UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE

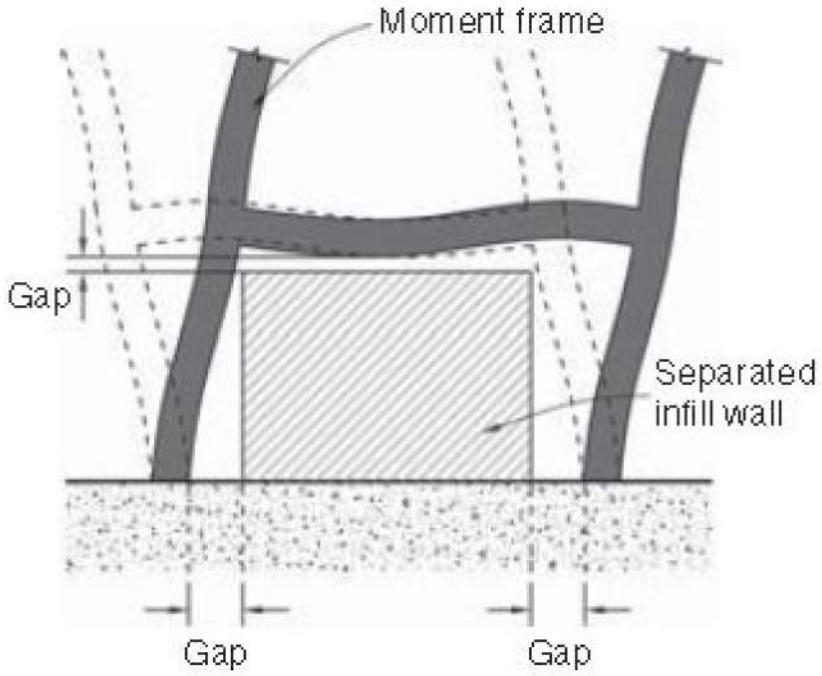
وزارت راه و شهرسازی

وزارت راه و شهرسازی
سازمان مجری ساختمان‌ها
و تأسیسات دولتی و عمومی

اجزای غیر سازه ای معماری

۱-۵. ملاحظات کلی

۱-۵-۸. اجزای غیرسازه‌ای مانند دیوارهای داخلی و نماها طوری اجرا شوند که تا حد امکان مانعی برای حرکت اعضای سازه‌ای در زمان زلزله ایجاد نکنند. در غیر این صورت، اثر اندرکنش این اجزاء با سیستم سازه باید در تحلیل سازه در نظر گرفته شود.



بند صریح استاندارد ۲۸۰۰
قبل از ارائه پیوست ششم

دو رویکرد در دیوارکشی:

۱ متصل سازی: سخت دارد ← نیرو جذب می‌کند ← کار نیرو باید طراحی شود

↓

مثل دیوار سر بی مسلح شود

(کالبد مسلح می‌کند)

۲ جدا سازی: اتصالی برقرار نکند ← هیچ تأثیری در نیرو نداشته باشد

فقط شکل پایداری دارد

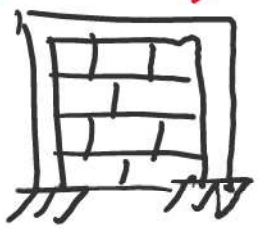
↓

دیوار سازی دیوار

تفاوت میانقاب و تیغه معمولی :

Partition = حدایی (تیغه)

داخل قاب و متصل به سازه است .



میانقابی (infill) : سازه‌ای

حدایی

نیز میانقابی (تیغه معمولی) : فقط به تقطیع فضاهای معماری

* کمک معماری فضا در حدایی میانقابی صدق می کند . *

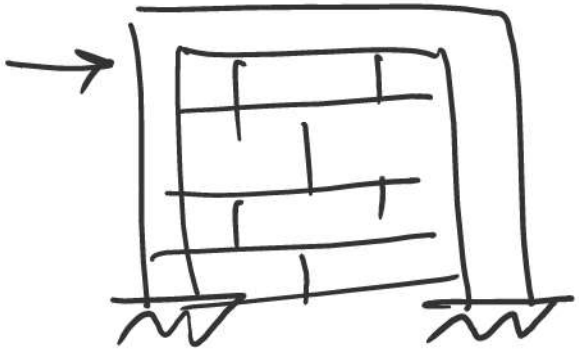
ترکهای قطری دیوار :

۲- اثرات موضعی برروی همان جز

متناسب با سختی خود نیرو جذب میکند و خودش و اعضای مجاورش باید بتوانند این نیرو را تحمل کنند

ج) مود شکست بر اثر کشش قطری

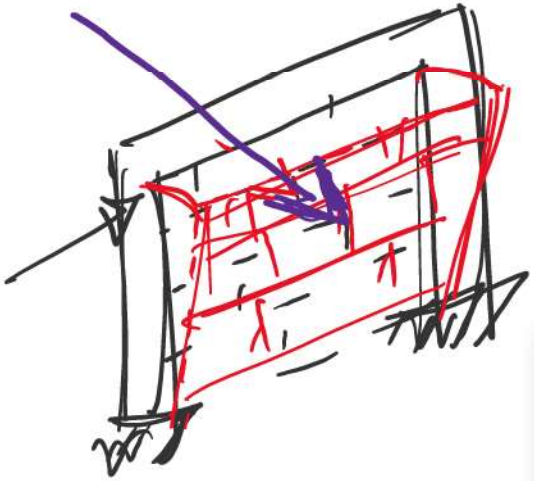
د) مود شکست بر اثر فشار در پنچه

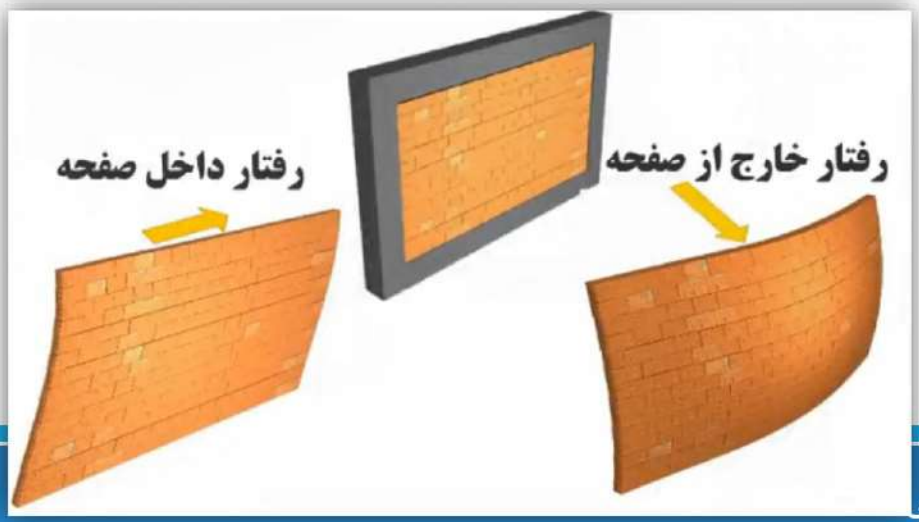


درون صفحه‌ای

رفتار دیوار

خارج از صفحه





پ۶-۱-۴-۱- دیوارها

در این بند ضوابط و الزامات دیوار، بسته به نوع کاربرد آن ارائه شده است. دیوارها را می توان به دو صورت غیر پیوسته (جداسازی شده از سازه اصلی) و یا چسبانده شده به دیوار (میانقابی) طراحی و اجرا نمود. دیوارهای غیر پیوسته به دیواری اطلاق می‌شود که بجز در کف‌ها با پیش بینی درز انقطاع از سازه باربر جانبی جداشده و در سختی آن دخالت ندارند و مزاحمتی برای رفتار سازه ایجاد نمی‌کنند. در دیوارهای غیر پیوسته لازم است دیوار و اتصالات آن صرفا تحت اثر نیروهای اینرسی خارج صفحه کنترل شوند. الزامات لازم برای جداسازی مطابق جزییات ارائه شده در این بند باید در کلیه ساختمان‌های بلندتر از چهارطبقه و نیز در ساختمان‌های با اهمیت بسیار زیاد و با طبقات کمتر از چهار طبقه رعایت شود.

پ۶-۱-۴-۱-۱- دیوارهای خارجی

دیوارهای خارجی را می‌توان با ایجاد درز پیوسته بین آنها و سازه محیطی غیر پیوسته کرد. برای این دیوارها باید اتصالاتی در نظر گرفت که قابلیت حرکت داخل صفحه و مهار خارج از صفحه را به دیوار بدهند (بندهای ۱-۵-۸ و ۴-۵-۳ این استاندارد). فواصل جداسازی دیوارها از قاب باید توسط مواد تراکم‌پذیر مناسب از قبیل پشم سنگ ضد رطوبت پر شوند. توصیه می‌شود برای جلوگیری از ترک‌خوردگی در نازک‌کاری از یک لایه شبکه الیاف یا رابیتس بر روی مواد تراکم‌پذیر استفاده شود. در بیمارستان‌ها ساختمان‌ها برای جلوگیری از ایجاد ترک خوردگی در نازک کاری، در گوشه‌های دیوار در هنگام زلزله لازم است از اتصالات کشویی سرتاسری در کناره ها و تراز سقف استفاده شود. در سایر ساختمان‌های با اهمیت بسیار زیاد استفاده از این ضابطه توصیه می‌شود.

پ۶-۱-۴-۱-۲- دیوارهای داخلی (تیغه‌ها)

خرابی تیغه‌ها در زلزله یکی از عوامل اصلی آسیب‌رسان بوده است. به علاوه در حالاتی که از تیغه‌ها به عنوان مهار جانبی برای لوله‌کشی، اتاقک‌های الکتریکی، قفسه‌ها یا دیگر اعضای غیرسازه‌ای استفاده می‌شود، خرابی تیغه‌ها ممکن است باعث آسیب رساندن به این تاسیسات شود. تیغه‌های داخلی باید مانند دیوارهای خارجی از سقف و ستون‌ها جداسازی شوند.

تبصره۱: در صورتی که از تیغه به عنوان مهار جانبی دیگر اعضای غیرسازه‌ای استفاده شود، تیغه و مهارهای لازم باید برای بار وارده کنترل شوند.

بررسی حالت اول : جداسازی دیوار از سازه

این جداسازی باید از سه ضلع انجام شود.از ستونهای دوطرف و از زیر تیر فوقانی.

در کف نیز به اندازه کافی در کفسازی مهار شود تا حرکت جانبی نداشته باشد.

مقادیر درزهای جدایی عبارتند از:

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE

وزارت راه و شهرسازی

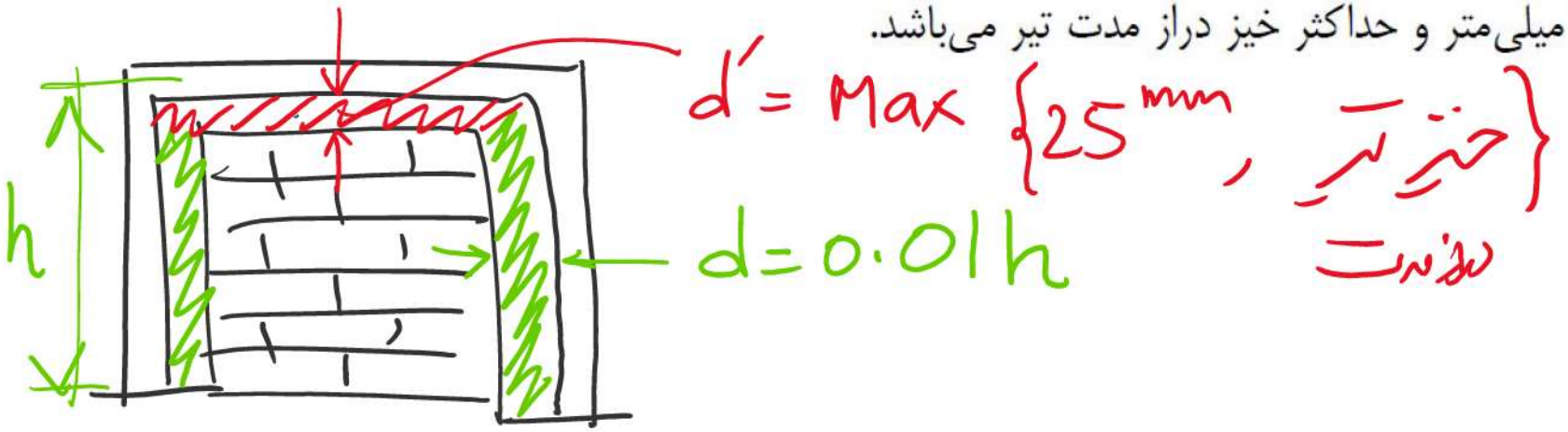
وزارت راه و شهرسازی
سازمان مجری ساختمان‌ها
و تأسیسات دولتی و عمومی

اشکال اجرای این دیوار چیست؟

تبصره۱: دیوارهای خارجی که تمام ارتفاع طبقه را پوشش نمی‌دهند (دیوار کوتاه)، بخصوص در ساختمان‌های بتنی، همواره باید از قاب سازه‌ای جدا شوند. زیرا در غیر اینصورت می‌تواند باعث تشکیل "ستون کوتاه" در سازه شود.

پ ۶-۱-۴-۱-۱-۳-عرض درز های انقطاع (فاصله جداسازی)

فاصله جداسازی دیوار از ستون‌ها به اندازه ۰/۰۱ ارتفاع کف تا کف طبقه و فاصله جداسازی از سقف برابر با بیشترین دو مقدار ۲۵ میلی‌متر و حداکثر خیز دراز مدت تیر می‌باشد.



در این حالت مساله اصلی حفظ پایداری دیوار در برابر حرکت خارج از صفحه است.

