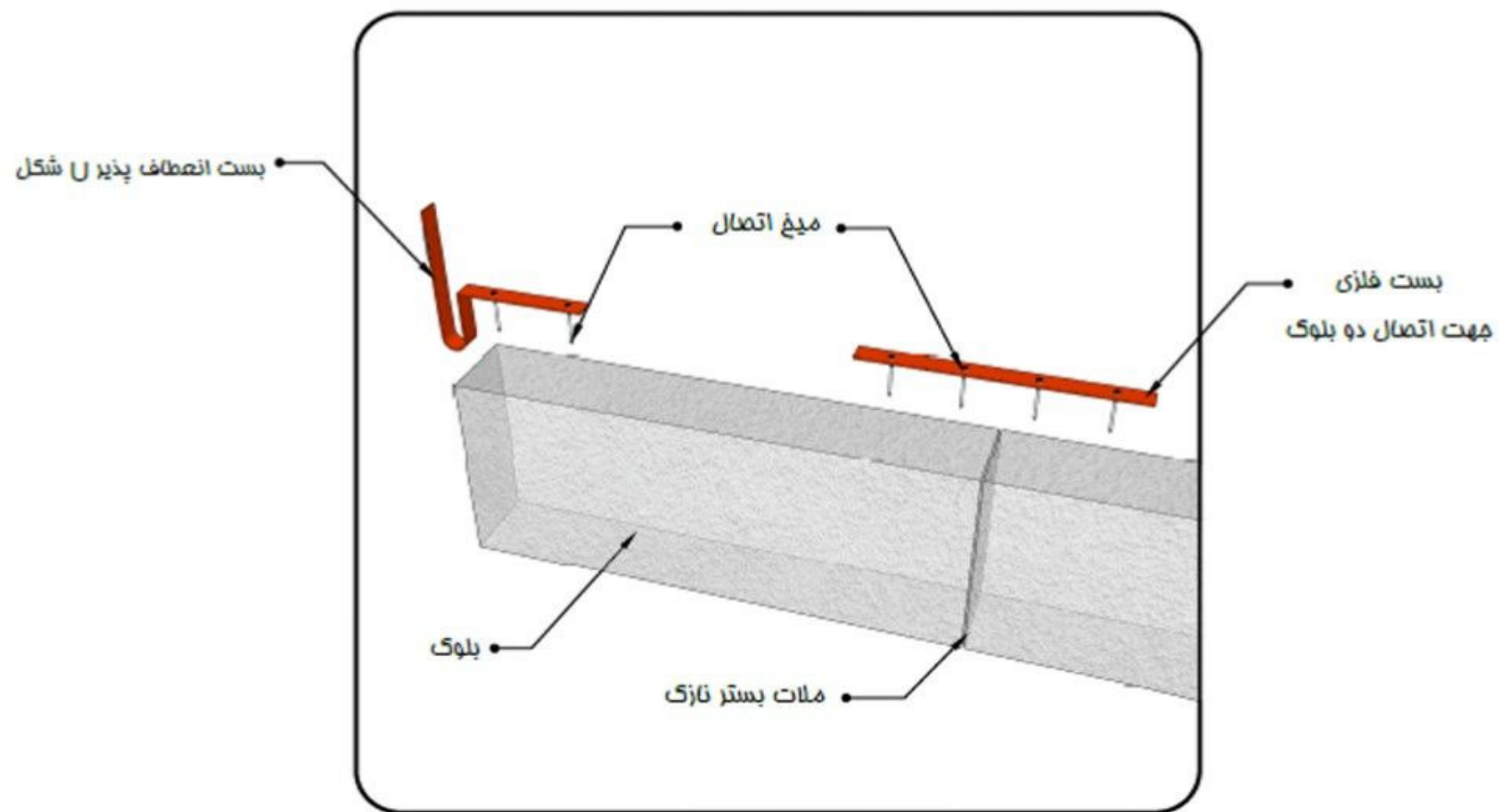




*اتصال دیوار سبک با درز بستر نازک به ستون:

الف- اتصال دیوار خارجی ساخته شده از بلوک به ستون با استفاده از بست ارتجاعی U شکل

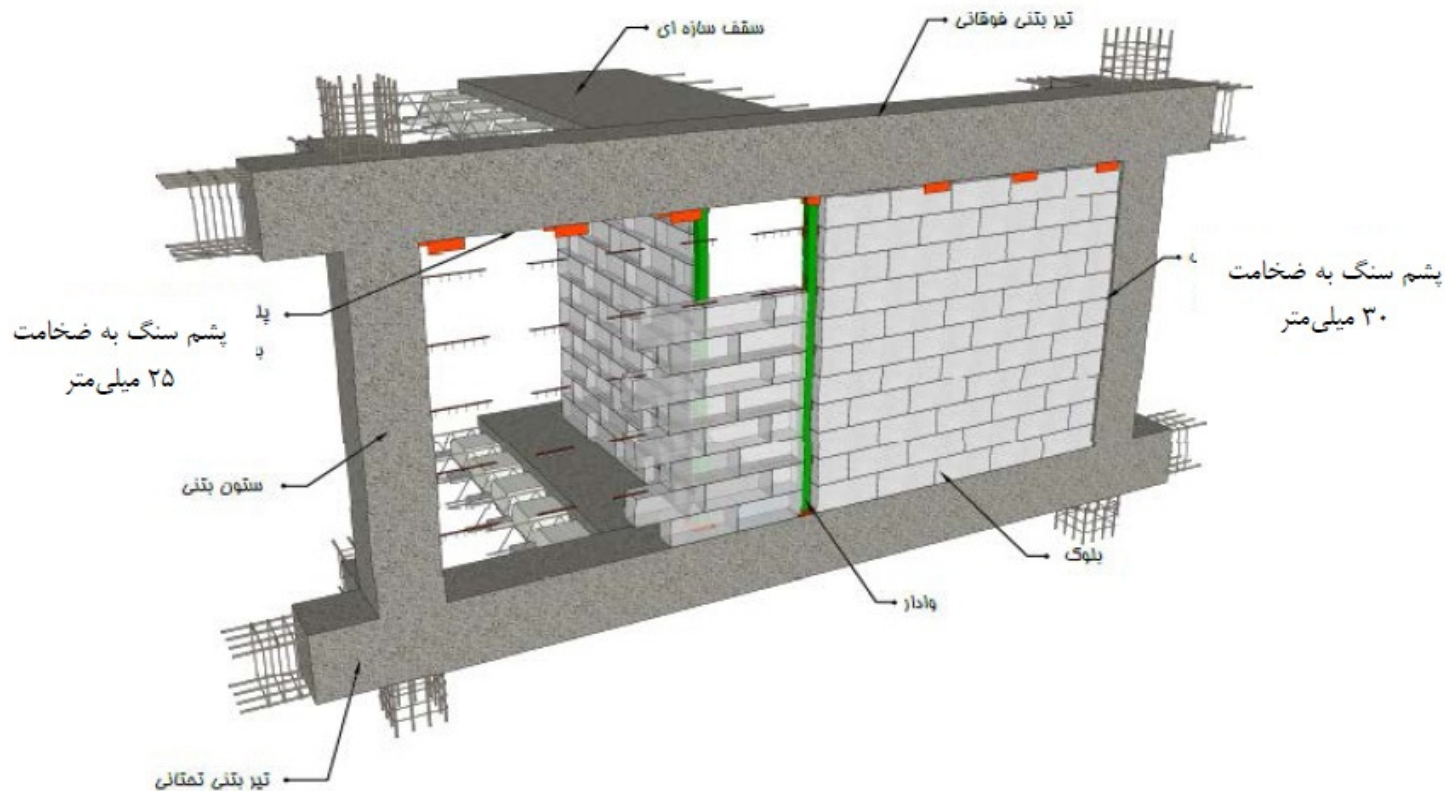


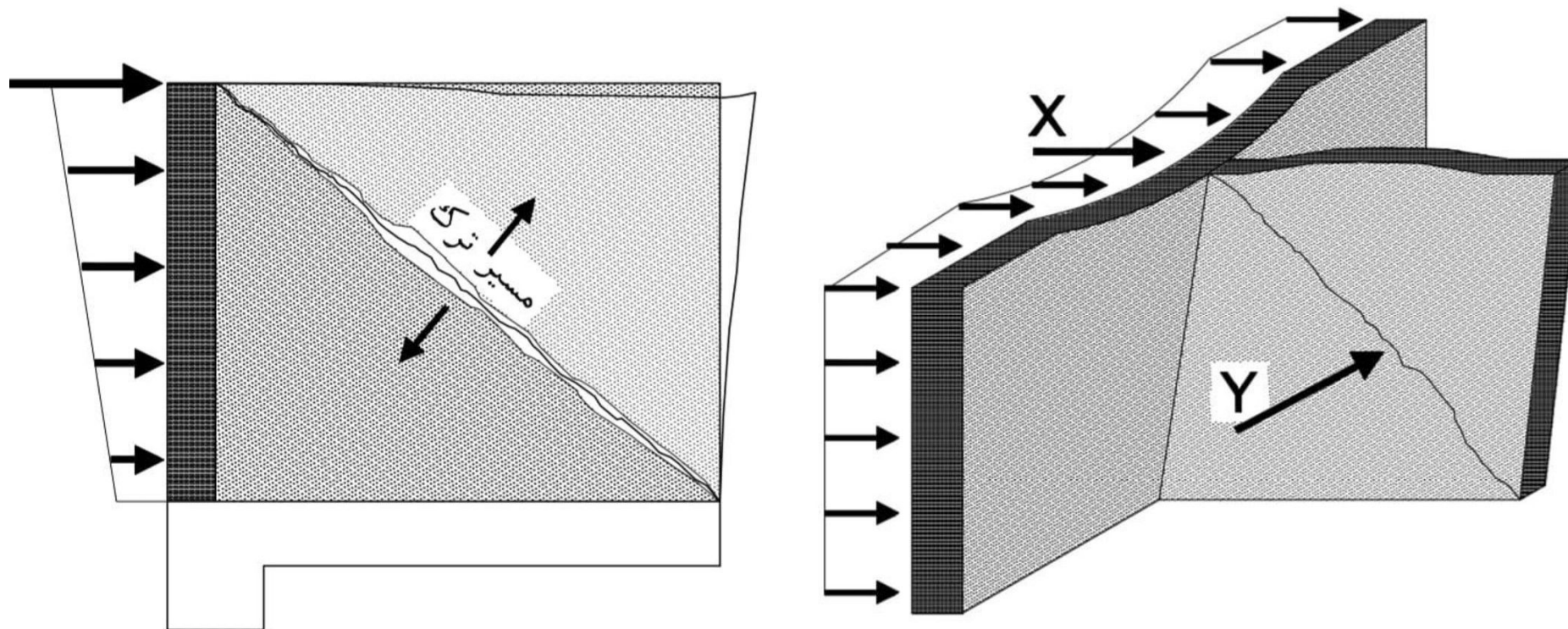


شکل پ ۳-۶- بست های فلزی منقطع در دیوارهای بلوکی ساخته شده از ملات بستر نازک

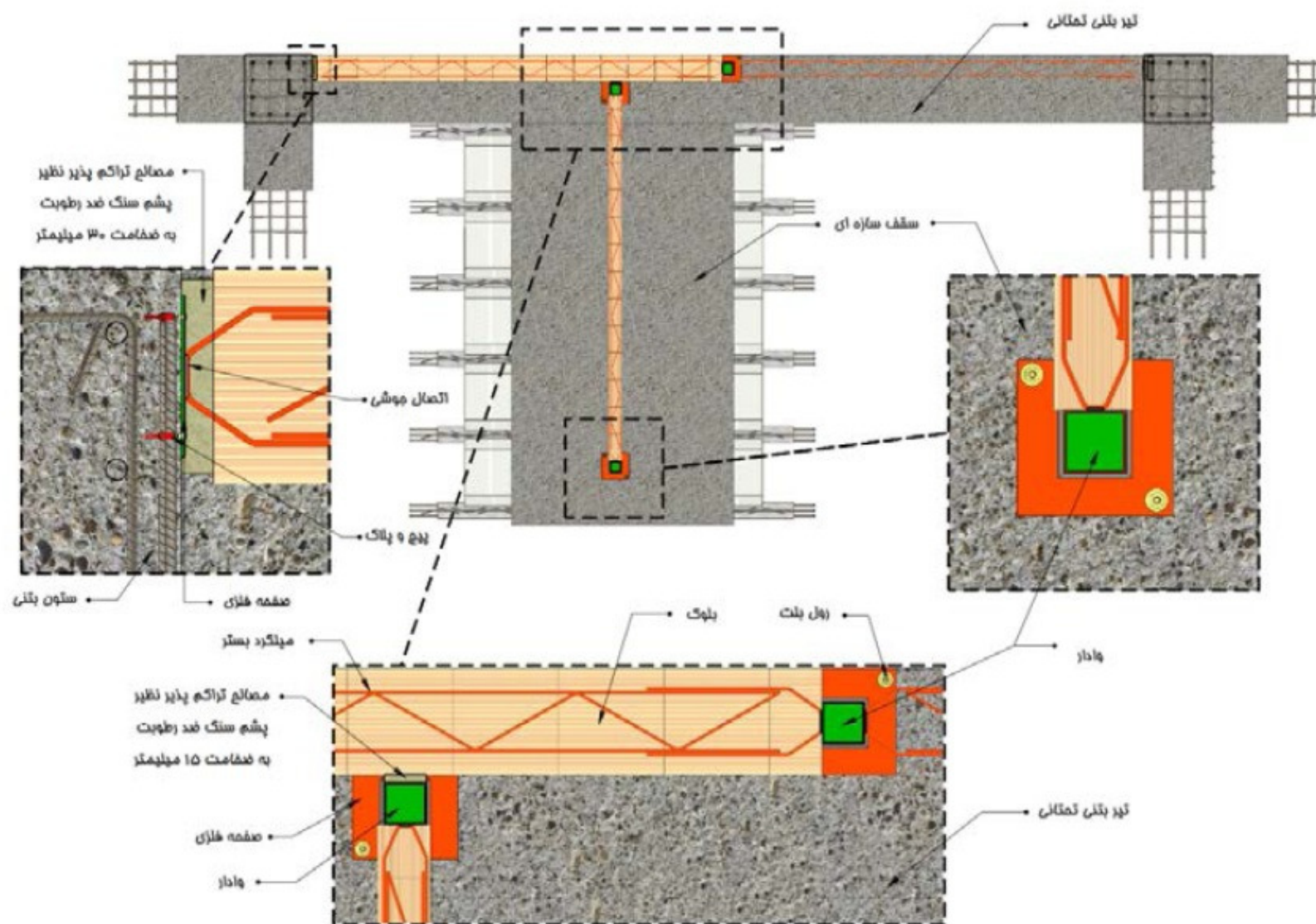
پ ۶-۱-۴-۲-۷- اتصال دیوارهای غیر سازه‌ای به یکدیگر