۳ اقدام اصلی در این دیوارها لازم است:

الف- مهار لبه در هر سه ضلع جداسازی شده

ب - حفظ انسجام داخلی و یکپارچگی

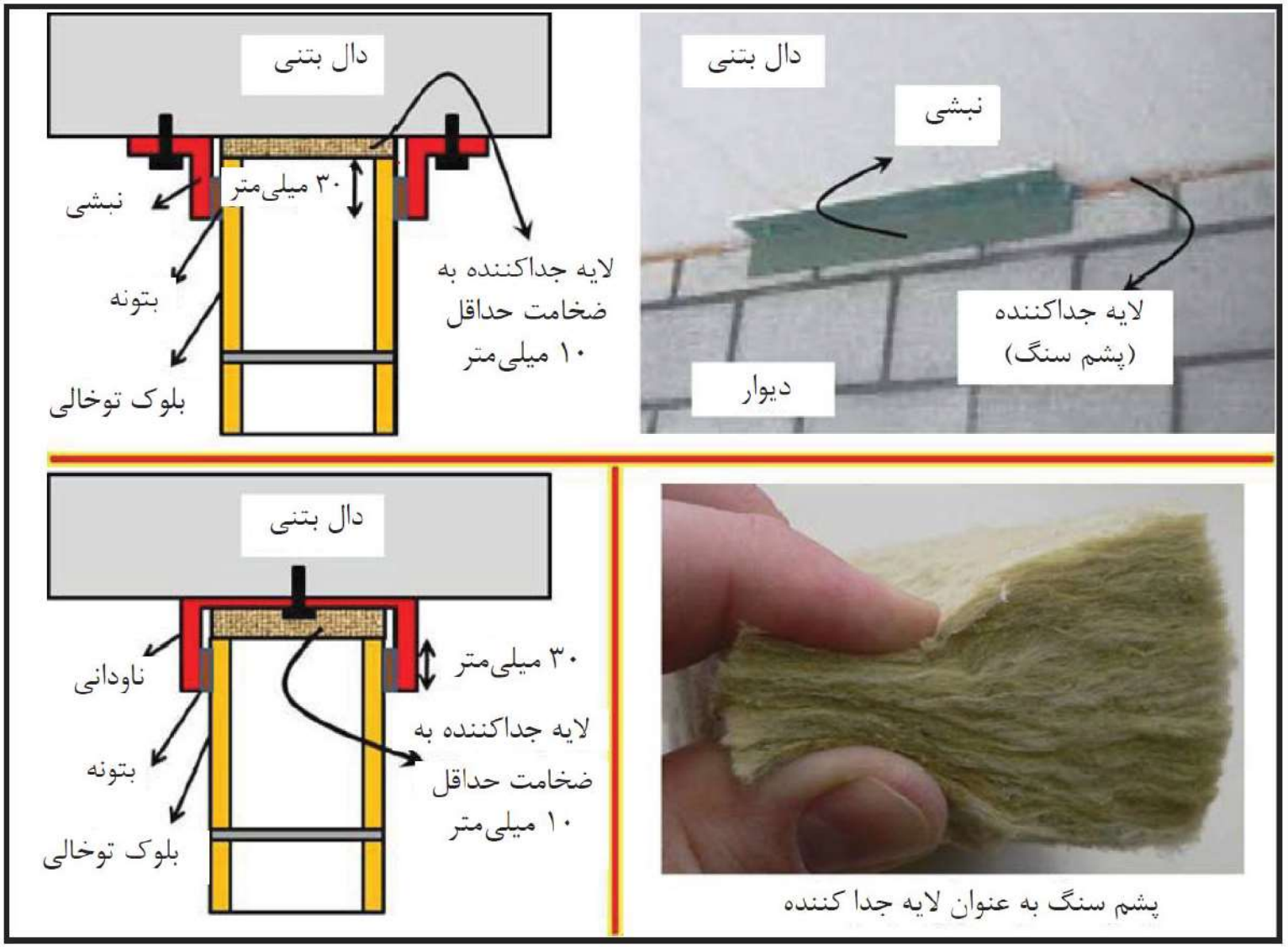
ج- تعبیه وال پستها در صورت نیاز

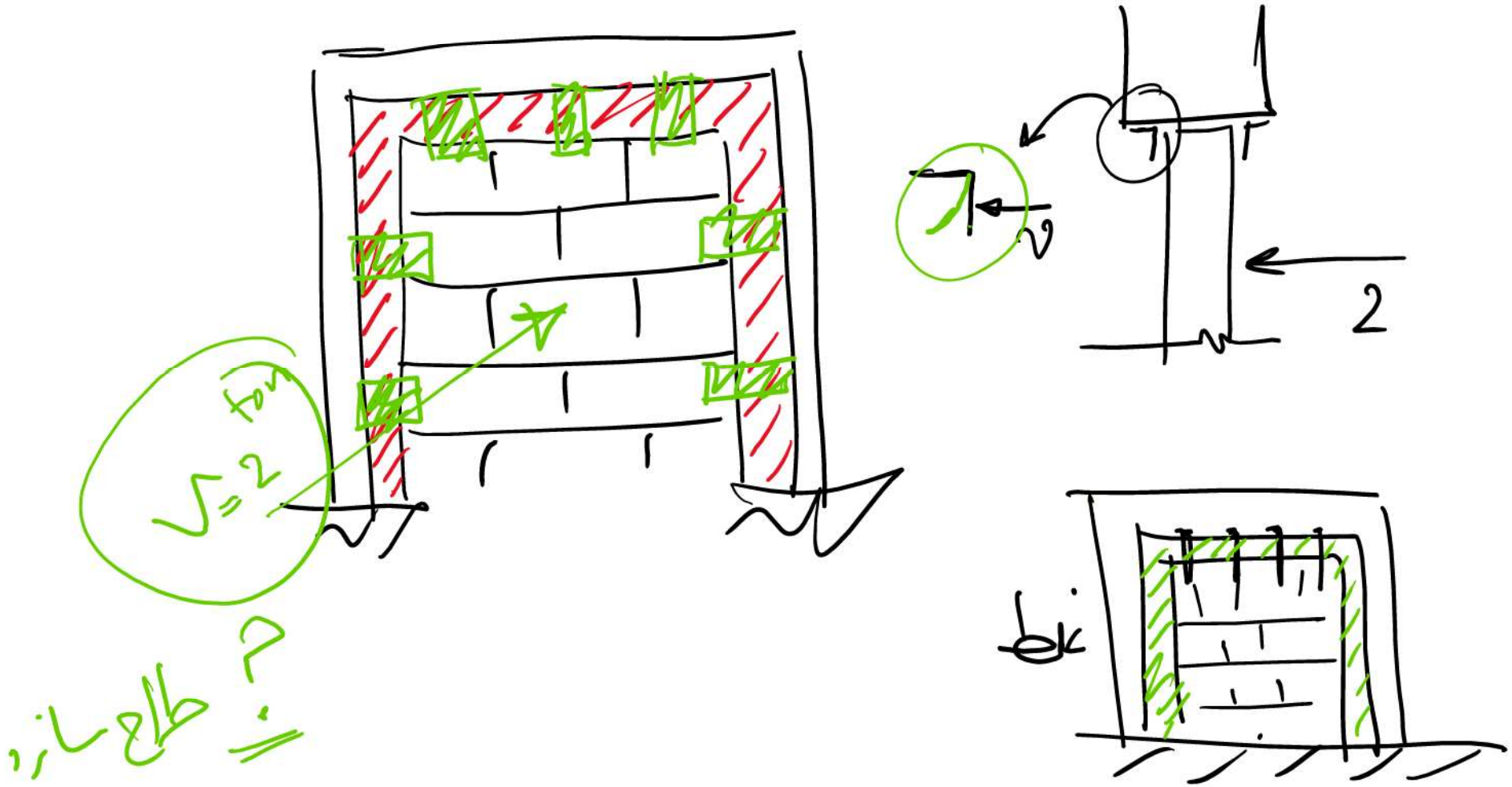
الف : مهار لبه

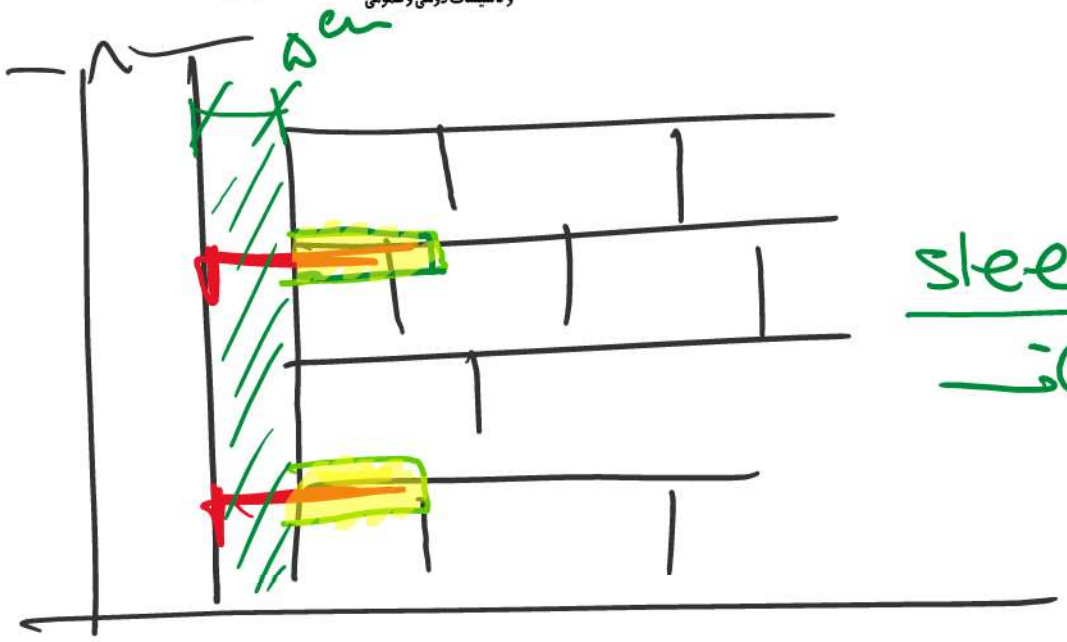
به سه روش انجام میشود :

الف- نبشی یا ناودانی خم شده
ب- بست یو شکل
ج- قلاب یا شاخک انتهایی میلگرد بستر

مهار از زیر تیر بالا معمولا به همان روش الف انجام میشود.

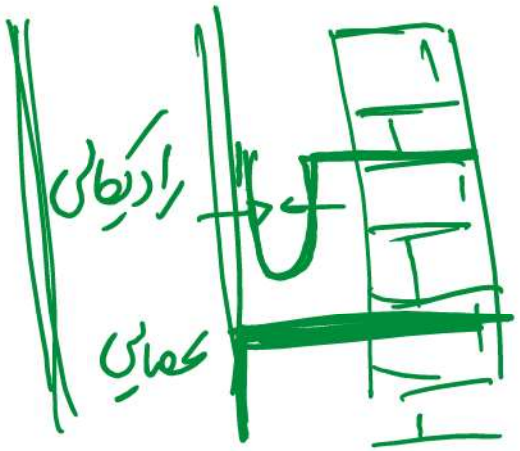

دال بتنی
نبشی
۳۰ میلی‌متر
لایه جداکننده به ضخامت حداقل ۱۰ میلی‌متر
بتونه
بلوک توخالی
دال بتنی
نبشی
لایه جداکننده (پشم سنگ)
دیوار
دال بتنی
ناودانی
۳۰ میلی‌متر
لایه جداکننده به ضخامت حداقل ۱۰ میلی‌متر
بتونه
بلوک توخالی
پشم سنگ به عنوان لایه جدا کننده