در اتصال دیوارها توصیه می‌شود که به دلیل امکان بروز تنش‌های کششی در درون صفحه دیوارهای متقاطع، از بست‌های فلزی مشابه آنچه در مورد اتصال به ستون به کار برده شد استفاده شود و یا برای جداسازی دیوارها از یک دیگر در محل اتصال دو دیوار متقاطع از وادار استفاده شود. شکل پ ۶-۱۳ اجرای وادار مجزا در محل اجرای دو دیوار متقاطع و شکل پ ۶-۱۴ نحوه اجرای بست در محل تقاطع را نمایش می‌دهد.



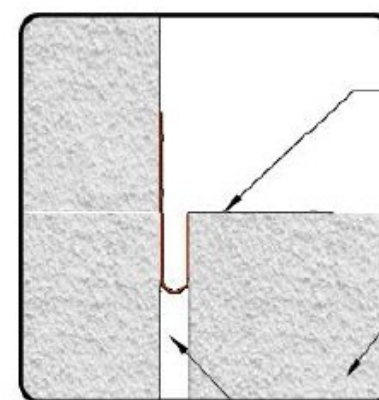
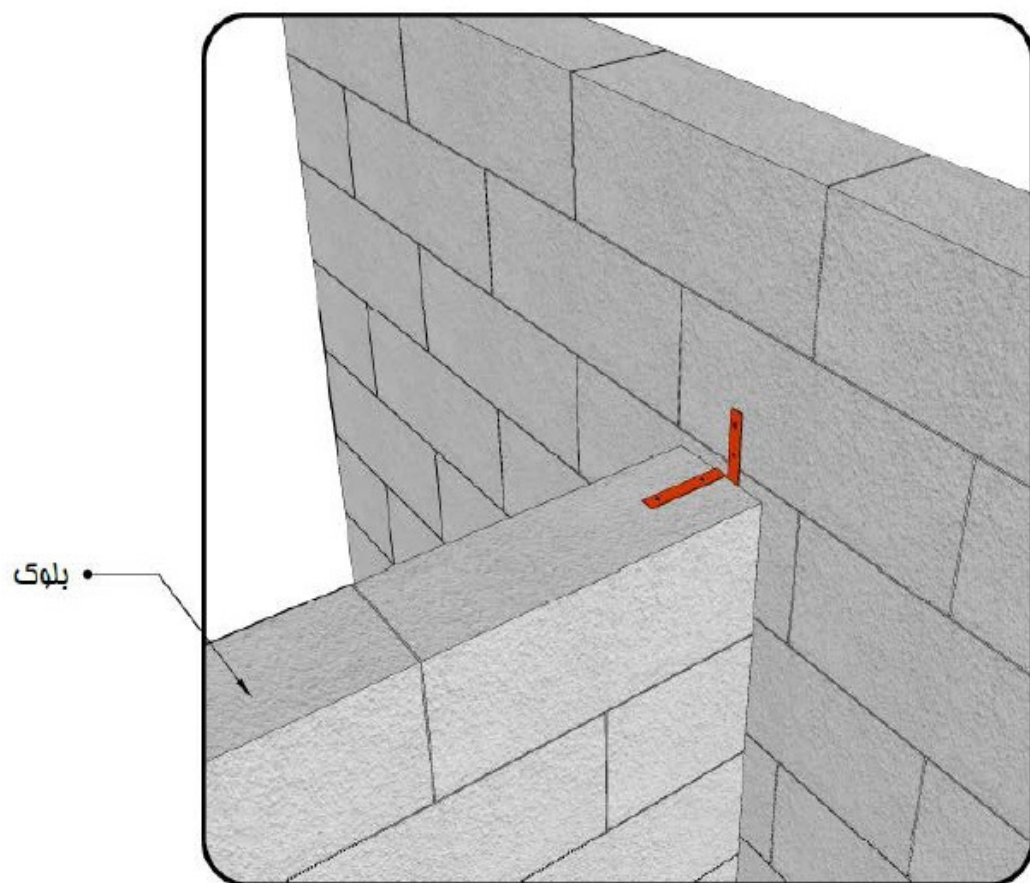


مکانیزم رفتاری دیوارهای غیرسازه ای متقاطع



ب- اجرای دیوار متقاطع از پلان

شکل پ ۶-۱۳- اجرای دیوارهای متقاطع و نحوه اجرای وادار در محل اتصال دو دیوار



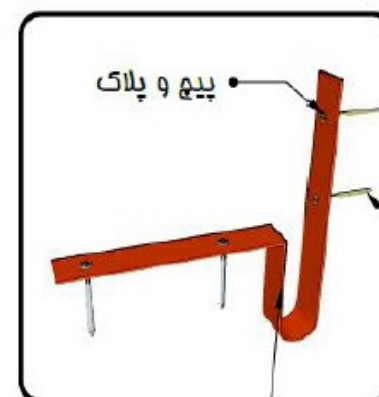
میخ اتصال

بلوک

با مصالح تراکم پذیر نظیر

پشم سنگ ضد رطوبت

پر شود



پیچ و پلاک

بست انعطاف پذیر U شکل

ضخامت حداقل ۲ میلیمتر

عرض حداقل ۳۰ میلیمتر



شکل پ ۶-۱۴- اجرای دیوار متقاطع با استفاده از بست انعطاف پذیر

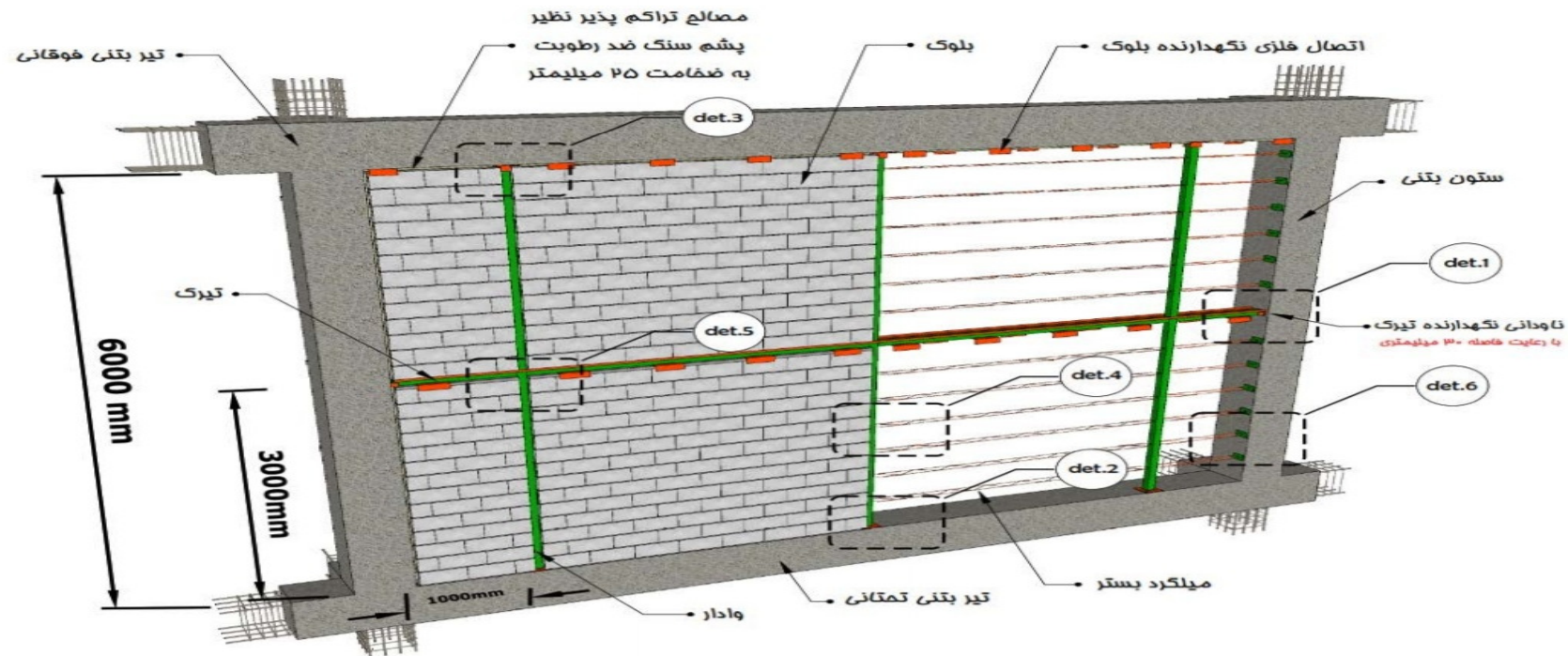


استفاده از بست های رادیکالی (ارتجاعی)
جهت جلوگیری از انتقال نیروی کششی
دیوارهای متقاطع به یکدیگر

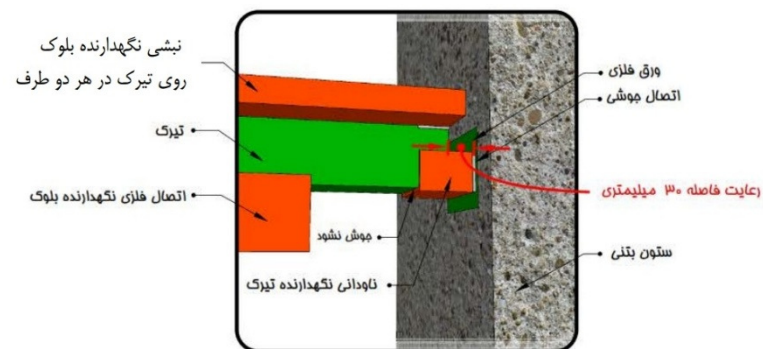


پ ۶-۱-۴-۲-۴-تیرک ها (دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر)

در دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر باید با استفاده از عضو افقی با مقطع فولادی یا بتنی (تیرک) ارتفاع آزاد دیوار را کاهش داد. در این حالت برای اینکه جداسازی دیوار از قاب سازه‌ای به نحو مناسب انجام شود، نیاز به اجرای وادار انتهایی برای نگه داشتن تیرک می‌باشد (جهت عدم ایجاد مانع برای تغییر شکل تیر در ناحیه مفصل پلاستیک وادار انتهایی باید حداقل در فاصله یک متری از هر ستون طبق شکل پ ۶-۷ باشد). نحوه اجرای تیرک به این صورت است که تیرک باید به صورت کامل بر روی دیوار بنشیند و بار ثقیل دیوار فوقانی نباید به تیرک منتقل شود. به عنوان نمونه شکل پ ۶-۶ نحوه اجرای تیرک و وادارها در یک دیوار ۶ متری و شکل پ ۶-۸ جزئیات اتصالات آن را نشان داده است. اتصال انتهایی تیرک به ستون نیز باید به صورت نشیمن با قابلیت جابجایی در راستای دیوار مطابق شکل پ ۶-۸ باشد.

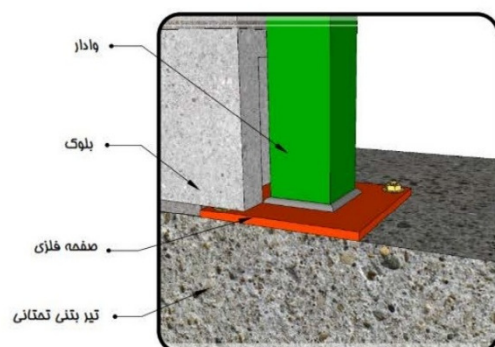


شکل پ ۶-۷- دیوارهای بلوکی با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر دارای تیرک و وادار (به عنوان نمونه یک دیوار با ارتفاع ۶ متری)



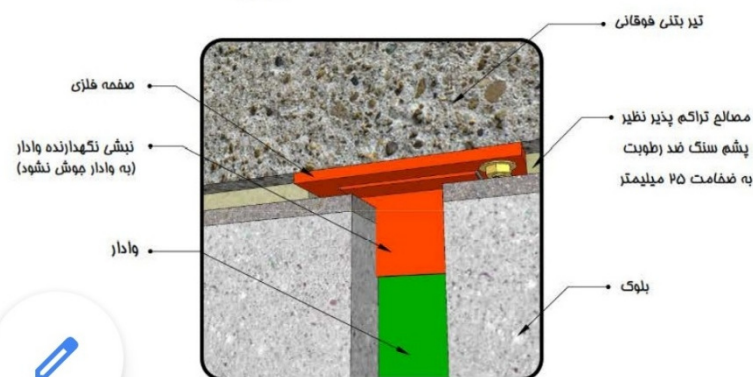
مزییات اتصال تیرک به ستون بتنی

det.1



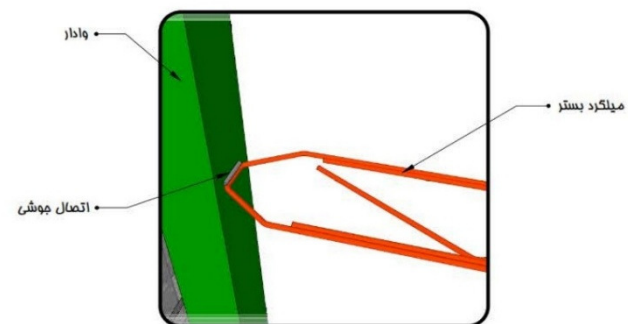
مزییات اتصال وادار میانی روی تیر تمثالی

det.2



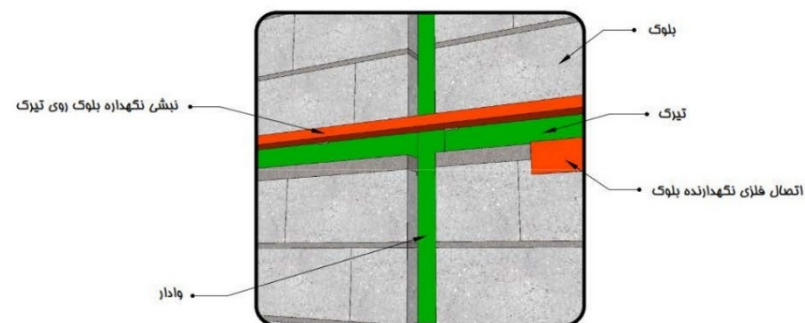
مزییات اتصال وادار میانی به زیر تیر فوقانی

det.3



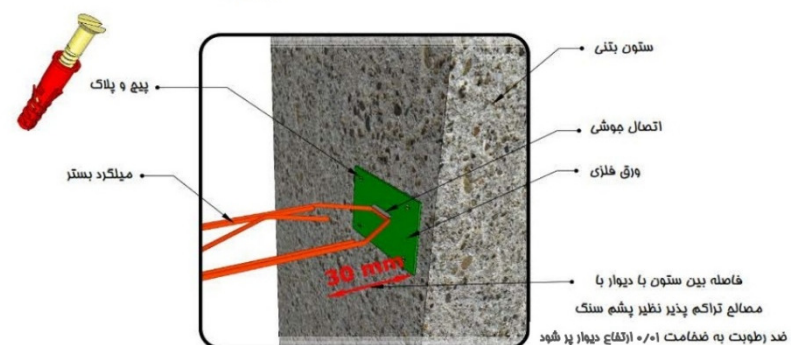
مزییات اتصال میلگرد بستر به وادار

det.4



مزییات اتصال تیرک به وادار

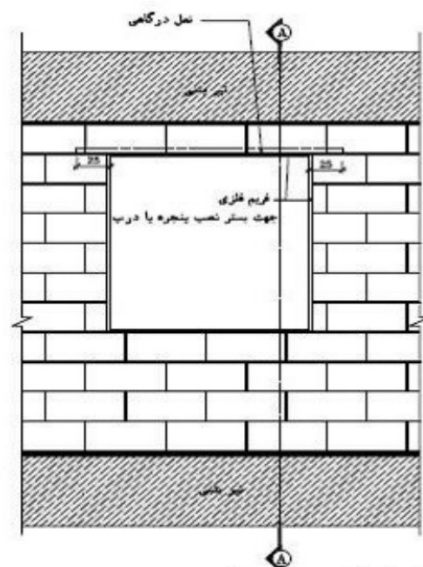
det.5



مزییات اتصال میلگرد بستر به ستون بتنی

det.6

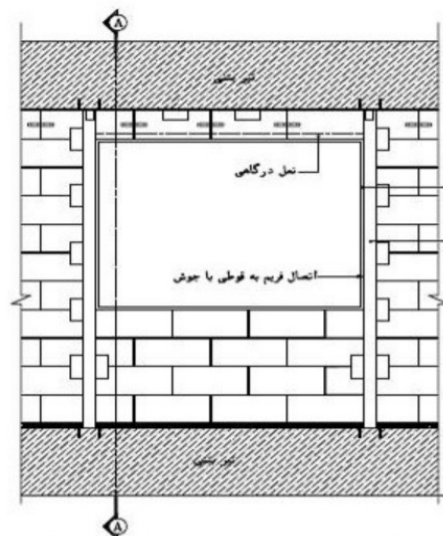
ادامه شکل پ ۶-۸- جزئیات اجرایی اتصال تیرک و وادار در دیوار با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر



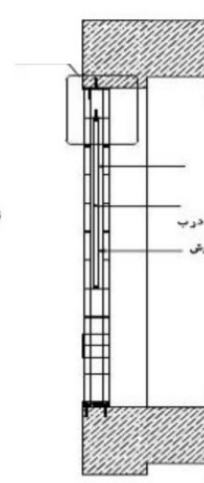
جزئیات اجرایی نصب فریم فلزی جهت بستر نصب در و پنجره

برش A-A

شکل پ ۶-۱۵- نحوه اجرای فریم و نعل درگاه در اطراف بازشو



فریم فلزی
جهت بستر نصب پنجره یا درب
قوطی فولادی



جزئیات اجرایی نصب فریم فلزی جهت بستر نصب در و پنجره - در جوار وال پست

برش A-A

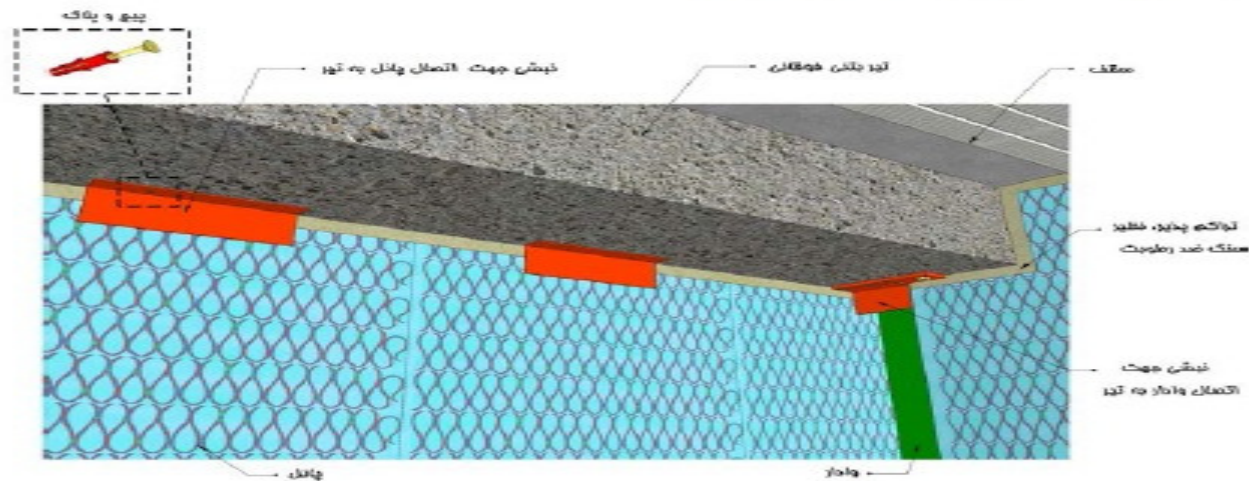
شکل پ ۶-۱۶- نحوه اجرای وادار در دو طرف بازشو در صورت نیاز

استفاده همزمان از فریم فلزی مقاوم بازشو با ابعاد کمتر از ۲,۵۰ متر جهت نصب درب و پنجره و نیز اتصال میلگرد بستر به فریم فلزی مقاوم

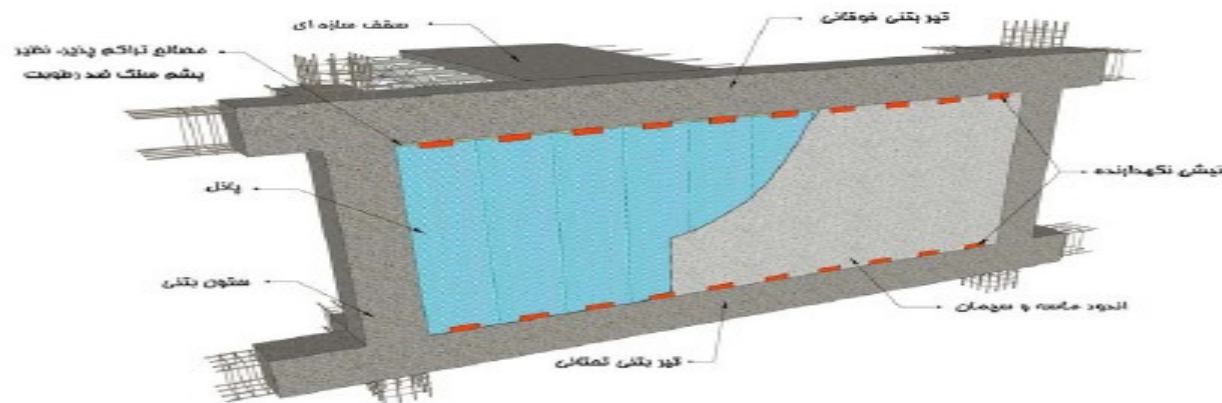
اجرای وال پست و تیر نعل درگاهی در دو طرف بازشو با ابعاد بیشتر از ۲,۵۰ متر جهت نصب پنجره و نیز اتصال میلگرد بستر به وال پست ها

پ ۶-۱-۴-۲-۱۳- دیوارهای پانلی

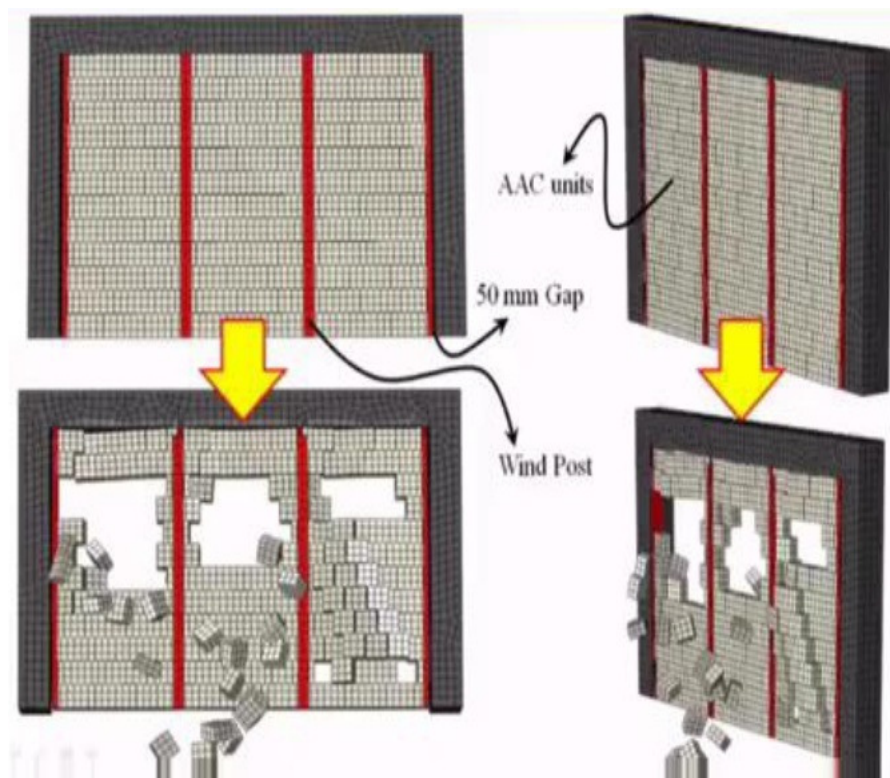
در دیوار پانلی ساختار پانل باید به گونه‌ای باشد که قابلیت تحمل بارهای لرزه‌ای، باد و ضربه را با عملکرد و رفتار یک طرفه در راستای قائم داشته باشد. در این حالت پانل فقط باید در جهت خارج از صفحه در بالا و پایین دیوار به وسیله نبشی مهار شود (شکل پ ۶-۲۳). در صورتی که پایین پانل در حداقل ۵۰ میلی‌متر کف‌سازی قرار گیرد یا برای پایین پانل در سقف ریشه اجرا شده باشد نیازی به اجرایی نبشی در پایین پانل نمی‌باشد (شکل پ ۶-۲۴). در این حالت نبشی‌های مهار به سقف که پس از اجرای دیوار نصب می‌شود باید به سمت خارج دیوار باشد و سایر جزئیات نیز می‌تواند مشابه دیوارهای بلوکی اجرا شود.