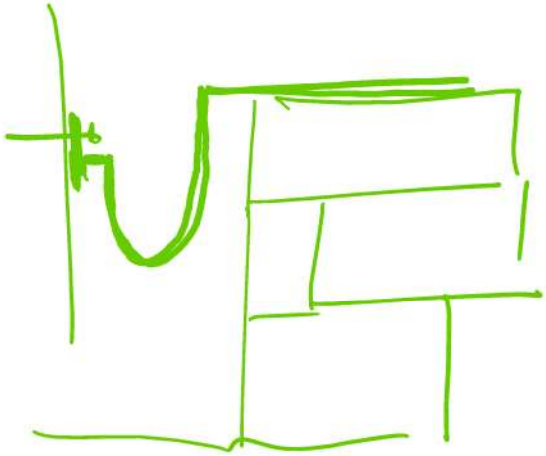

2



sleeve

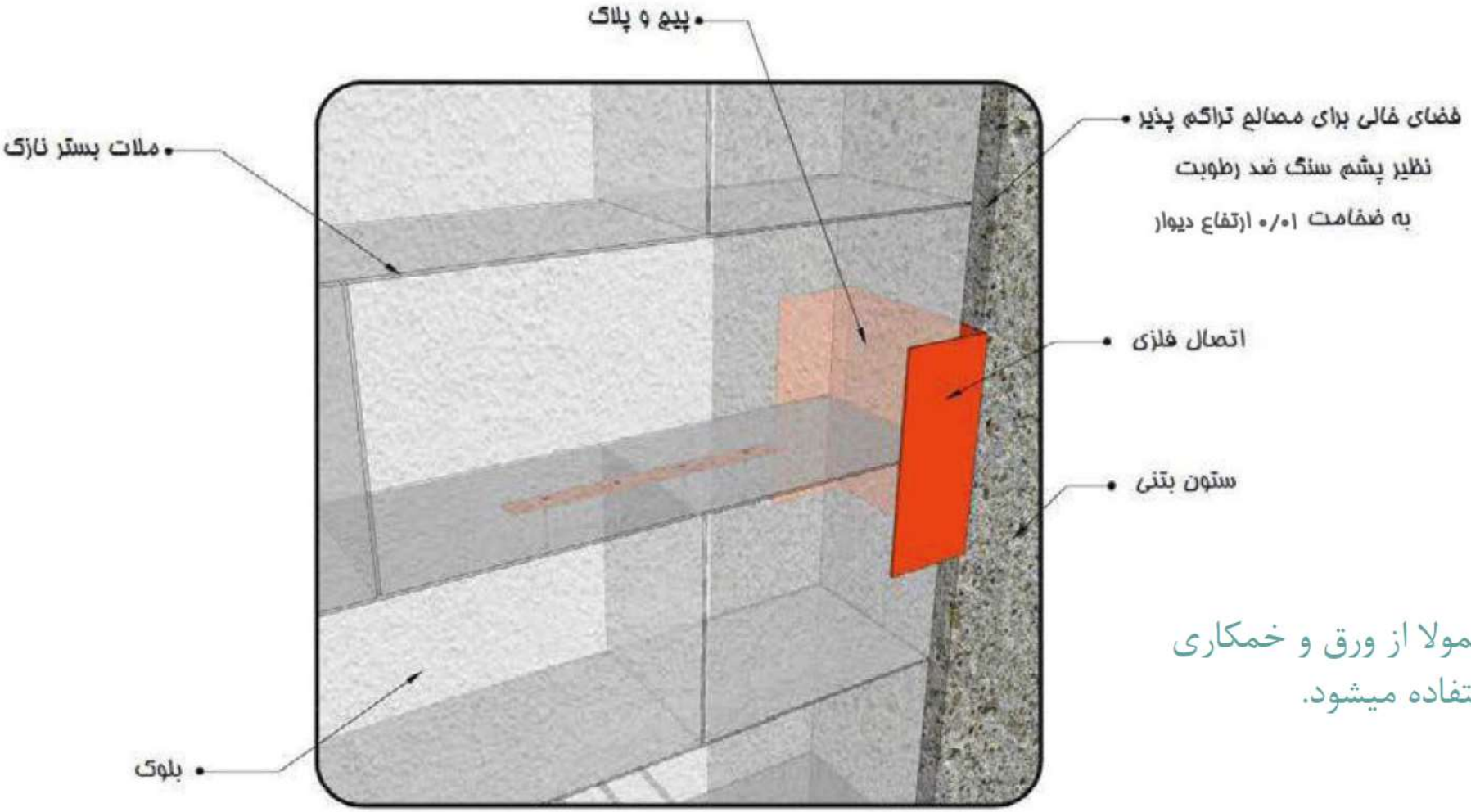
غلاف





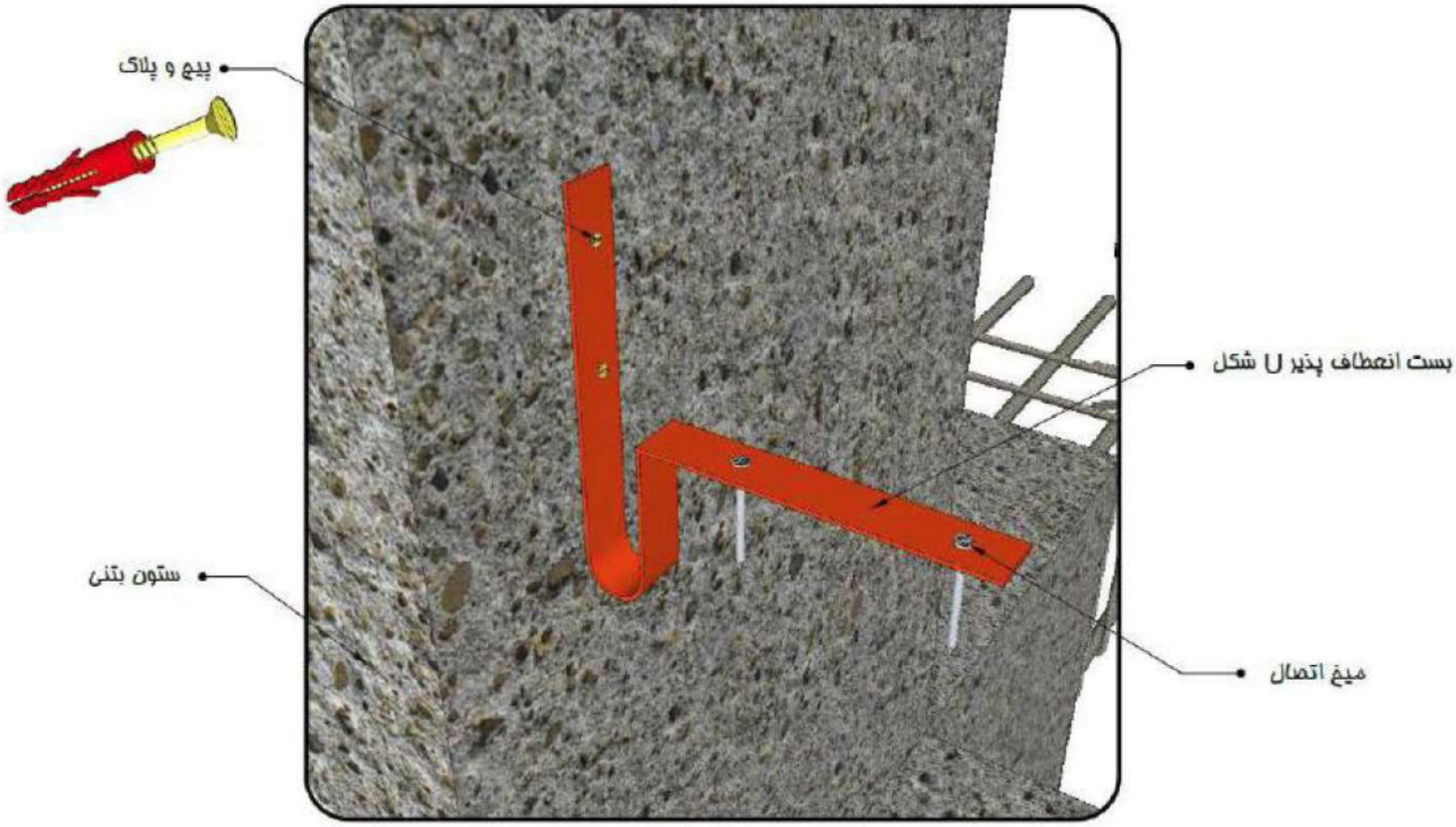
پ۶-۱-۴-۲-۵-روش‌های اتصال دیوار به اعضای قائم سازه‌ای

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.

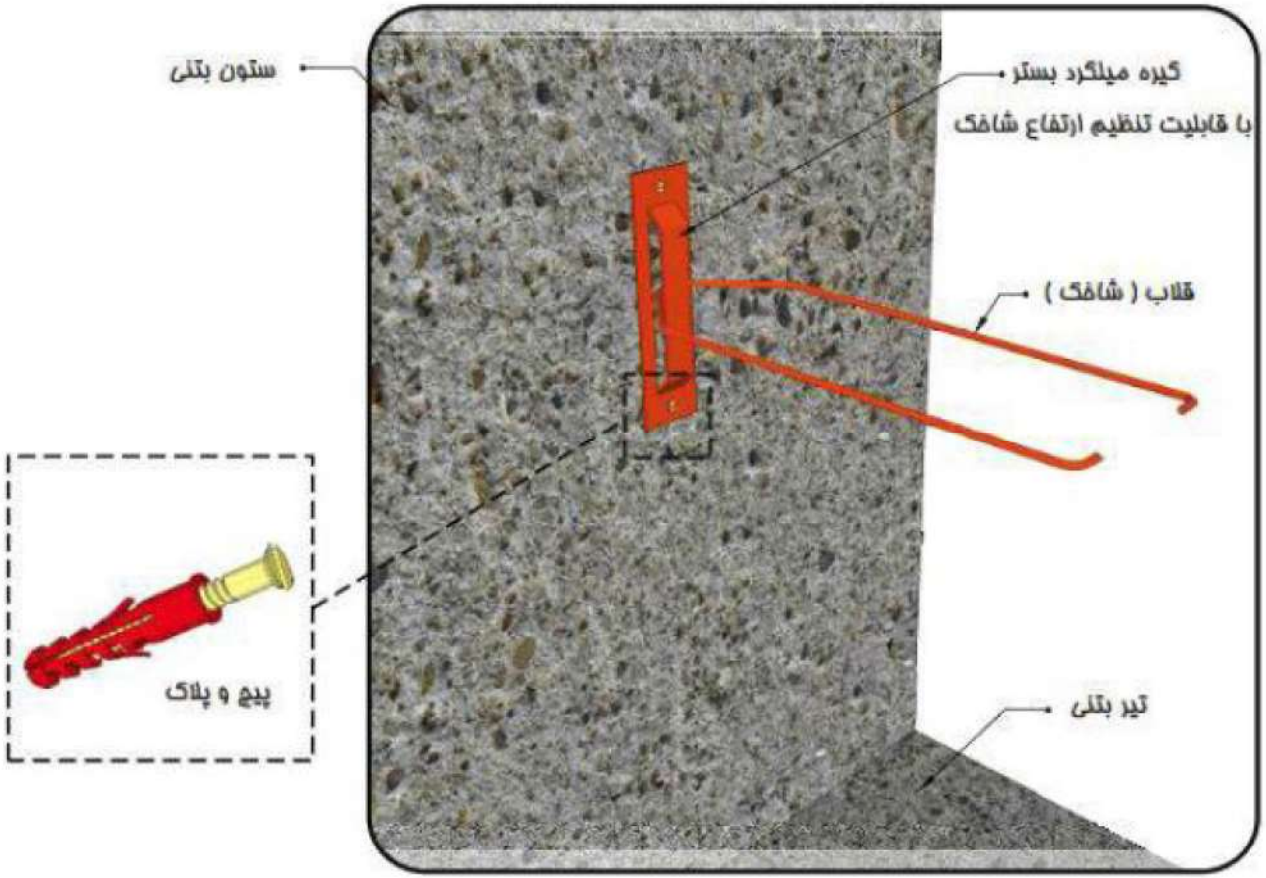


معمولا از ورق و خمکاری استفاده میشود.

شکل پ۶-۹- مهار دیوار خارجی ساخته شده از بلوک به ستون با استفاده از نبشی یا ناودانی



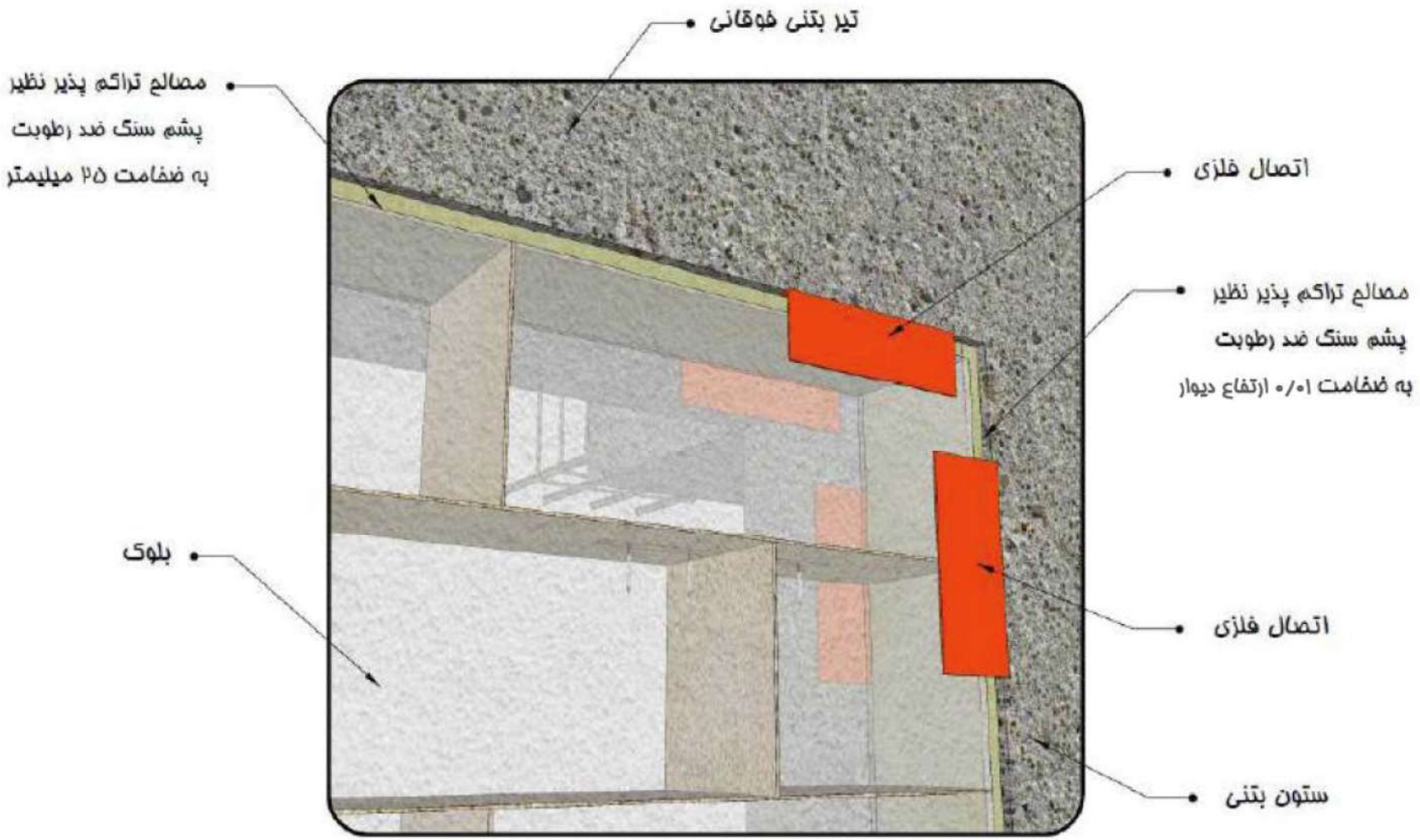
الف- اتصال دیوار خارجی ساخته شده از بلوک به ستون با استفاده از بست ارتجاعی U شکل



ب- استفاده از شاخک انتهایی به همراه میلگرد بستر

پ۶-۱-۴-۲-۶-اتصال دیوار به زیر سقف

اتصال دیوار به زیر سقف باید به صورت اتصال لغزشی بدون اتصال مستقیم دیوار به سقف و با استفاده از مهار خارج از صفحه دیوار با قطعاتی از قبیل نبشی یا ناودانی اجرا شود (شکل پ۶-۱۱-الف). انتخاب نوع اتصال بستگی به وضعیت دیواری دارد که بین اعضای قائم شامل ستون، دیوار و یا وادار مهار شده است. در سازه‌های بتنی چنانچه بر اساس نوع سقف امکان پیش‌بینی اتصالات مناسب لغزشی در زمان ساخت عضو سازه‌ای برای بالای دیوار نباشد



الف- اتصال دیوار به سقف با استفاده از نبشی

پ۶-۱-۴-۲-۱۲- جلوگیری از آسیب به سازه‌های بتنی درحین 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 (شکل پ۶-۲۲).