شکل پ ۶-۲۳- جزئیات نحوه مهار دیوار پانلی در قسمت فوقانی



شکل پ ۶-۲۴- مهار خارج از صفحه قسمت فوقانی دیوار دارای ریشه کاشت در پایین دیوار توسط نبشی یا ناودانی



جزئیات دیوار	بهبود مقاومت خارج از صفحه	جداسازی دیوار در امتداد داخل صفحه	تطابق با آیین نامه های بین المللی	مود تخریب
شاخک گذاری	خیر	خیر	خیر	فروریزش کلی
وال پست	بله	خیر	خیر	فروریزش موضعی
میلگردبستر + اتصالات	بله	بله	بله	عدم فروریزش



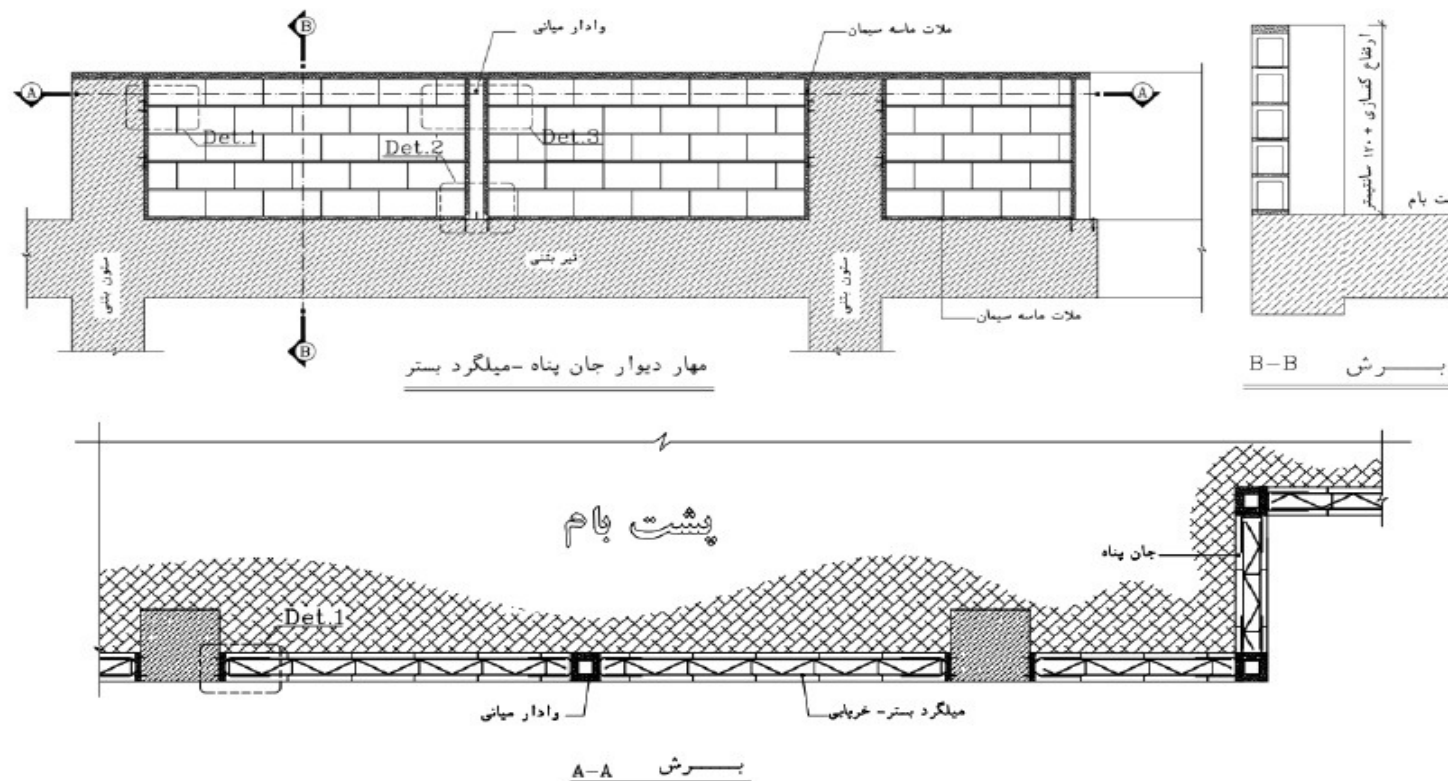
عدم مهار جانبی

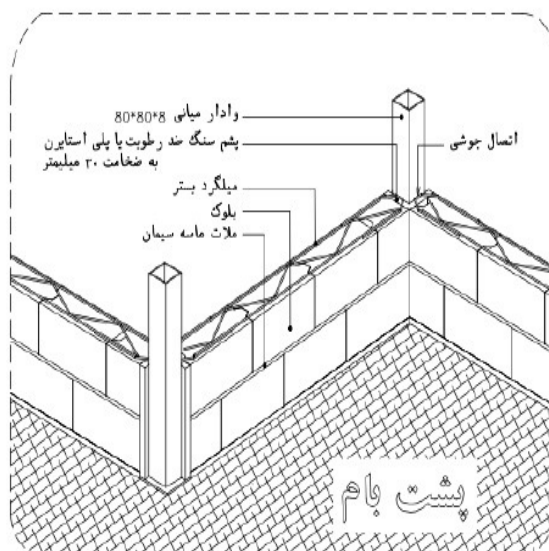


جان پناه بام

پ ۶-۱-۴-۶- جان پناه‌ها

با توجه به ضوابط سازمان آتش‌نشانی حداقل ارتفاع جان پناه‌ها ۱/۲ متر توصیه می‌شود. در این حالت مناسب است که ستون‌های پیرامونی بام، تا ارتفاع ۱/۳۵ متر بر روی بام ادامه پیدا کنند. این ارتفاع برای مهار لرزه‌ای جان پناه می‌باشد (شکل پ ۶-۳۵). در فاصله بین ستون‌ها در صورت نیاز با اجرای وادار طبق جزئیات ارائه شده، طول آزاد دیوار کوتاه شده و دیوار جان پناه بین وادارها باید به نحو مناسبی مشابه جزئیات ارائه شده در شکل پ ۶-۳۶ یا روش‌های مشابه جهت تحمل بارهای خارج صفحه مسلح شود.

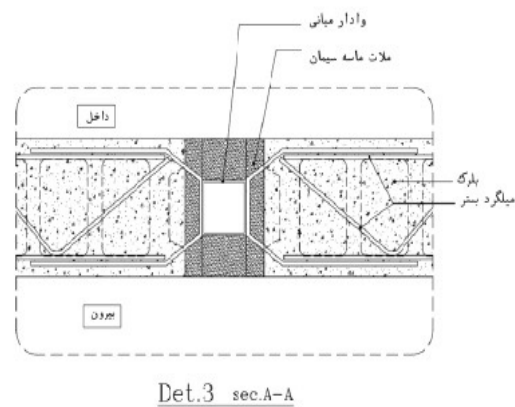
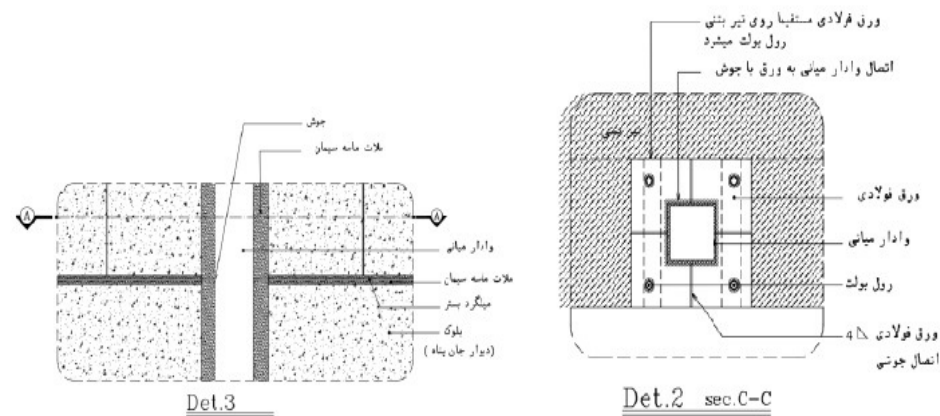
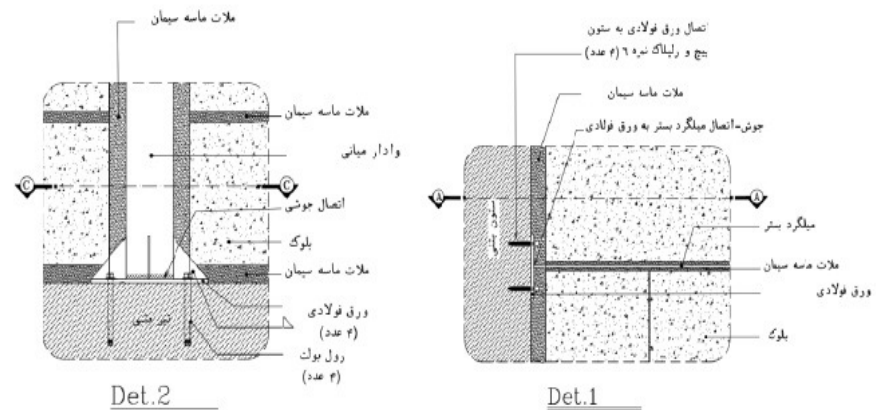
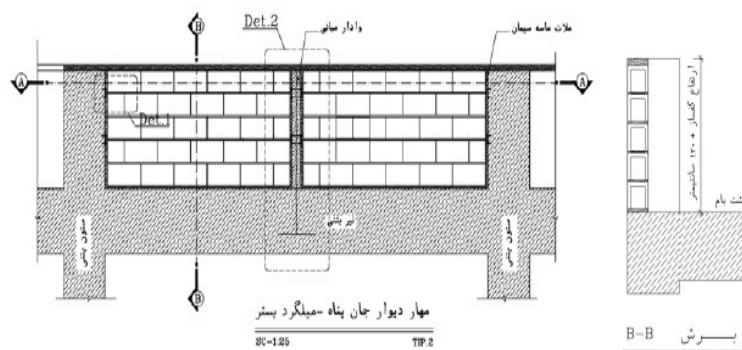




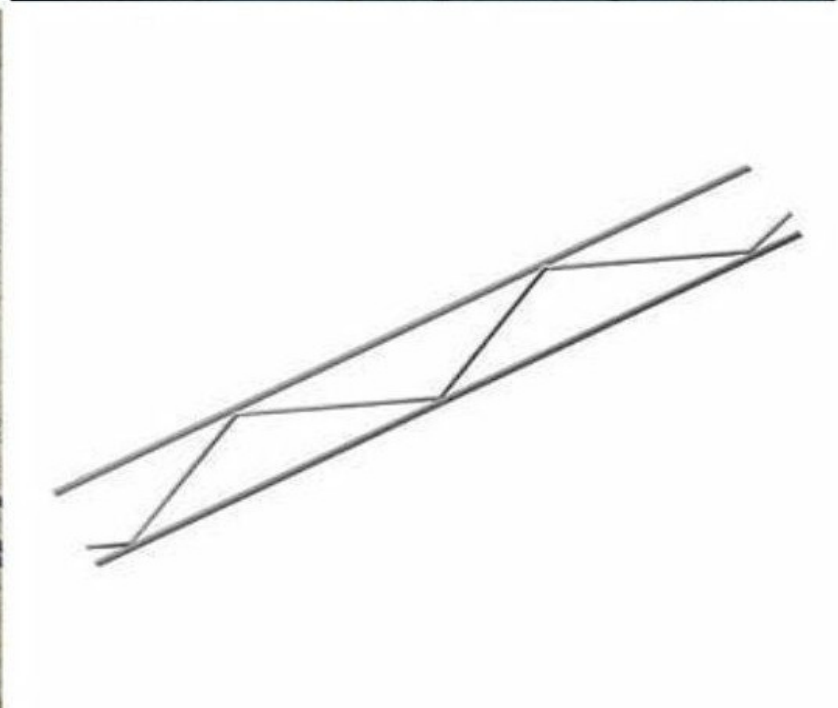
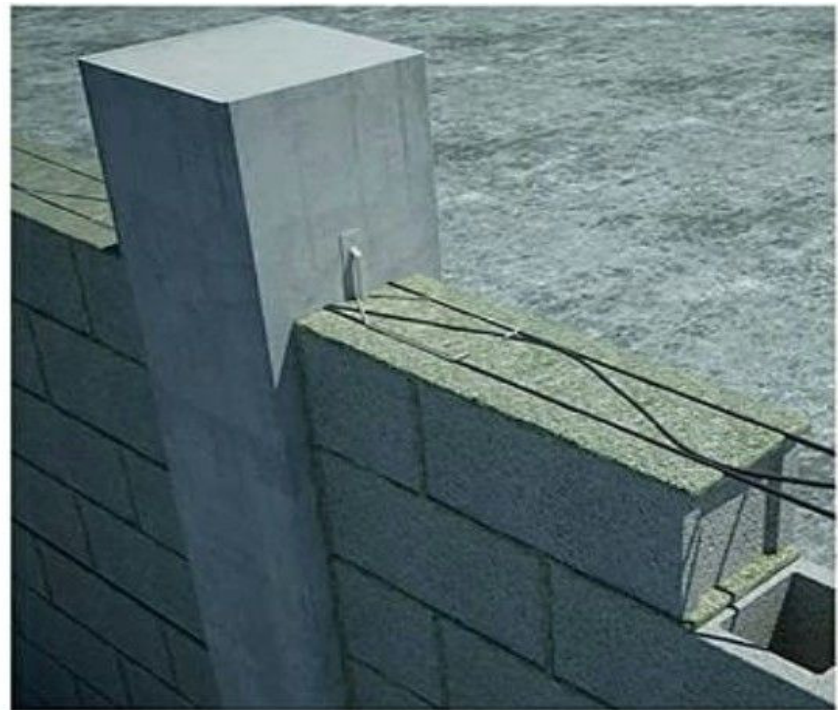
Perspective

شکل پ ۶-۳۶- مهارجان پناه بانی توسط وادر فلزی

یک روش دیگر برای مهار لرزهای جان پناه استفاده از میلگردهای مسلح کننده قرار گرفته در دیوار و مهار شده در دال سقف (وادر بتنی) در فواصل ۱ متر مانند شکل پ ۶-۳۷ می باشد.