- محل میخ یا پیچ در لبه قطعات باید به فاصله‌ای از لبه اجرا شود که موجب قلوه‌کن شدن پوشش بتنی اعضای سازه 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 پیچ یا میخ در اجرای اتصالات بر سطوح اعضای سازه به صورت قائم می‌باشد.

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

می‌توان این اتصال را با کاشت میل مهار پس از اجرای تیر انجام داد. باید توجه شود که در این‌صورت کاشت میل مهار باید در هسته تیر بتنی انجام شود و کاشت و اتصال به پوشش بتن مجاز نمی‌باشد. حداقل فاصله بالای دیوار تا زیر سقف برابر با بیشترین دو مقدار ۲۵ میلی‌متر و حداکثر خیز دراز مدت سقف در امتداد دیوار در نظر گرفته شود.

ب: حفظ انسجام داخلی و یکپارچگی

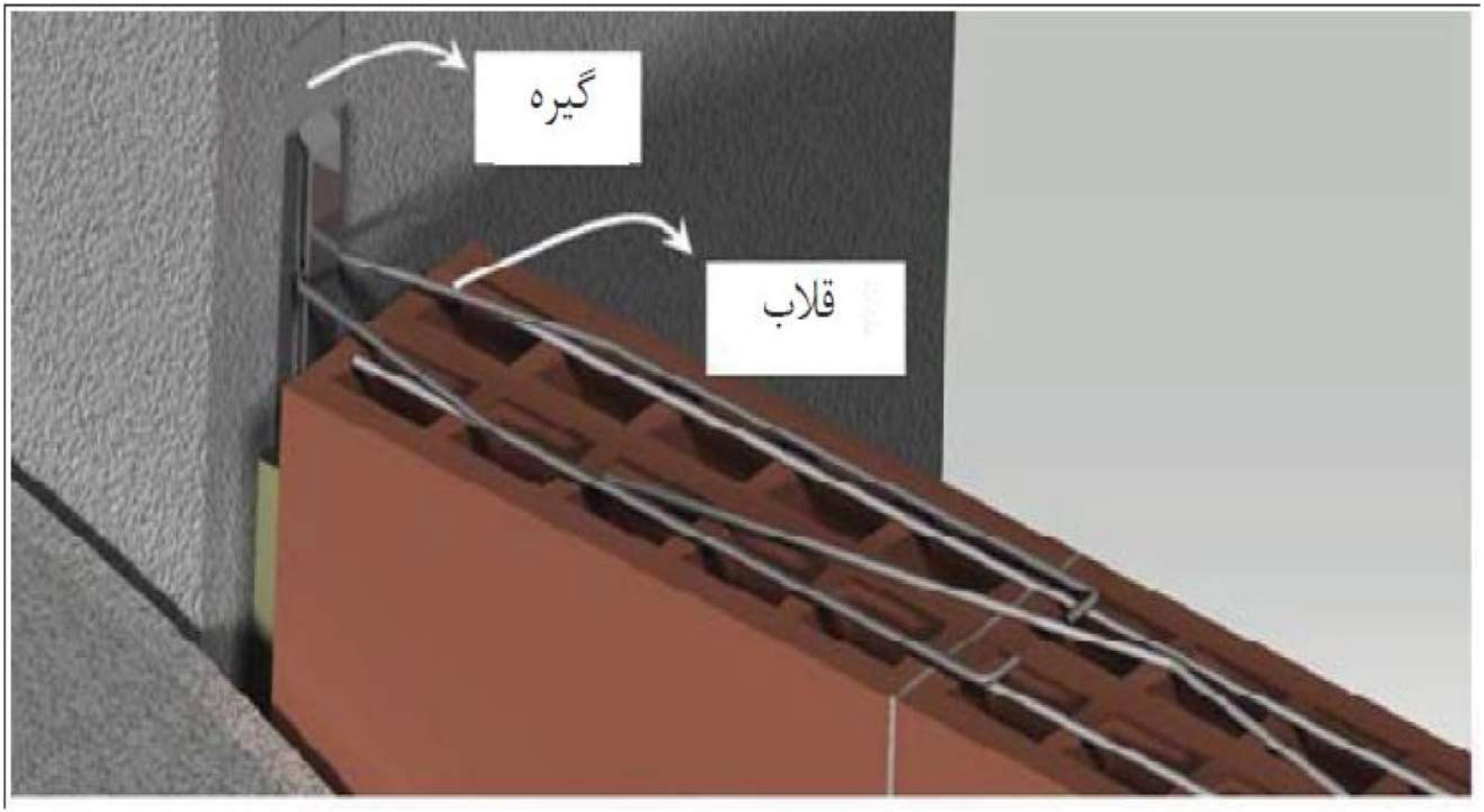
به سه روش انجام میشود :

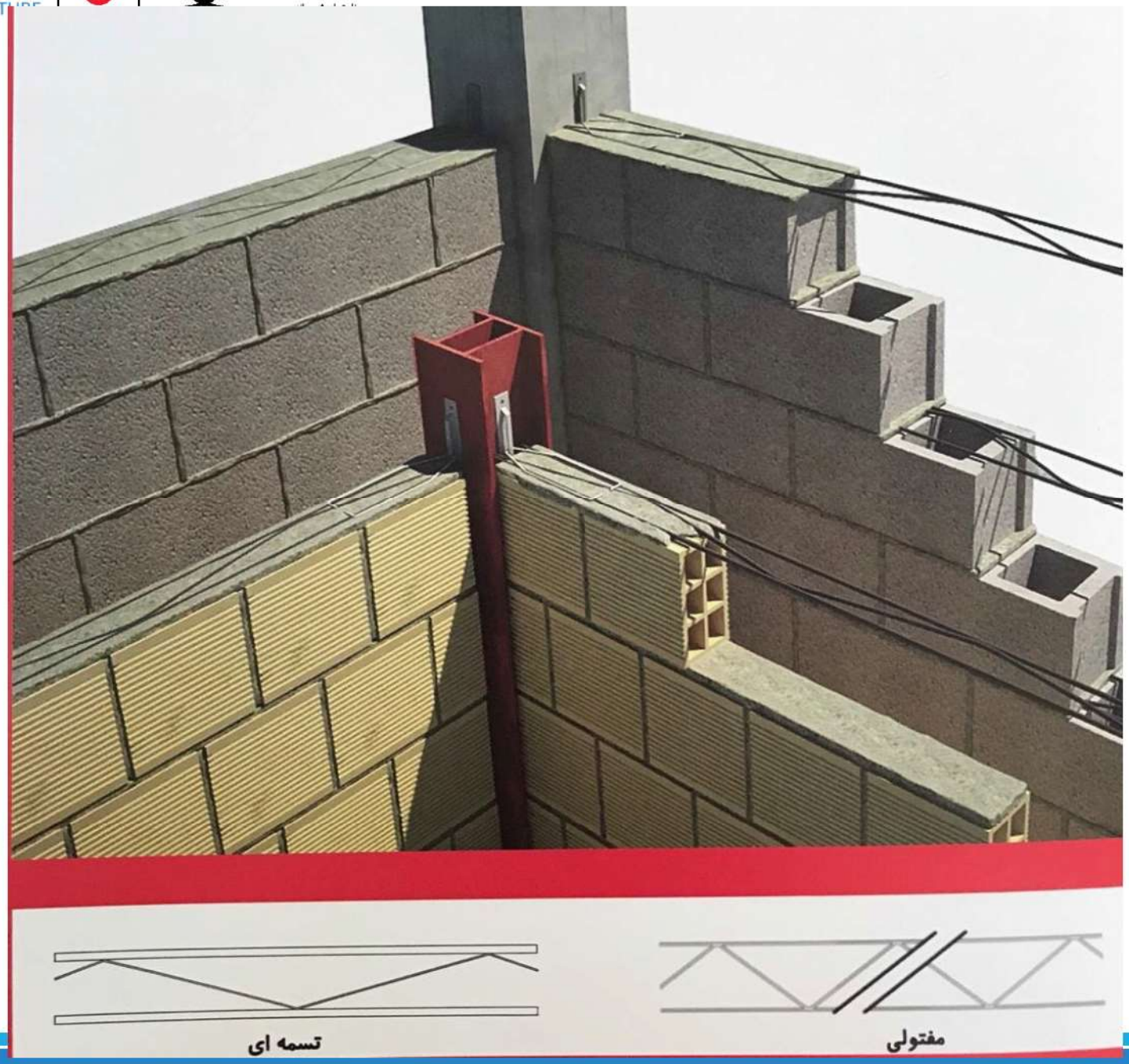
الف- میلگرد بستر
ب- بست فلزی منقطع (دیواربلوکی)
ج- شبکه مش الیاف و FRP

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE

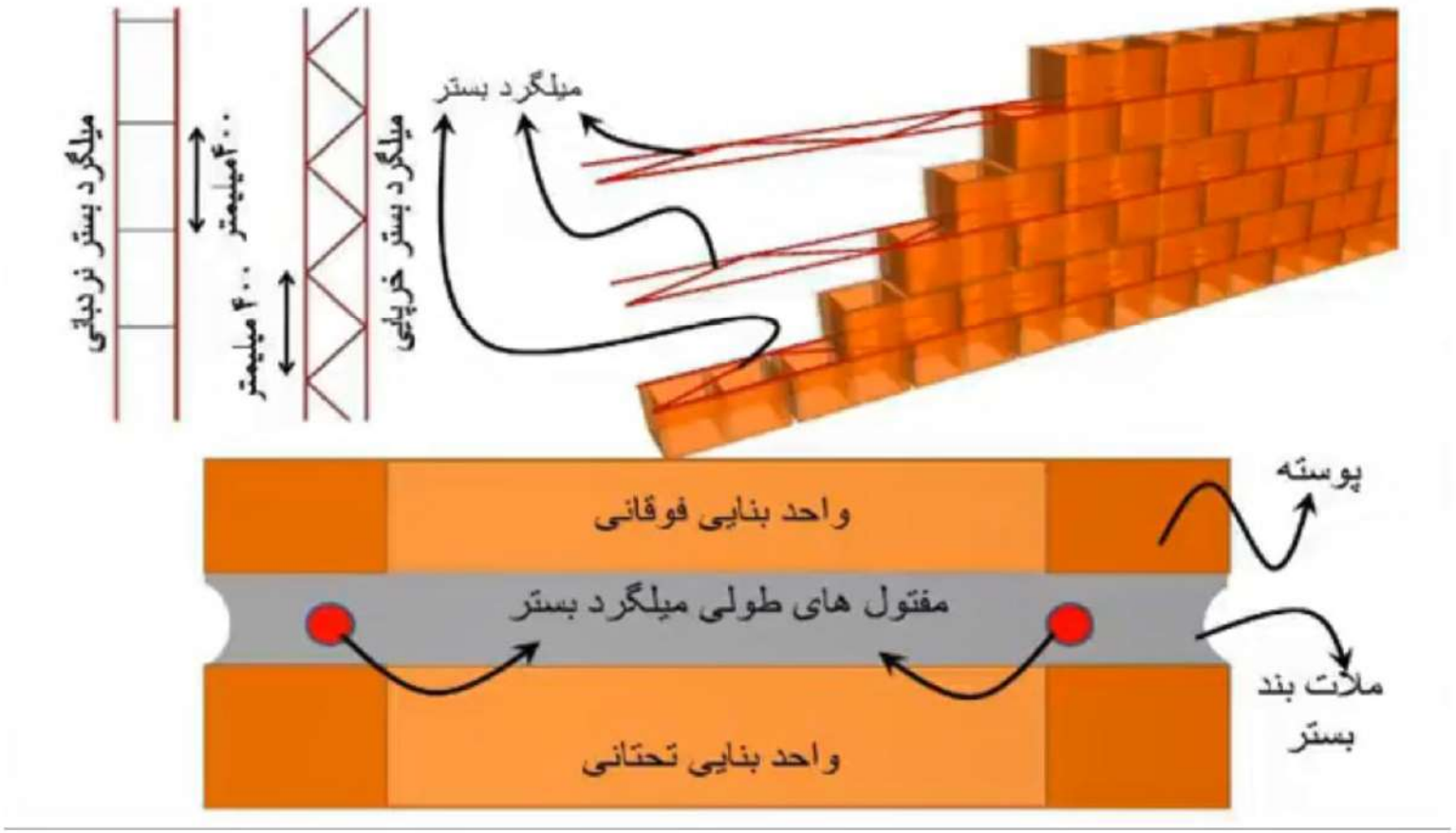
وزارت راه و شهرسازی

وزارت راه و شهرسازی
سازمان مجری ساختمان‌ها
و تأسیسات دولتی و عمومی

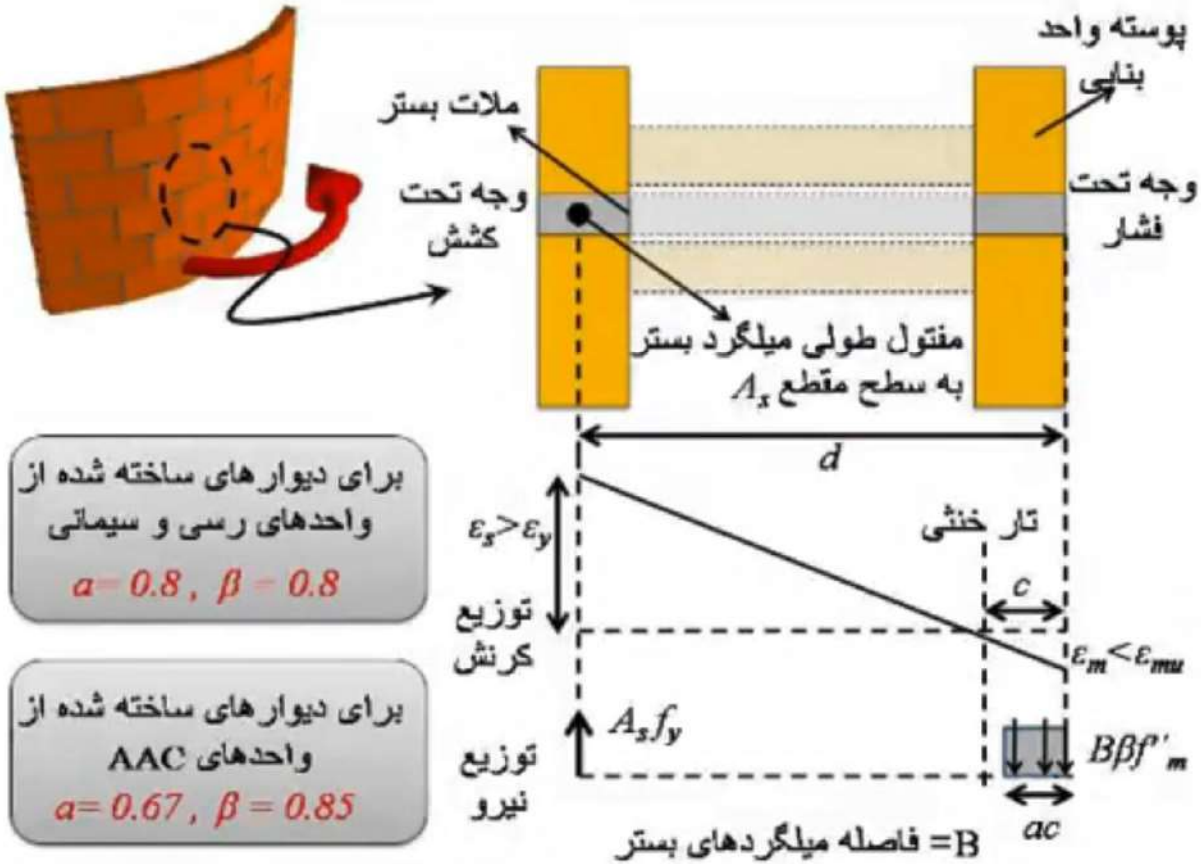

گیره
قلاب


تسمه ای
مفتولی

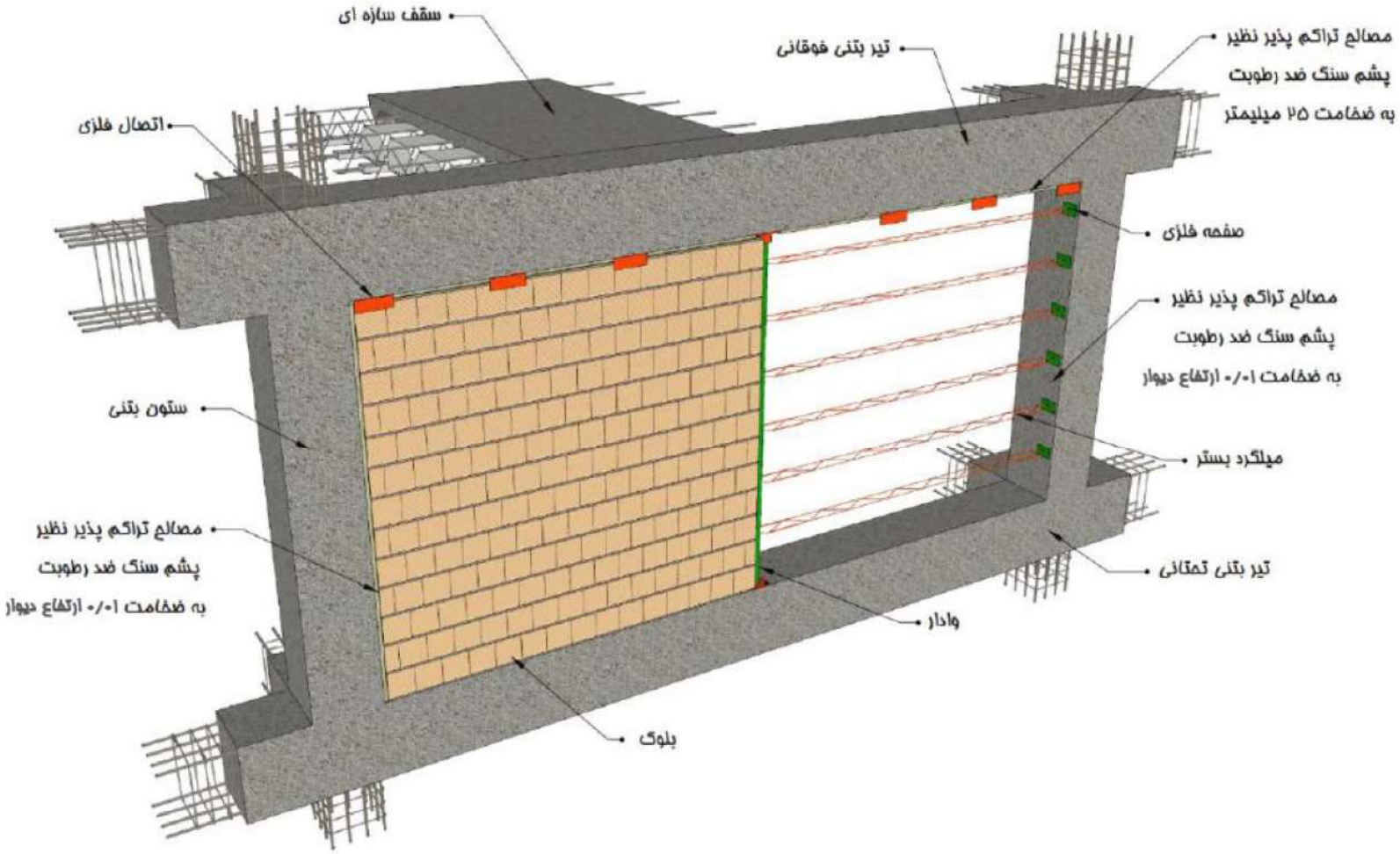
میلگرد بستر


میلگرد بستر نردبانی
۴۰۰ میلیمتر
۴۰۰ میلیمتر
میلگرد بستر خرپایی
میلگرد بستر
پوسته
واحد بنایی فوقانی
مفتول های طولی میلگرد بستر
واحد بنایی تحتانی
ملات بند بستر

محاسبه مقاومت خارج از صفحه دیوار مسلح



دیوارهای بلوکی اجرا شده با ملات می‌تواند با استفاده از میلگرد بستر خرپایی یا نرده‌بانی (شکل پ۶-۲) و دیوارهای اجرا شده با ملات بستر نازک (ضخامت ملات کمتر از ۳ میلی‌متر) یا چسب‌های پلی‌یورتان با استفاده از بست‌های نازک فولادی منقطع یا پیوسته انجام شود (شکل پ۶-۳). میلگردها و بست‌های مورد استفاده باید طبق ضوابط مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان در مواردی که مورد نیاز است از جنس فولاد ضد زنگ یا فولاد گالوانیزه و یا میلگرد آج‌دار سرد نورد باشند. حداقل سطح مقطع قطعه مسلح کننده ۰٫۰۰۰۳ سطح مقطع موثر دیوار در برش خارج از صفحه می‌باشد. حداکثر فاصله قائم قطعات مسلح کننده در ارتفاع دیوار یک متر می‌باشد که باید قطعه براساس آن طراحی و محاسبه شود.



شکل پ۶-۱- دیوار خارجی بلوکی (سفال، آجر بلوک سیمانی سبک و...) دارای ملات سیمانی مسلح شده به میلگرد بستر

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE

وزارت راه و شهرسازی

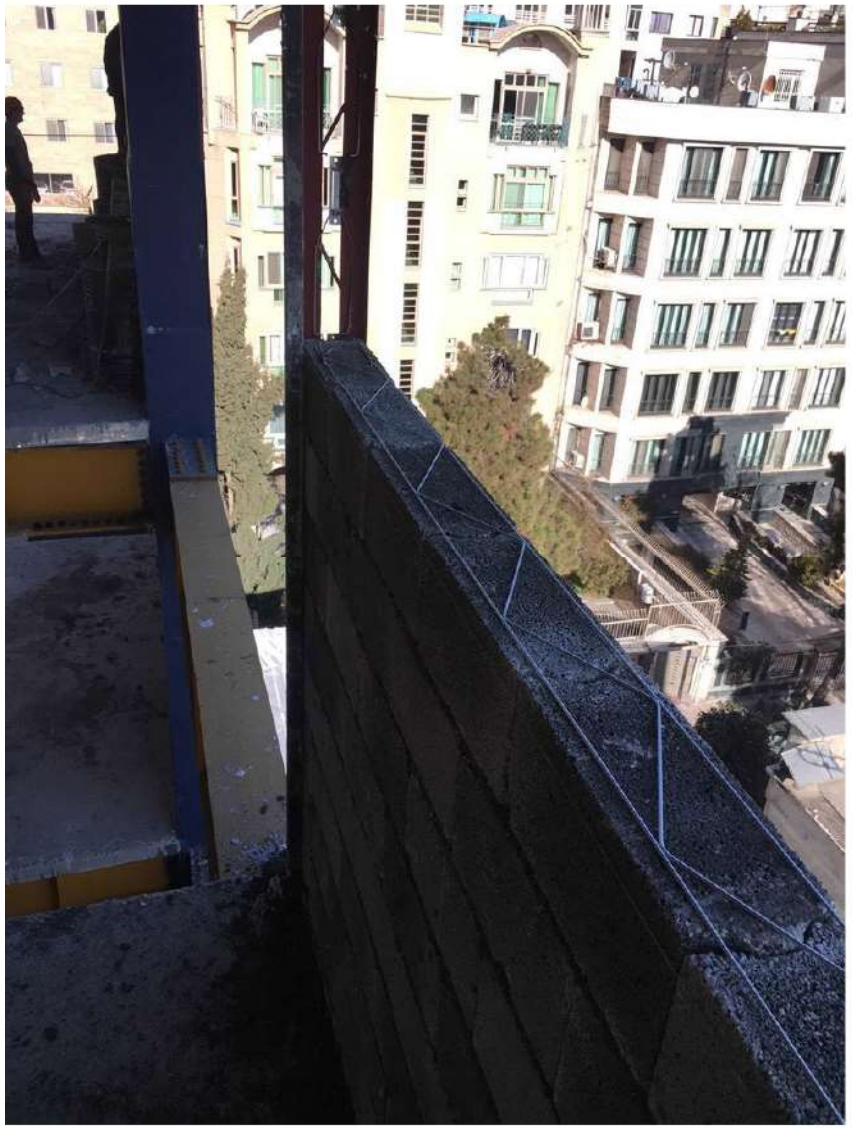
وزارت راه و شهرسازی
سازمان مجری ساختمان‌ها
و تأسیسات دولتی و عمومی

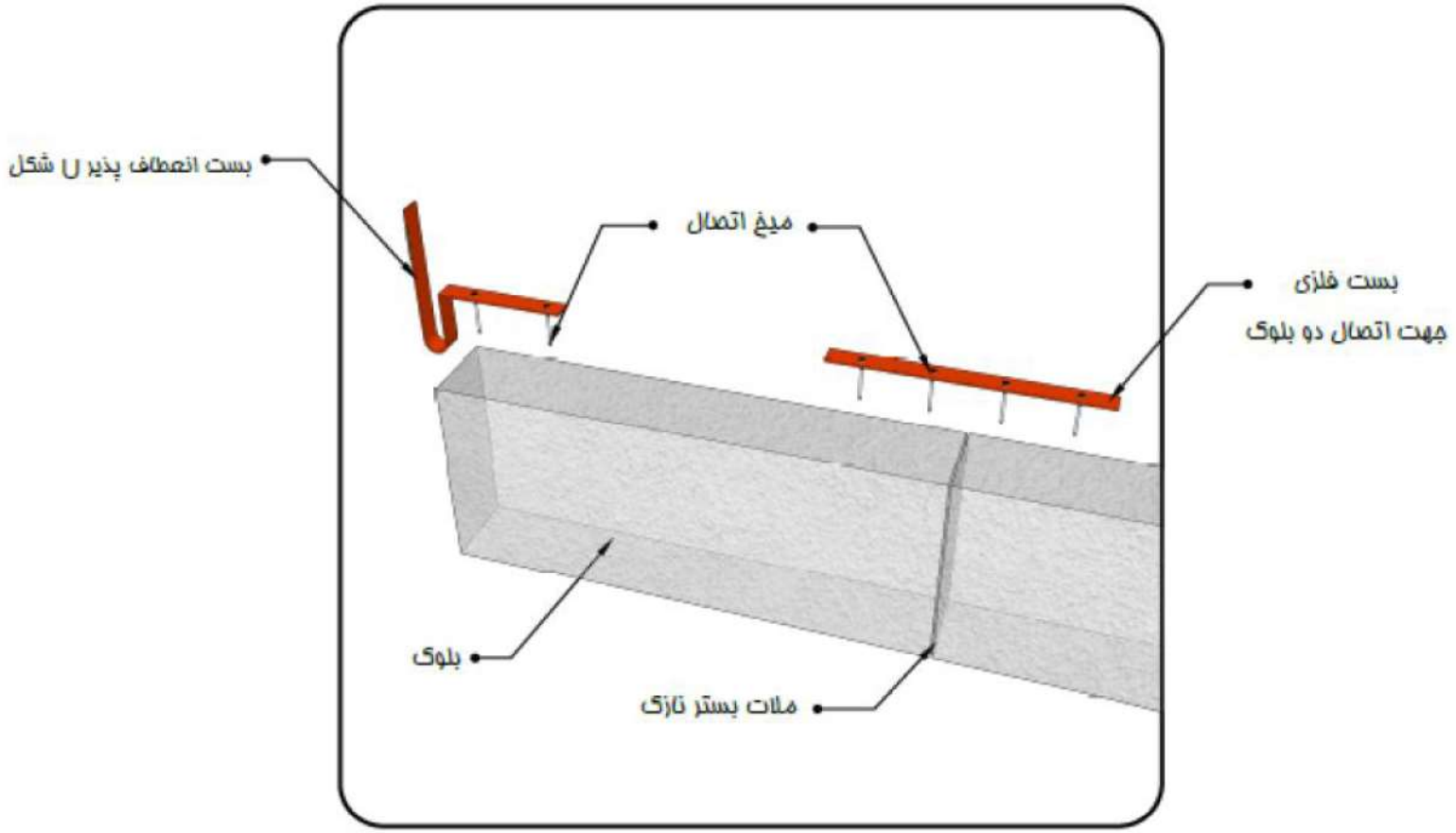
جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