شکل پ ۶-۳۵- نحوه مهار جان پناه غیر مسلح بانی





***اتصال گیردار وادارها به کف بام**

***کنترل حداکثر فاصله ۴ متر وادارها
از هم**

***لزوم اجرای میلگرد بستر بصورت
سرتاسری در ارتفاع و نیز یک ردیف بر
روی آخرین رج دیوار**

***لزوم اجرای ایزولاسیون وادارها و
اتصالات مربوطه**

پ ۶-۱-۴-۷- راه پله‌ها

پله‌ها برای تخلیه ساکنان پس از وقوع زلزله مورد نیاز بوده و حفظ عملکرد آنها پس از زلزله از اولویت بالایی برخوردار می‌باشد. پله‌ها به دو گروه پله‌هایی که جزئی از سازه اصلی ساختمان می‌باشد و پله‌های فرار که جزئی از سازه اصلی ساختمان نمی‌باشد تقسیم می‌شوند.

در پله‌هایی که جزئی از سازه اصلی ساختمان می‌باشند، در صورت اتصال راه‌پله‌ها به قاب سازه‌ای باید اثر آن در باربری لرزه‌ای و نیروهای که به تیر و ستون اطراف آن بر اثر این باربری وارد می‌شود لحاظ شود. در این حالت لازم است اجزای راه‌پله شامل شمشیری‌ها، دال بتنی پله و پاگردها مدل‌سازی شوند. در این خصوص لازم است یکبار سازه بدون نمودن سختی اجزای پله، مدل و طراحی شود تا سیستم باربرجانبی سازه به تنهایی قادر به تحمل کل نیروی زلزله طرح باشد و یکبار هم با مدل کردن اجزای پله و در نظر گرفتن تأثیر سختی آن، سازه مورد بررسی مجدد قرار گرفته و اجزای پله نیز تحت نیروهای ایجاد شده در آنها طراحی شوند. باید توجه شود در سازه‌های بتنی اجرای تیر و اتصال دال راه پله در تراز پاگرد میان طبقه باعث ایجاد ستون کوتاه در ستون‌های مجاور راه پله می‌شود. جهت جلوگیری از تشکیل ستون کوتاه می‌توان بجای اجرای تیر نیم طبقه، آن را در همان تراز طبقه اجرا نمود و بر روی آن دو ستونک اجرا کرد. سپس بر روی این ستونک‌ها تیری اجرا می‌شود که به ستون‌های اطراف

عدم لحاظ نمودن سختی جانبی دال های پله در محاسبات سازه

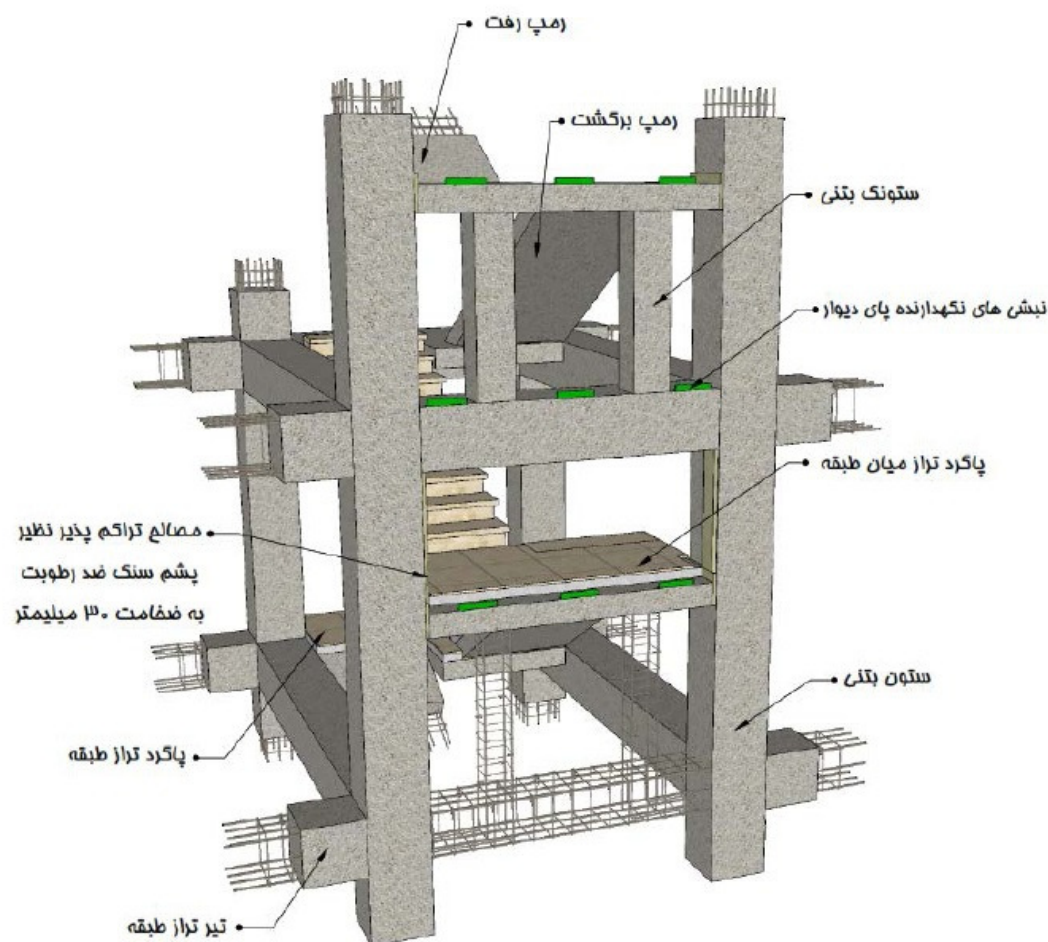


تشکیل ستون کوتاه بواسطه ی اتصال تیر نیم طبقه دستگاه پله به ستون



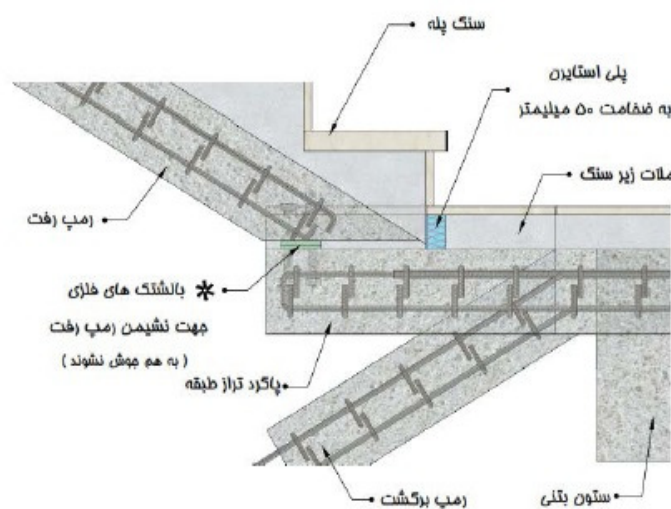
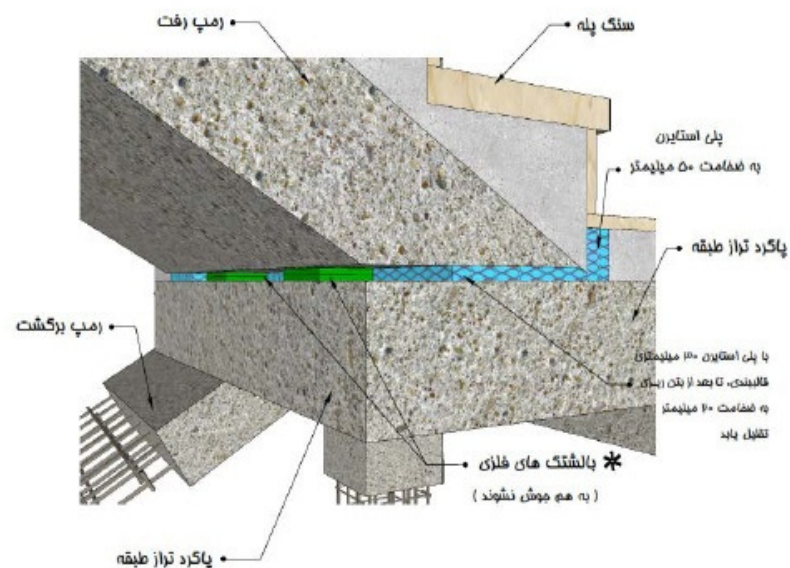
راهکارهای پیشنهادی پیوست ۶:

متصل نبوده و انتهای آن با ستون‌های اطراف فاصله ای حداقل به اندازه ۰/۰۱ ارتفاع طبقه دارد. نهایتاً دال پله و پاگردها در تراز نیم طبقه به این تیر قرار گرفته بر روی ستونک‌ها متصل می‌شوند. لازم به ذکر است تیر نشیمن قرار گرفته در تراز طبقه که ستونک‌ها بر روی آن قرار دارند بایستی تحت پیچش ایجاد شده ناشی از بارهای ثقیل و لرزه‌ای طراحی شود. اعمال ضریب کاهش سختی پیچشی بر روی این تیر مجاز نیست (شکل پ ۶-۳۸).