راهنمای طراحی لرزه‌ای دیوارهای بنایی غیرسازه‌ای مسلح به میلگرد بستر

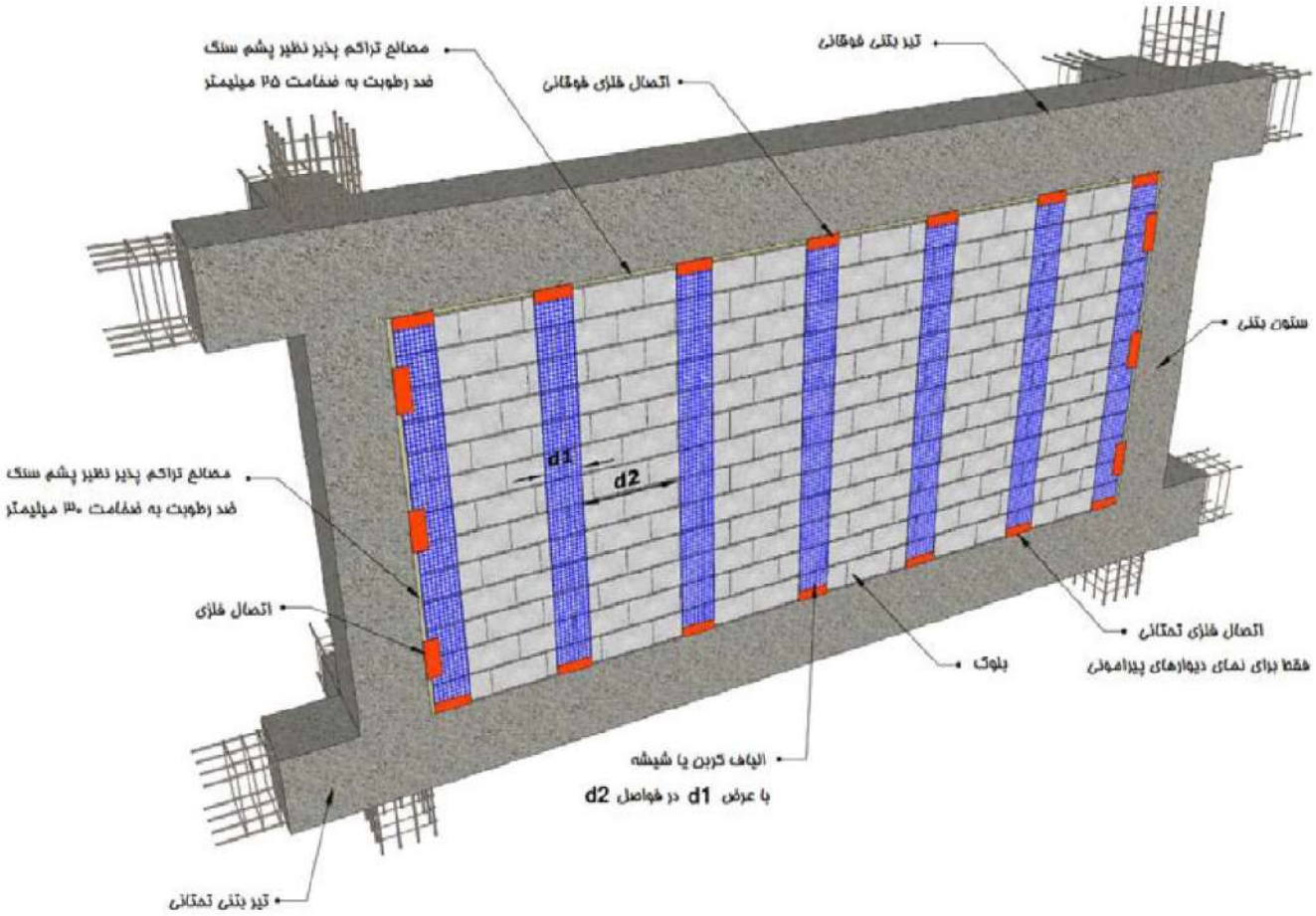
ضابطه شماره ۷۲۹

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی
امور نظام فنی و اجرایی
nezamfanni.ir
۱۳۹۵





شکل پ۶-۳- بست‌های فلزی منقطع در دیوارهای بلوکی ساخته شده از ملات بستر نازک



شکل پ۶-۱۹- مسلح کردن دیوارها با استفاده از نوارهای شبکه الیاف شیشه یا کربن

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE

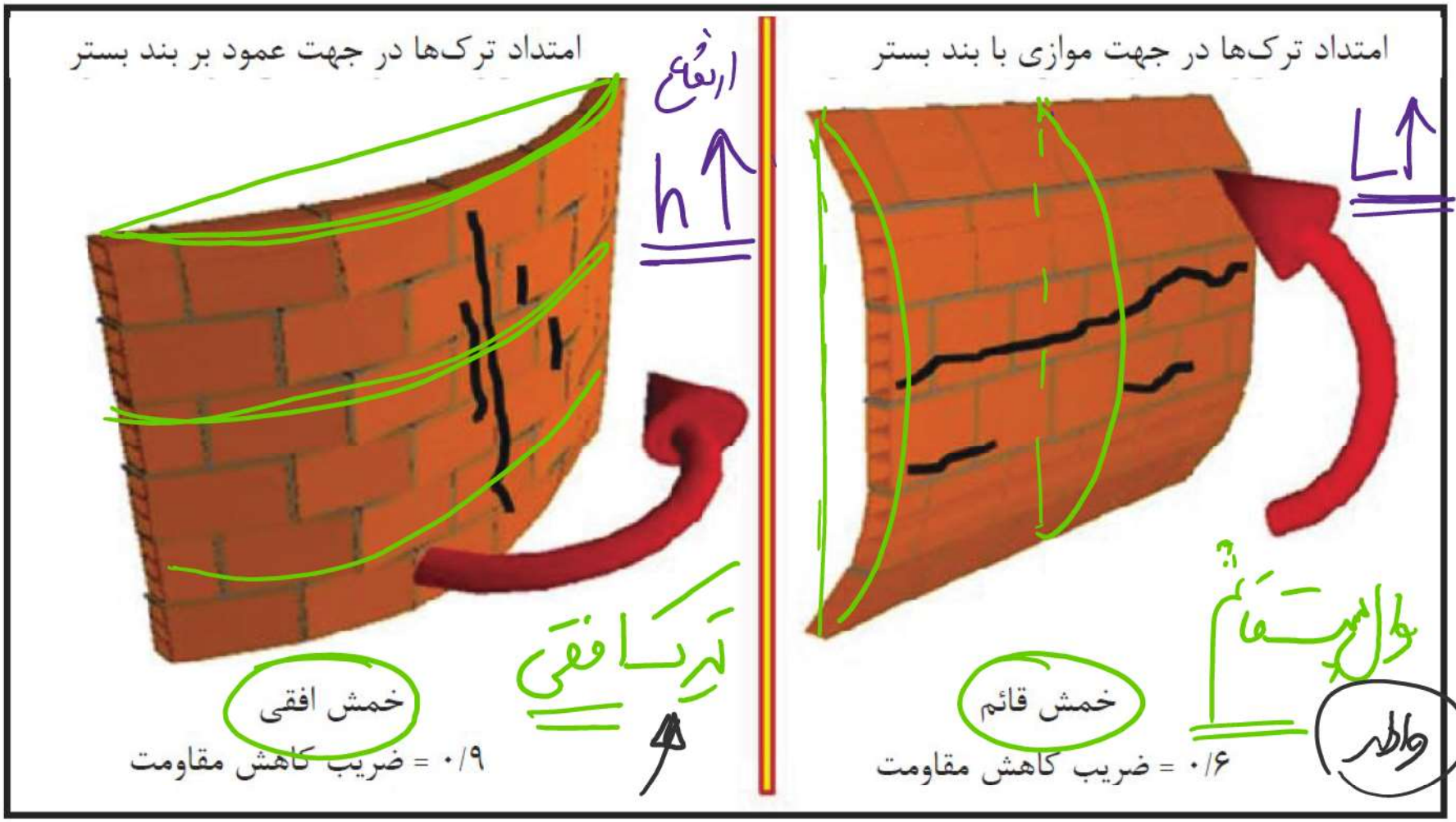
وزارت راه و شهرسازی

وزارت راه و شهرسازی
سازمان مجری ساختمان‌ها
و تأسیسات دولتی و عمومی

ج: وادارهای افقی و قائم (وال پستها)

به این سوالات پاسخ خواهیم داد :

الف- در چه شرایطی لازم است؟
ب- محل قرارگیری آنها
ج- اتصالات دو انتهای آنها
د- مقطع پیشنهادی آنها
ح- اتصال دیوار به وادار چگونه است؟

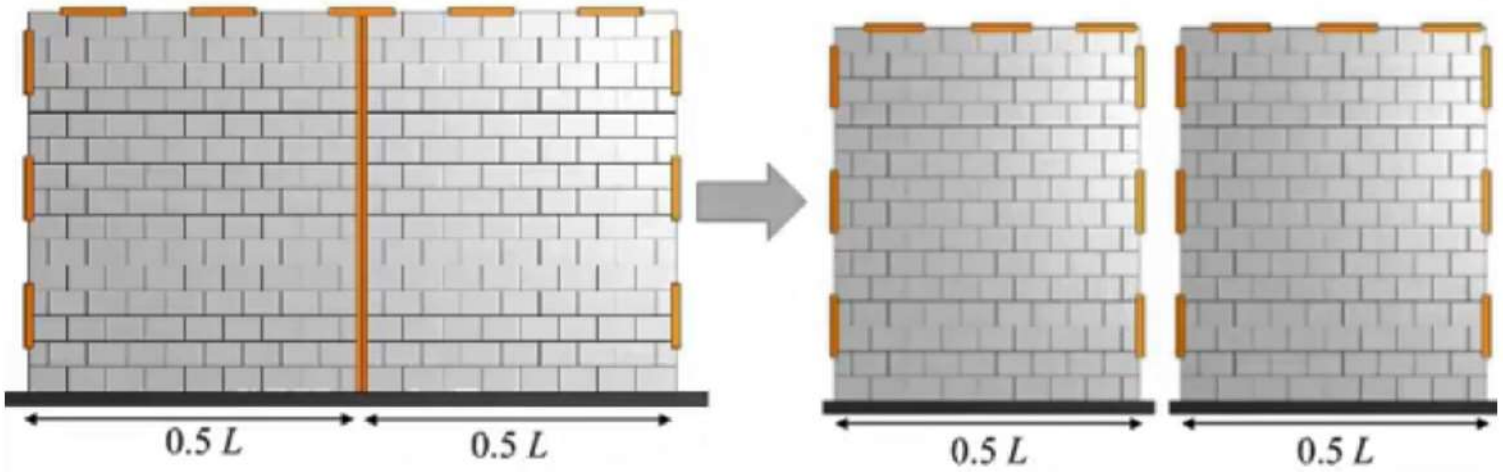


شکل ۵-۱- خمش افقی و قائم به همراه ضرایب کاهش مقاومت خمشی در دیوارهای بنایی دارای میلگرد بستر افقی

طراحی دیوارهای دارای وادار (والپست)

هدف ایده آل والپست

کاهش طول آزاد دیوار است



عوامل موثر در مقاومت خارج از صفحه دیوار

- چسبندگی ملات (طرح اختلاط ملات)
- نوع بلوک ها
- تسلیحات (میلگرد بستر)
- ابعاد هندسی دیوار (ضخامت، طول و ارتفاع دیوار)
- شرایط مرزی دیوار
- عدم وجود آسیب در دیوار (عدم انتقال دریفت سازه در امتداد داخل صفحه به دیوار)

پ۶-۱-۴-۱-۱-۱- محدودیت ابعاد هندسی

طول آزاد دیوار خارجی در پلان نباید از ۴ متر و ارتفاع آزاد آن نباید از ۳٫۵ متر بیشتر در نظر گرفته شود. در دیوارهای با طول بیشتر از ۴ متر باید از عضو قائم با مقطع فولادی یا بتنی به عنوان تکیه‌گاه جهت مهار خارج از صفحه دیوار (وادار) و در دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳٫۵ متر باید با استفاده از عضو افقی با مقطع فولادی یا بتنی (تیرک) ارتفاع آزاد را کاهش داد. جزییات وادارها و تیرک‌ها در بندهای پ۶-۱-۴-۲-۱و پ۶-۱-۴-۲-۴ ارائه شده است. در دیوارهای پانلی کارخانه‌ای ارتفاع دیوار می تواند تا حدی که برای برش و خمش عمود بر صفحه طراحی شده، در نظر گرفته شود.

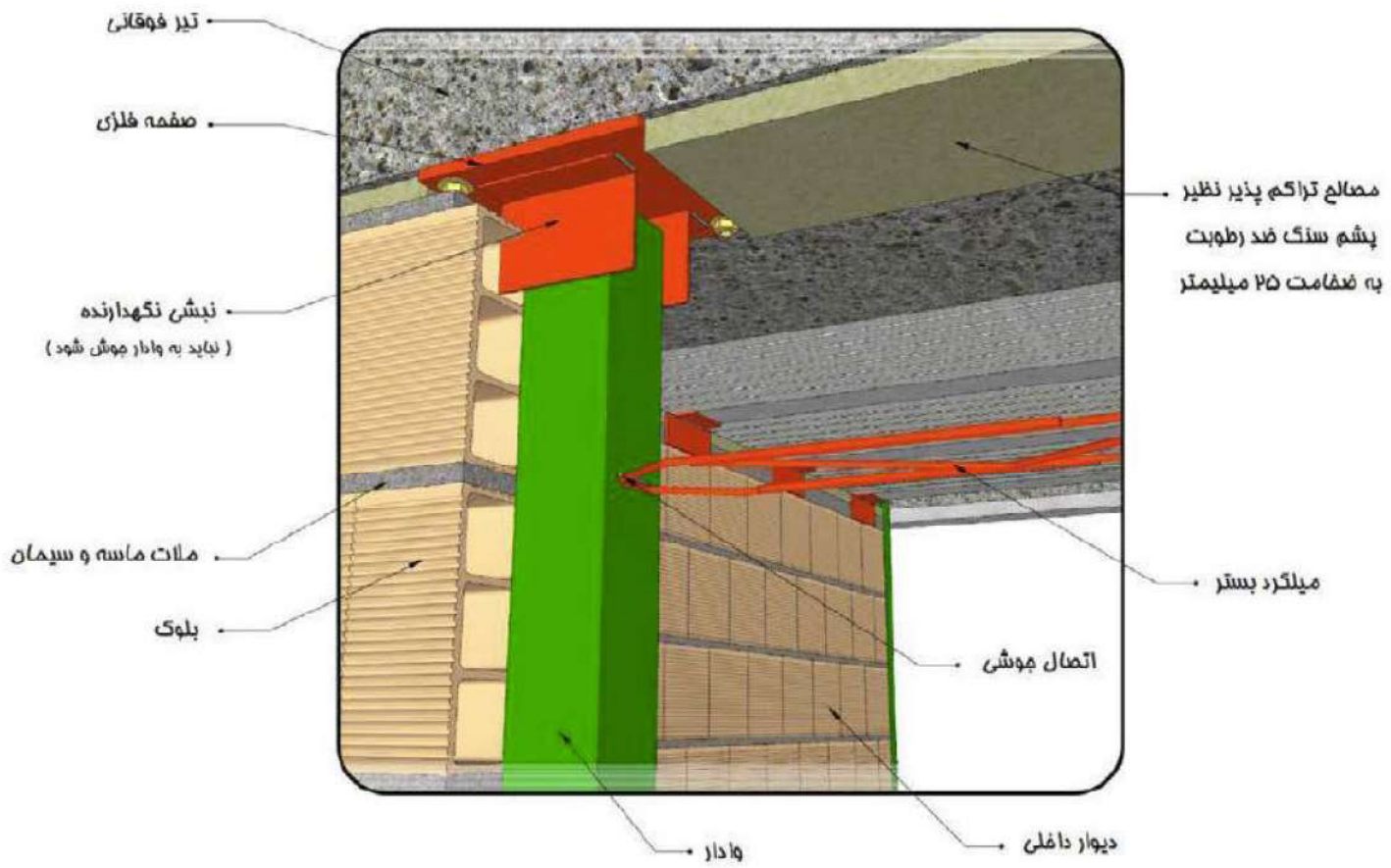
پ۶-۱-۴-۲-۱-وادارها

در صورتی‌که طول دیوار از مقادیر مجاز براساس طراحی (حداکثر ۴ متر) بیشتر شود، از عضو قائم با مقطع فولادی یا بتنی (وادار) به عنوان تکیه گاه جهت مهار خارج از صفحه دیوار و اجزای مسلح کننده آن استفاده می‌شود. وادار باید به نحو مناسبی به کف سازه با اتصال به صورت مفصلی متصل شود ولی اتصال آن در زیر تراز سقف باید در راستای داخل صفحه به صورت کشویی باشد تا امکان جابجایی درون صفحه دیوار فراهم شود. در دیوارهای خارجی روی سطح وادار باید به وسیله پشم سنگ ضد رطوبت برای عایق بندی پوشانده شود و بر روی آن یک لایه مش الیافی یا رابیتس برای جلوگیری از ترک خوردگی نازک کاری اجرا شود (شکل پ۶-۴).

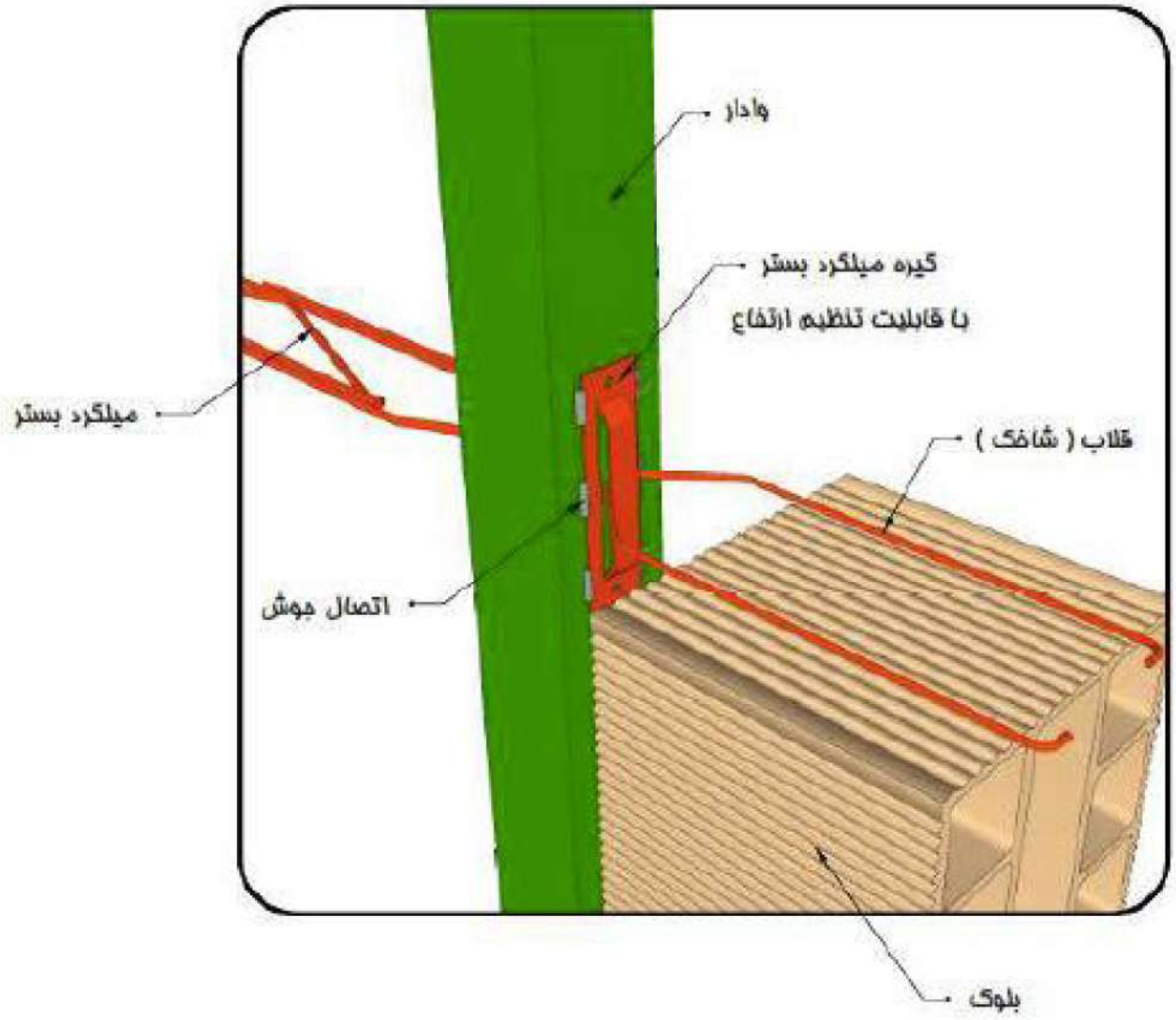
پ۶-۱-۴-۲-۳- اتصال وادار به قاب سازه‌ای

در دیوارهای بلوکی که نیاز به وادار دارند به منظور تامین حرکت جانبی داخل صفحه دیوارها، مجموعه دیوار و وادار همزمان از آزادی در حرکت جانبی برخوردارند. وادارها نباید به نبشی‌های تعبیه شده در تیرها که تنها جهت جلوگیری از حرکت خارج از صفحه نصب شده‌اند جوش شوند (شکل پ۶-۶- الف). با توجه به اتصال کشویی وادار نیازی به رعایت فاصله جداسازی دیوار در مجاورت وادارها نمی باشد و دیوار می تواند از بر وادار چیده شود.

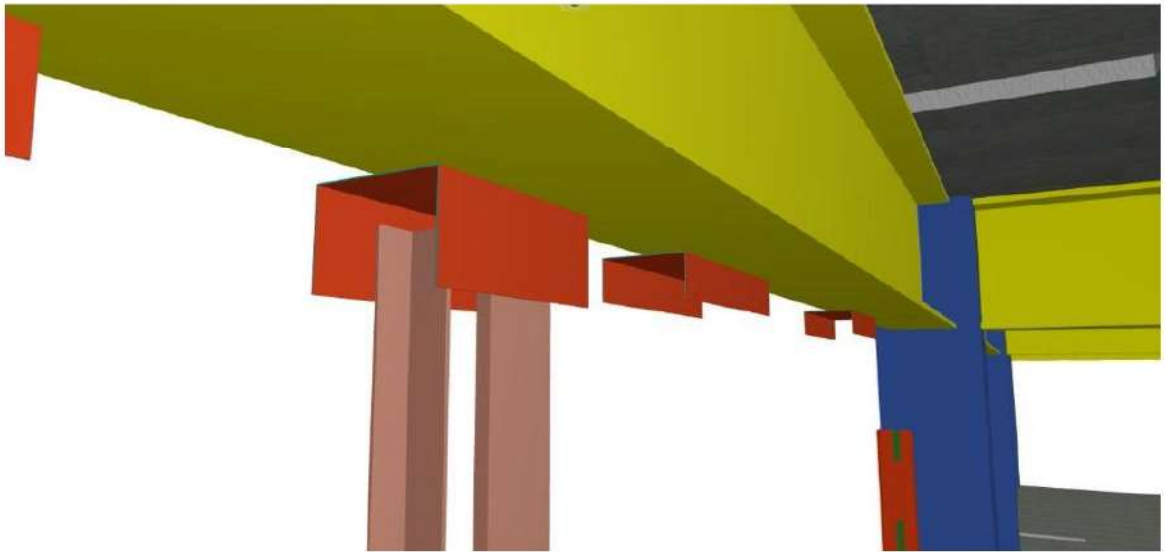
تبصره: در دیوارهای واقع در خارج قاب، وادارهای دو انتهای دیوار باید در برابر حرکت جانبی در هر دو جهت مقید (به صورت اتصال تلسکوپی) شوند و به دیوار اجازه حرکت داده شود. در این حالت جزییات اتصال دیوار به این وادارها مانند اتصال به ستون‌ها می باشد در این فاصله جداسازی ۱٪ بین وادار و دیوار باید رعایت شود (شکل پ۶-۶- ب).