۱- استفاده از ستونک‌های بتنی در
دستگاه پله بمنظور جلوگیری از
تشکیل ستون کوتاه

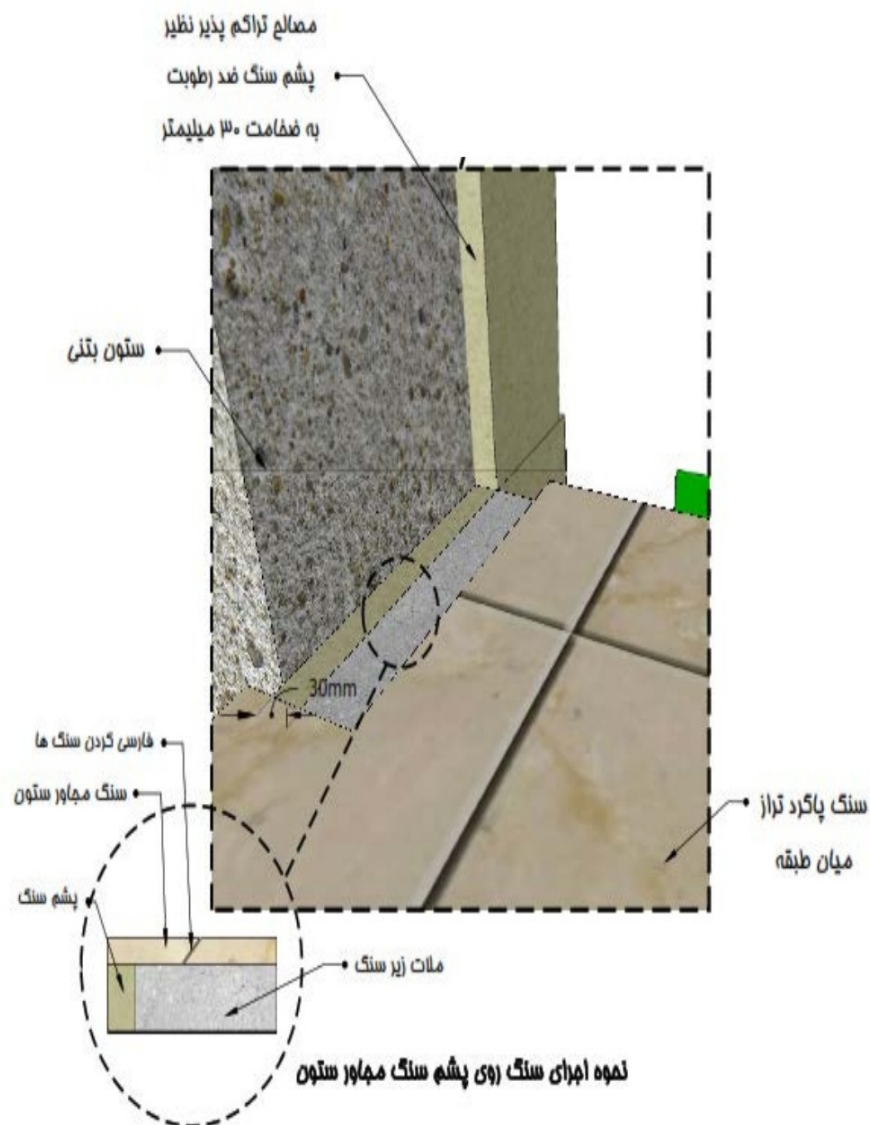




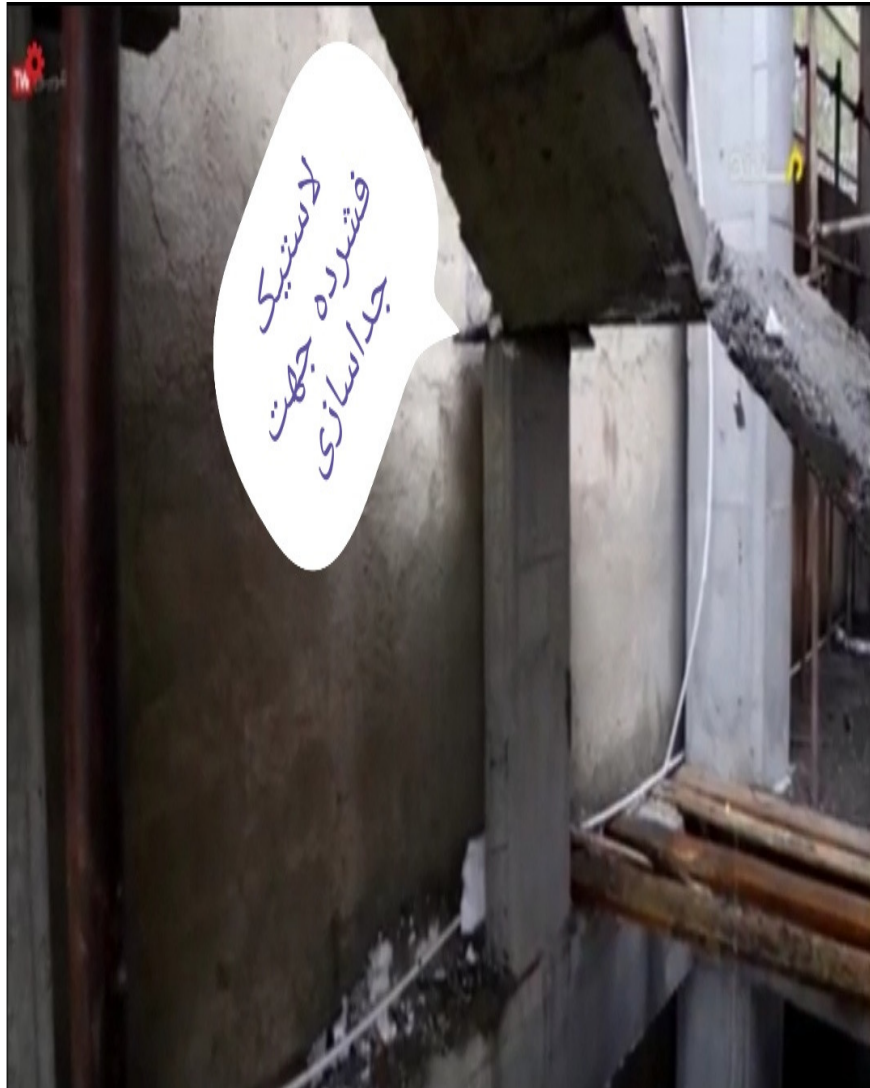
* در صورتیکه عرض رمپ پله بیشتر از ۱۲۰۰ میلیمتر باشد، تعداد

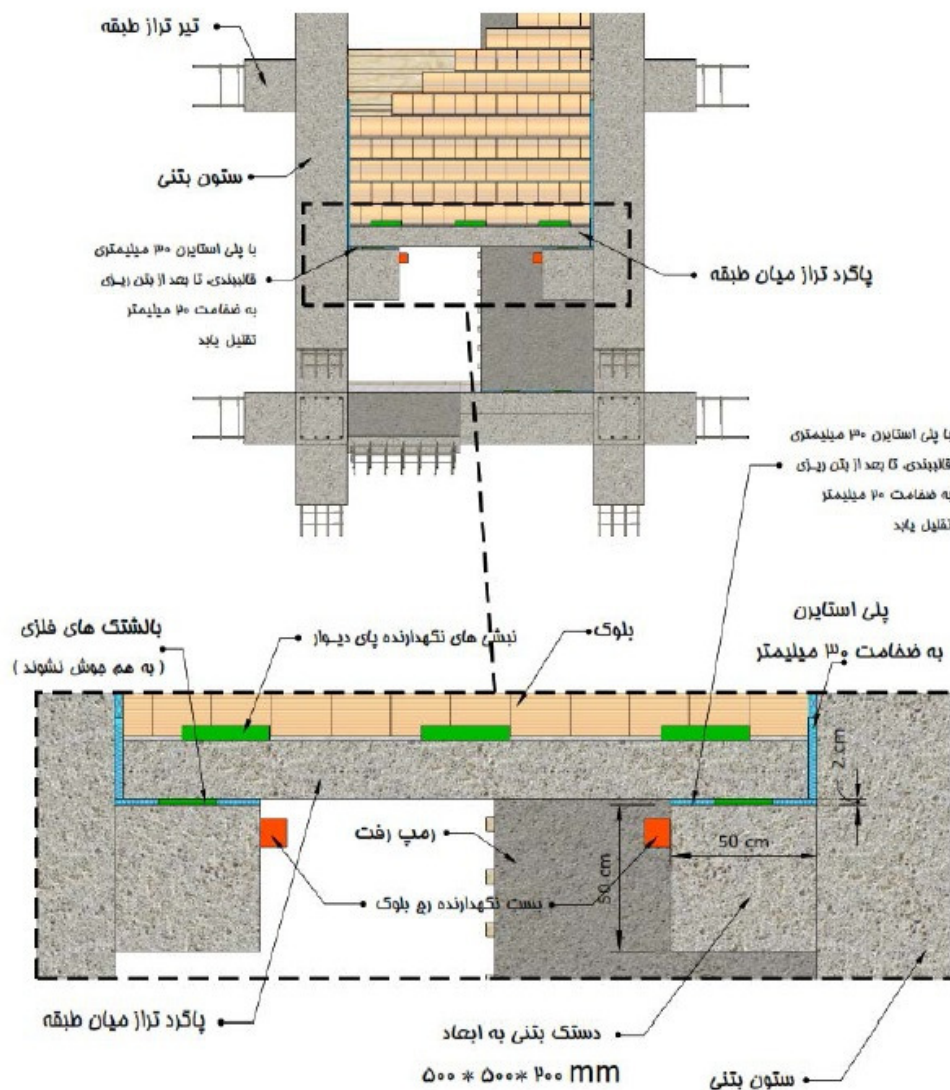
بالشتک های فلزی در سه ردیف اجرا می شوند

شکل پ ۶-۴- جزئیات اجرایی جداسازی نشیمن پاگرد راه پله در تراز طبقه



شکل پ ۶-۳۸- اجرای پاگرد راه پله بر روی ستونک جهت جلوگیری از ایجاد ستون کوتاه

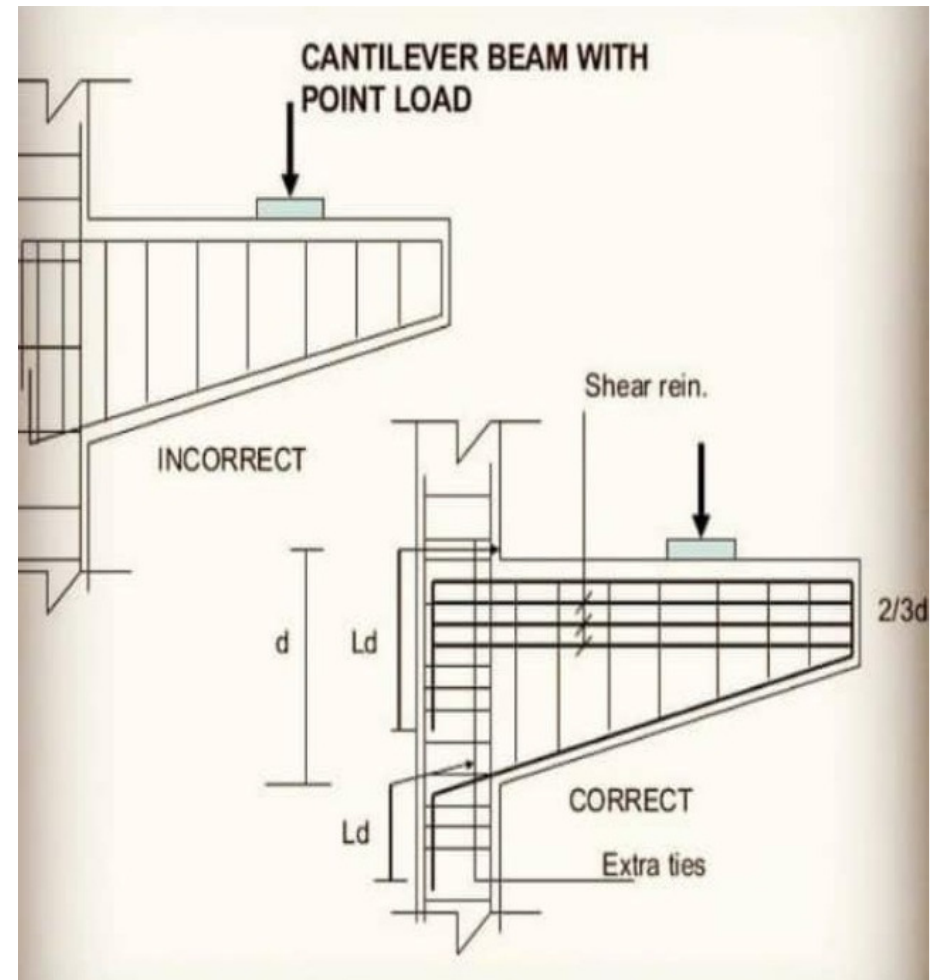
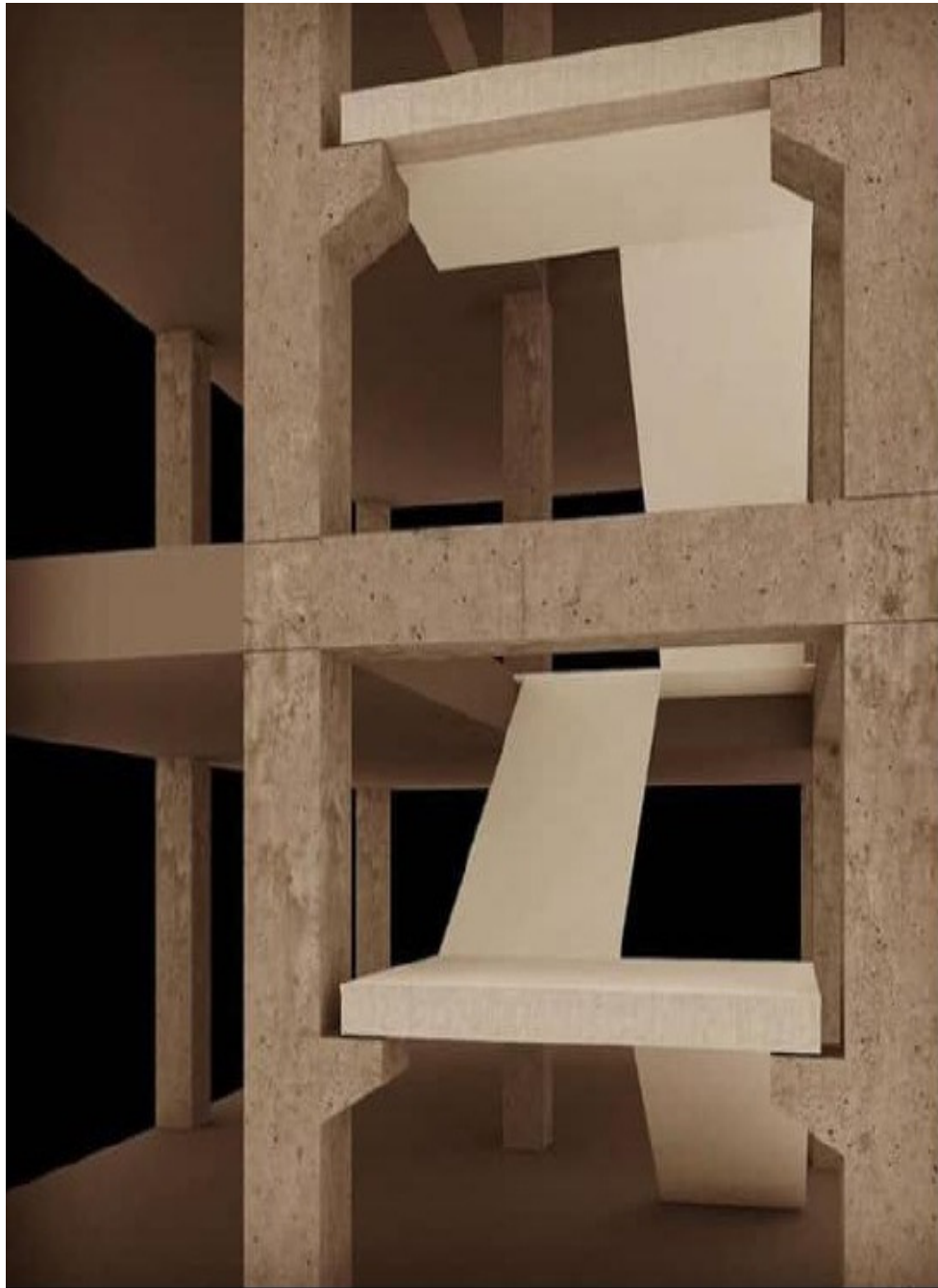




شکل پ ۳۹-۶- جزئیات اجرایی جداسازی نشیمن پاگرد راه پله در تراز نیم طبقه

۲- استفاده از دستک بتنی (گربل) در
دستگاه پله بمنظور جلوگیری از
تشکیل ستون کوتاه

* جداسازی دال پاگرد نیم طبقه از
ستونهای اطراف دستگاه پله

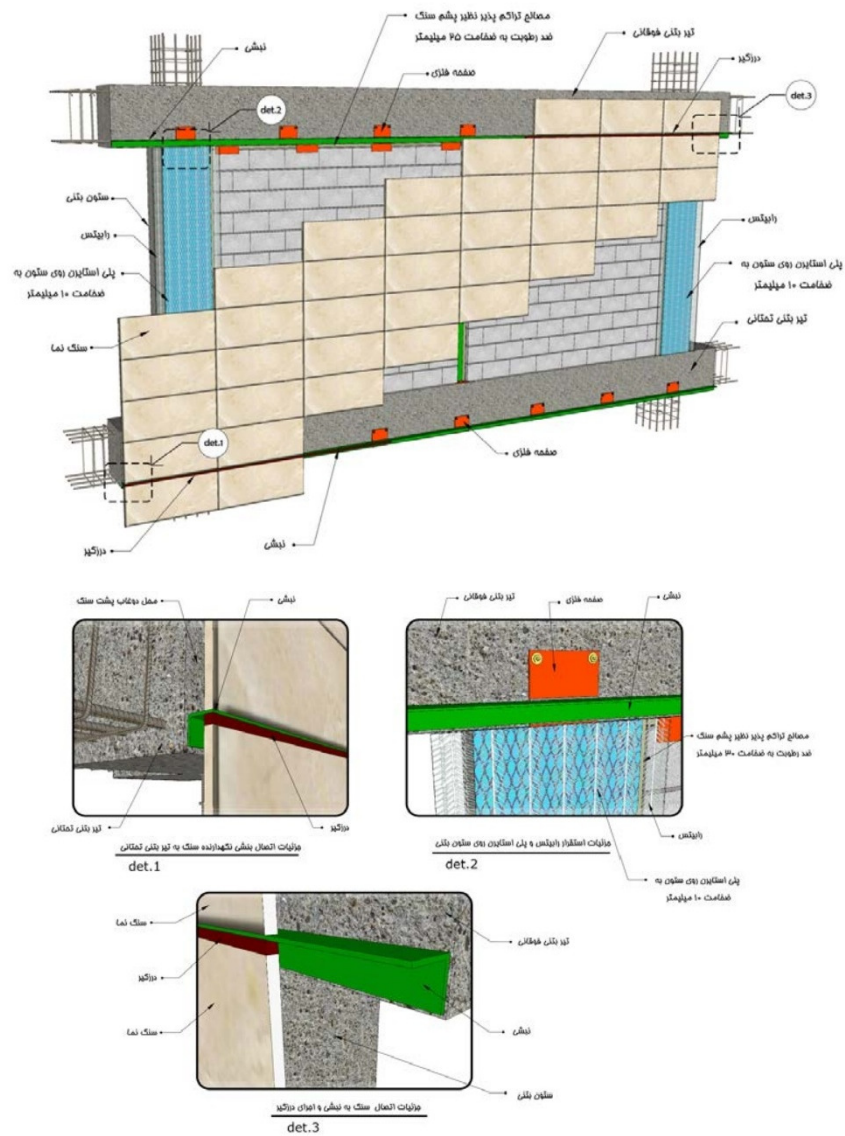


استفاده از لاستیک فشرده جهت
جداسازی کربل از دال و ستون

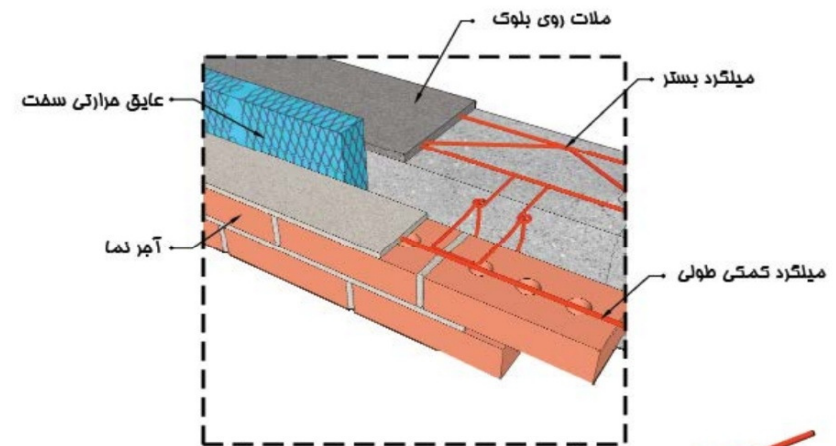
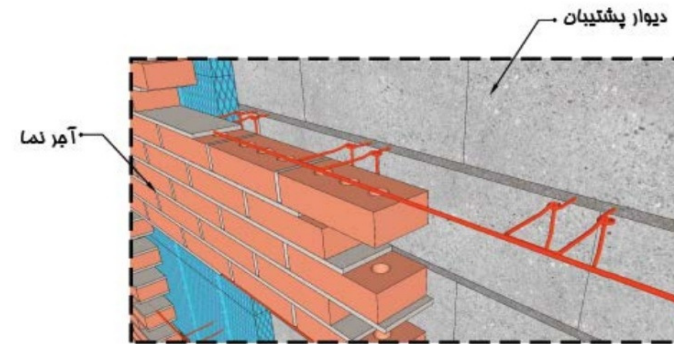




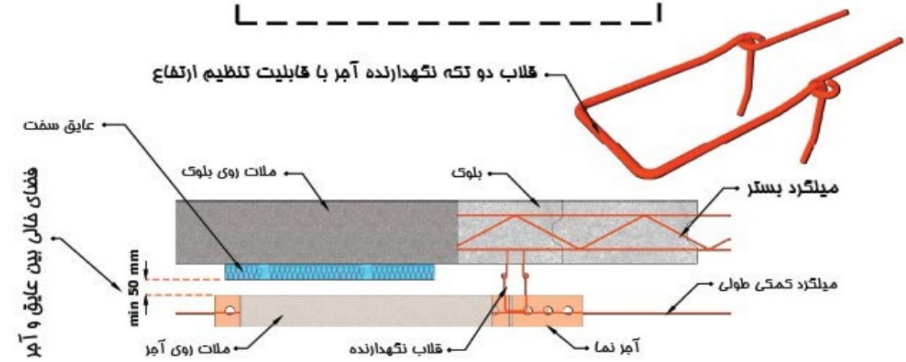
تغییر در رفتار لرزه ای تیر طبقه
بواسطه ی اجرای دیوارک بتنی



شکل پ ۲۵-۶ نحوه اجرای نمای چسبانده شده در دیوارهای جداسازی شده



قالب دو تکه نگهدارنده آجر با قابلیت تنظیم ارتفاع



شکل پ ۲۸-۶ نحوه مهار نمای آجری به دیوار پشت



تأثیر عدم جداسازی پوسته نما با عناصر اصلی سازه (تیر و ستون)

پ ۶-۱-۴-۵- سقف کاذب

سقف‌های کاذب از لحاظ نحوه اتصال به سقف به چهار گروه کلی تقسیم می‌شوند:

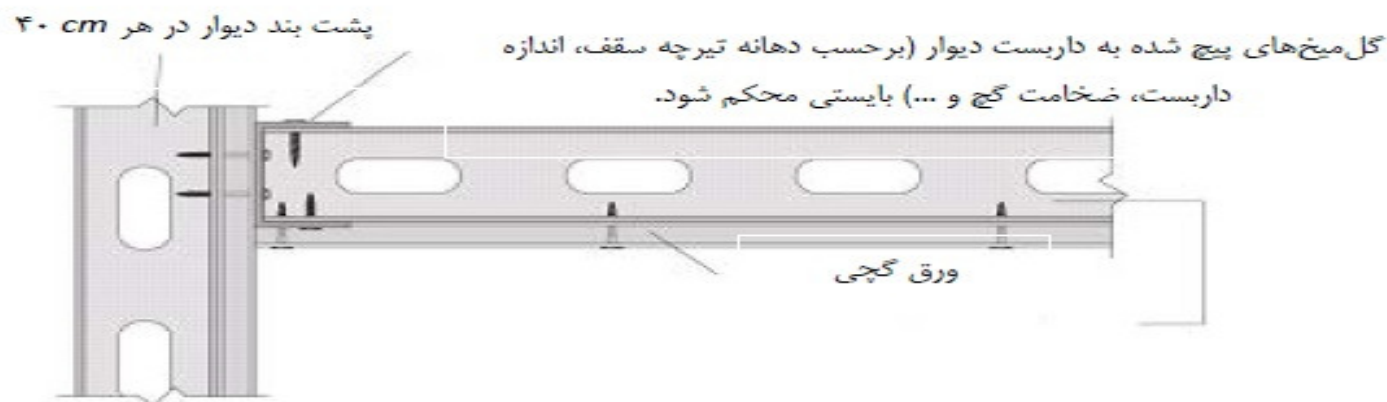
دسته الف: پوشش سقف‌های بتنی یا فلزی با مصالحی که توسط اتصالات مکانیکی و یا چسب به آنها متصل می‌شوند؛

دسته ب: صفحات آویخته از قبیل گچی، فلزی یا چوبی (با فاصله کمتر از ۶۰ سانتی‌متر از سقف) که توسط اعضای به نگهدارنده‌های چوبی یا فلزی متصل می‌شوند؛

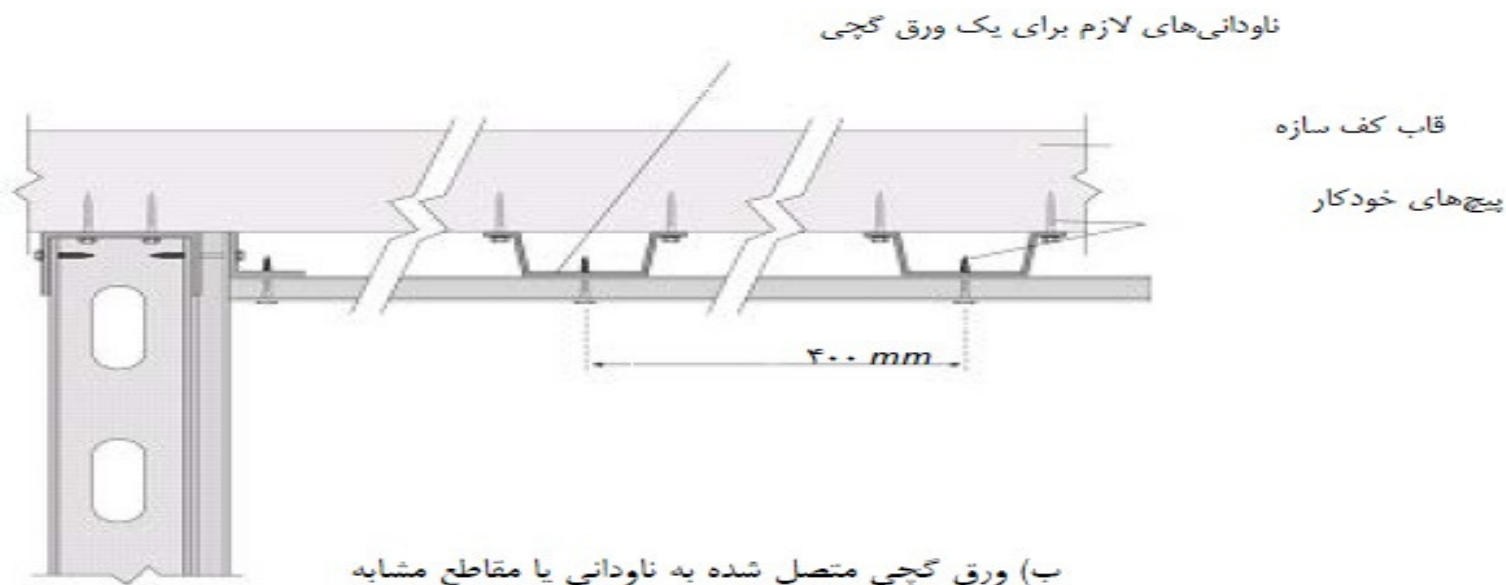
دسته پ: صفحات آویخته از قبیل گچی، فلزی یا چوبی (با فاصله بیشتر از ۶۰ سانتی‌متر از سقف) و همچنین سقف‌های کاذب تشکیل شده از توری‌های فلزی به همراه روکش گچی (رابیتس)؛

دسته ت: سقف‌های کاذب یکپارچه دارای سازه مستقل نگهدارنده (T-bars) به همراه تجهیزات روشنایی و مکانیکی.

سقف کاذب گروه الف (فاصله کمتر از ۶۰ سانتیمتر از زیر سقف)



الف) ورق گچی متصل شده به تیرهای سقف



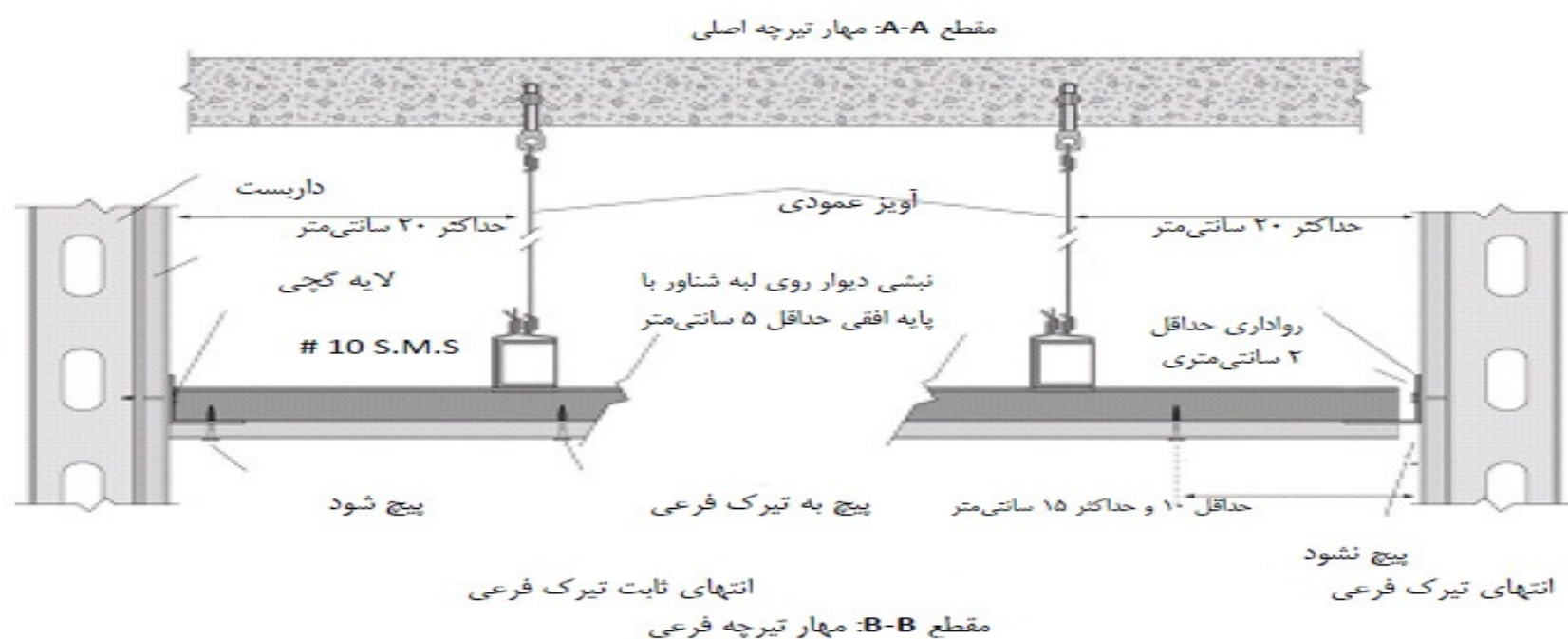
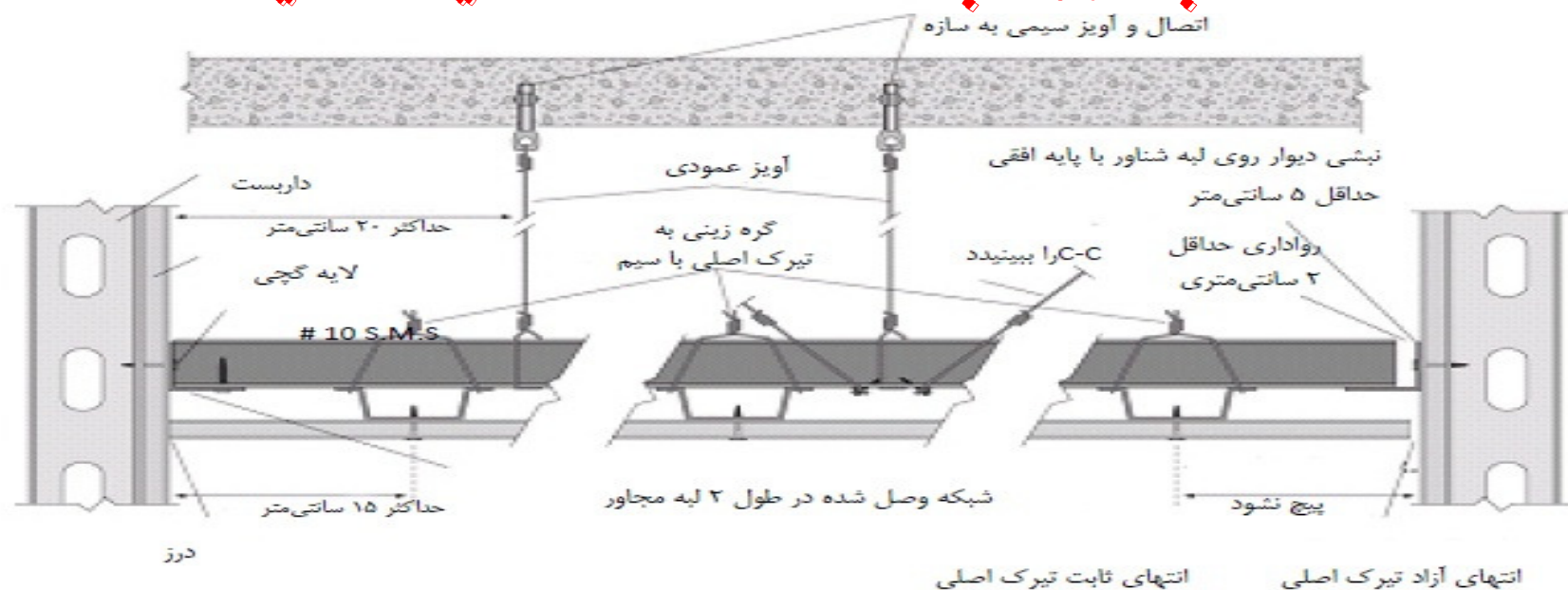
ب) ورق گچی متصل شده به ناودانی یا مقاطع مشابه

شکل پ ۶-۳۲- سقف پانل گچی مستقیم وصل شده به سازه نمونه‌هایی از سقف‌های کاذب نوع الف

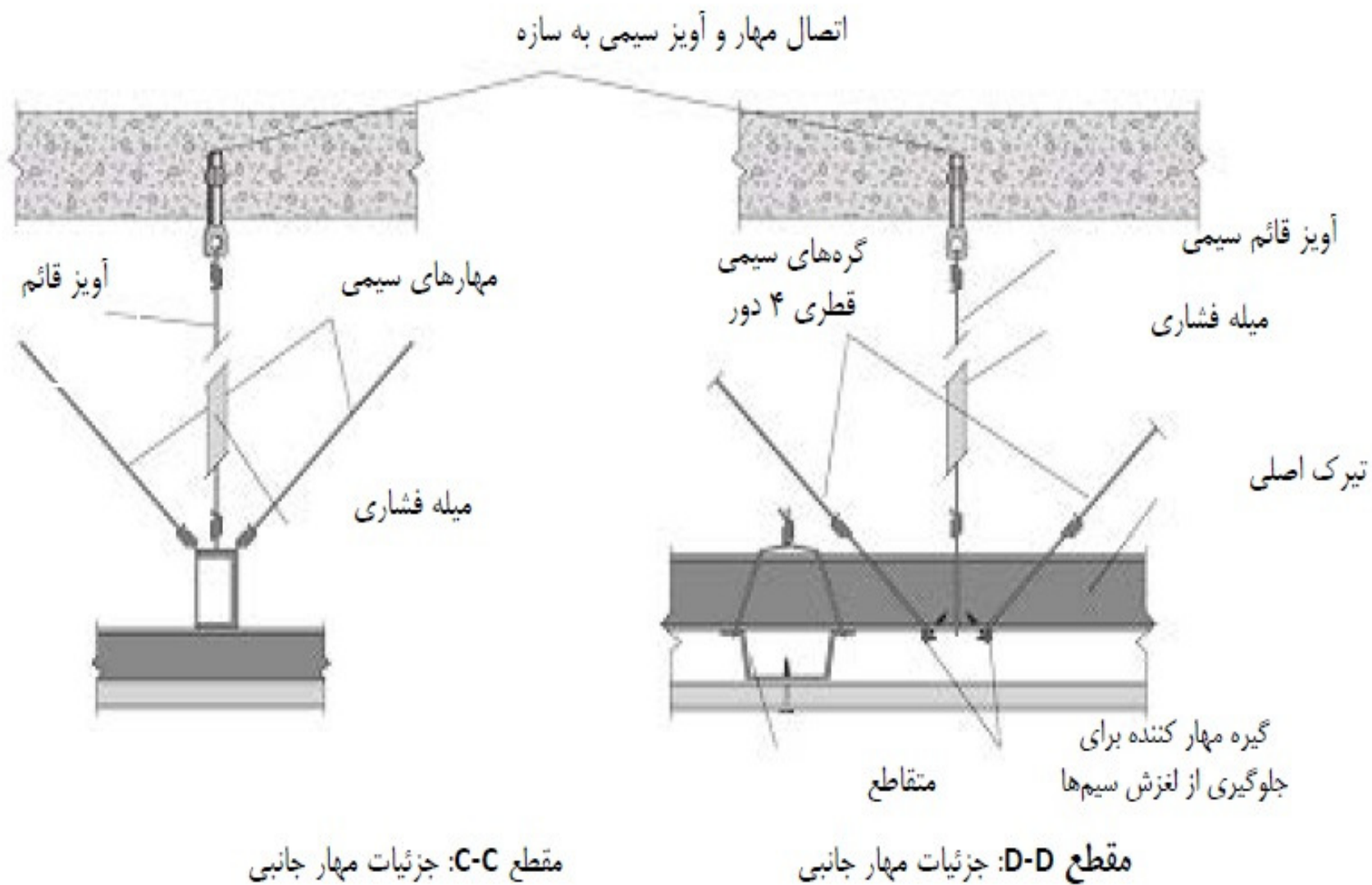
الف-ساختمان‌های با اهمیت متوسط: سقف‌های کاذب گروه‌های الف، ب و ت نیازی به طرح لرزه‌ای ندارند. سقف‌های کاذب گروه پ، باید قادر به پذیرش تغییرشکل‌های نسبی محاسبه شده طبق بند پ ۶-۱-۳ باشند.

ب- ساختمان‌های با اهمیت زیاد و بسیار زیاد: سقف‌های کاذب گروه‌های الف و ب و د باید قادر به تحمل نیروهای طراحی لرزه‌ای محاسبه شده طبق بند پ ۶-۱-۳ باشند. سقف‌های کاذب گروه ج، باید قادر به پذیرش نیروهای طراحی لرزه‌ای و تغییرشکل‌های نسبی محاسبه شده طبق بند پ ۶-۱-۳ باشند. شکل پ ۶-۳۲ جزئیات مهار لرزه‌ای سقف‌های کاذب نوع الف را نمایش می‌دهد. همچنین در شکل‌های پ ۶-۳۳ و پ ۶-۳۴ نحوه مهار سقف‌های کاذب نوع ب و پ و جزئیات آن ارائه شده است.

سقف کاذب گروه ب (فاصله کمتر از ۶۰ سانتیمتر از زیر سقف)



سقف کاذب گروه پ (فاصله بیشتر از ۶۰ سانتیمتر از زیر سقف)



سقف کاذب سنگین





خدایا چنان کن سرانجام کار
تو خشنود باشی و ما رستگار