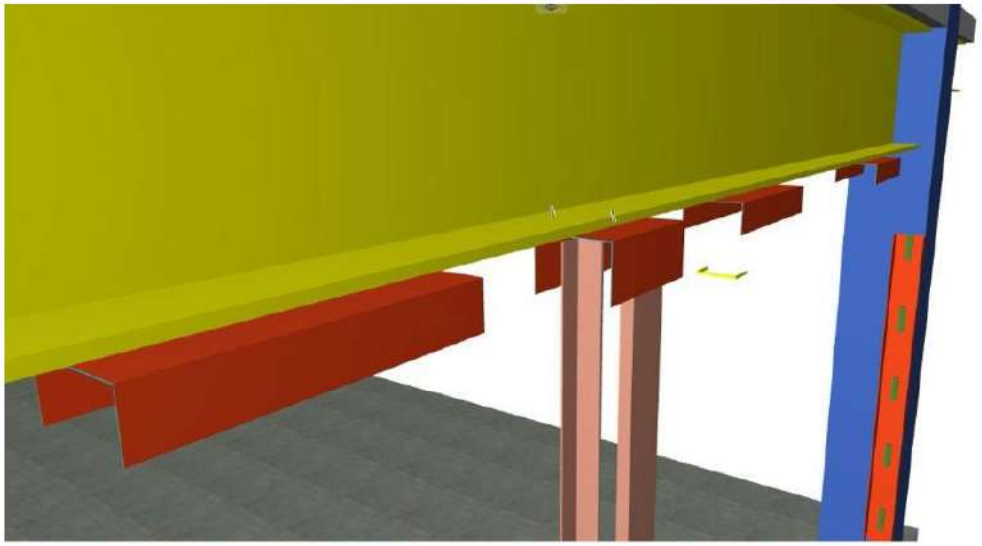


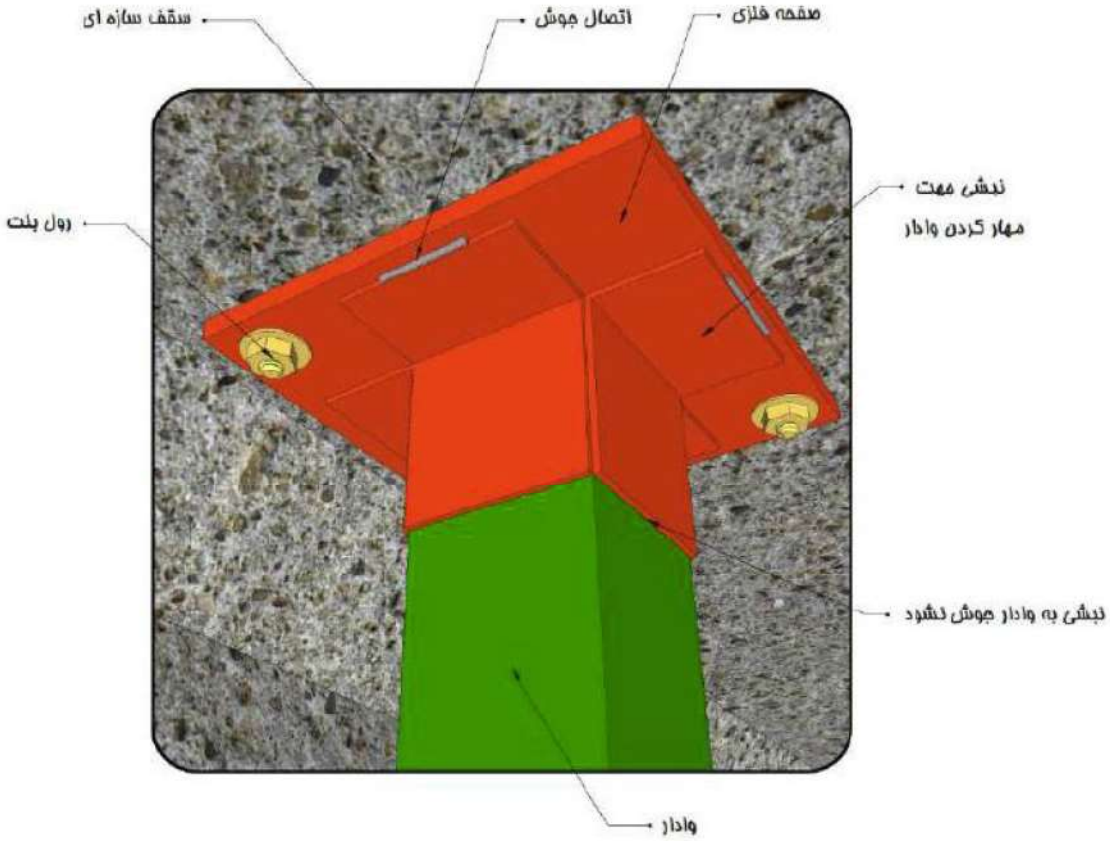
الف- به صورت اتصال کشویی با استفاده از نبشی



شکل پ۶-۵- میلگرد بستر در فاصله بین وادارها و اتصال آن به وادار





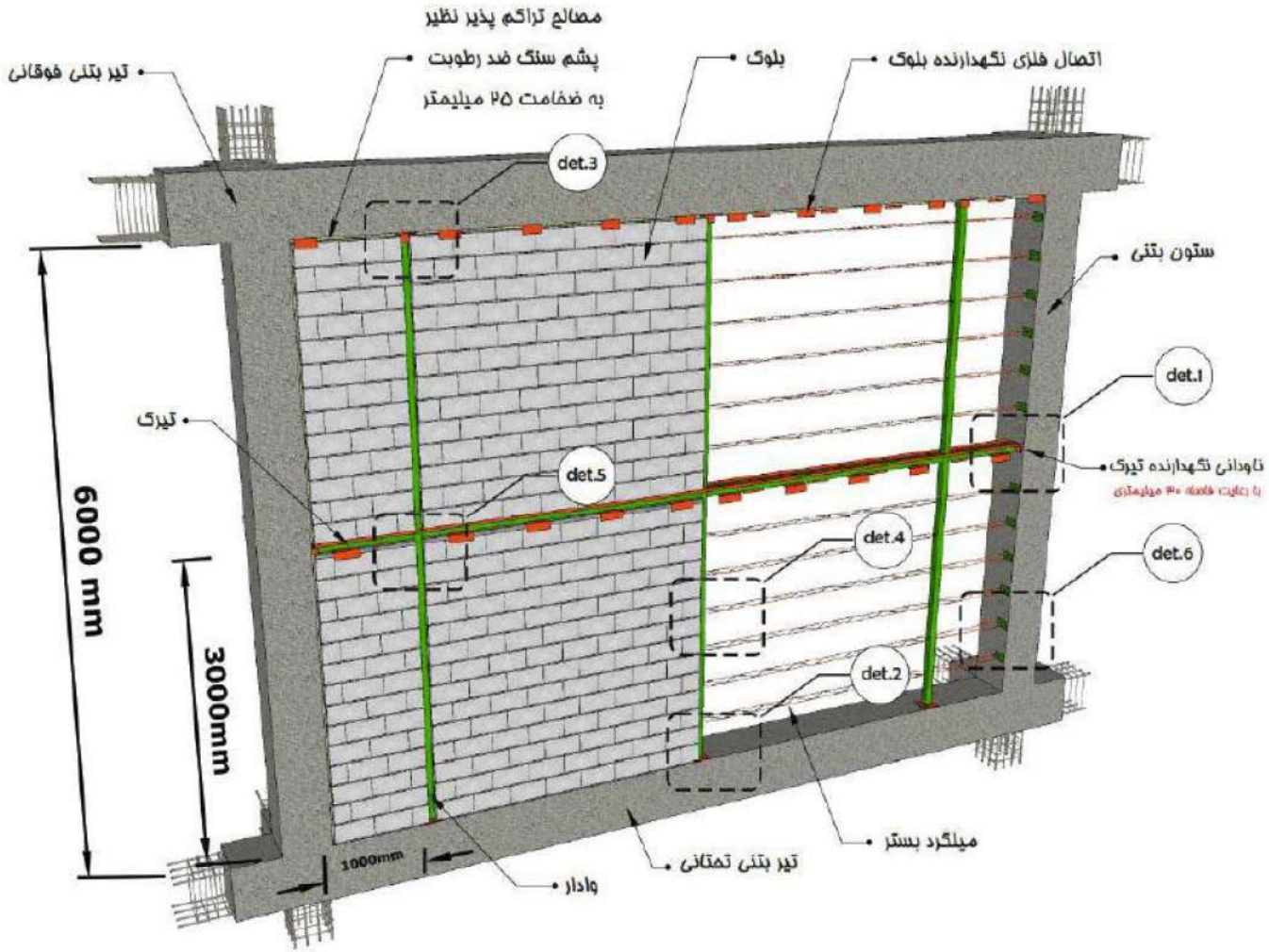


ب- اتصال وادار انتهایی در دیوارهای خارج از قاب به صورت تلسکوپی

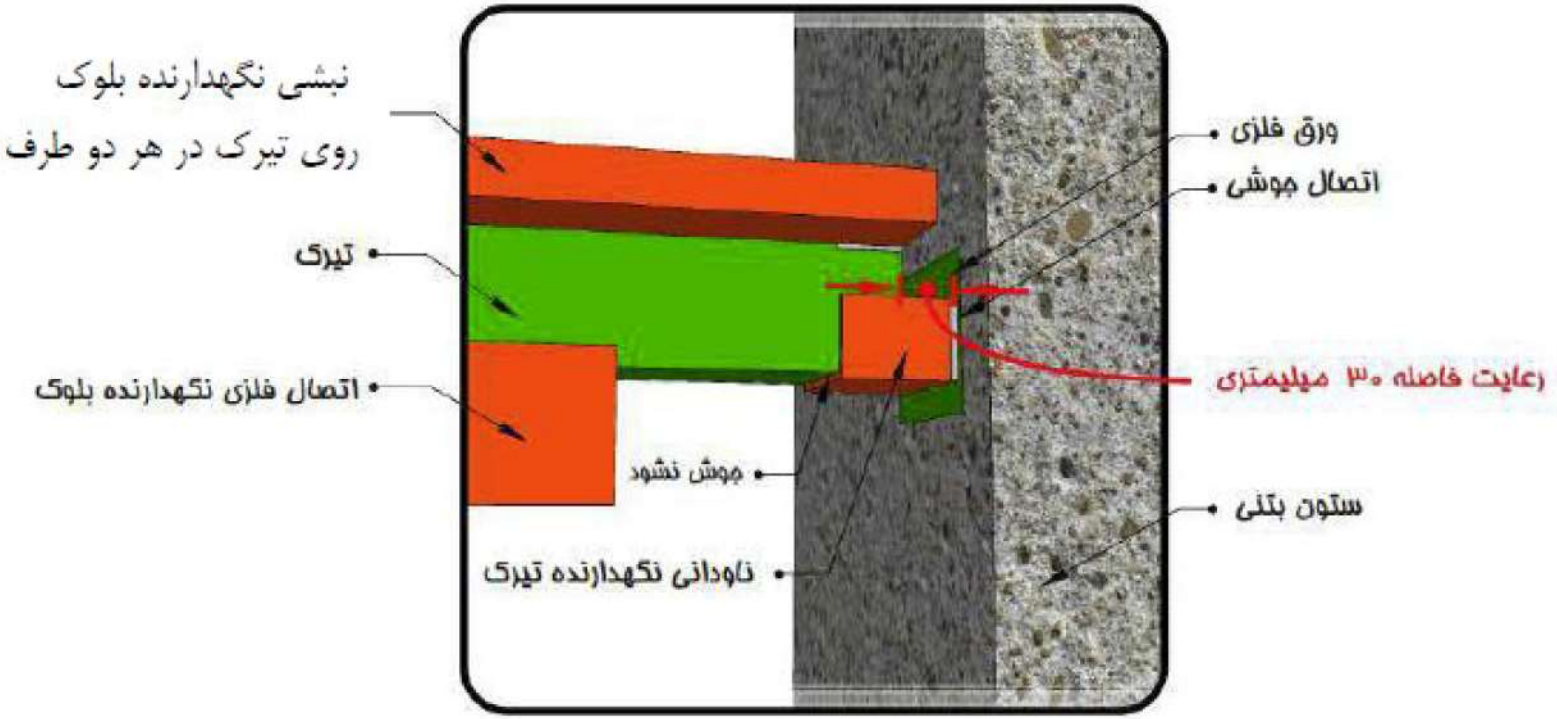
شکل پ۶-۶- اتصال وادار به سقف

پ۶-۱-۴-۲-۴-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 بر ستون طبق شکل پ۶-۷ باشد). نحوه اجرای تیرک به این صورت است که تیرک باید به صورت کامل بر روی دیوار بنشیند و بار ثقلی دیوار فوقانی نباید به تیرک منتقل شود. به عنوان نمونه شکل پ۶-۶ نحوه اجرای تیرک و وادارها در یک دیوار ۶ متری و شکل پ۶-۸ جزییات اتصالات آن را نشان داده است. اتصال انتهای تیرک به ستون نیز باید به صورت نشیمن با قابلیت جابجایی در راستای دیوار مطابق شکل پ۶-۸ باشد.

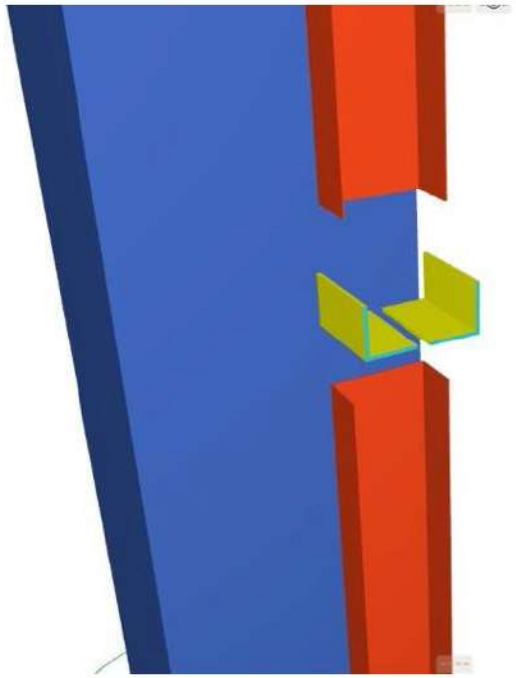


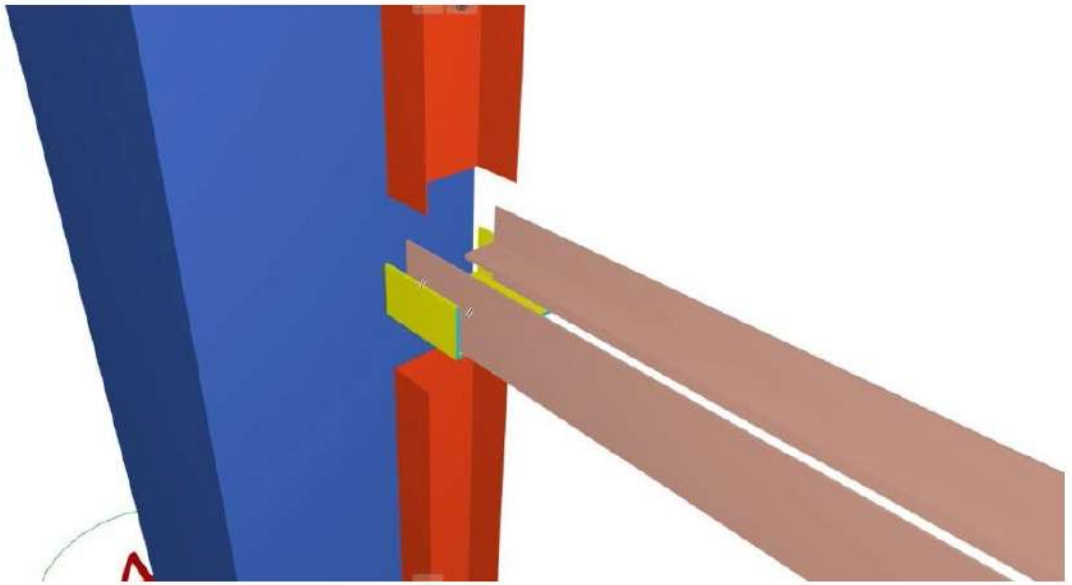
شکل پ۶-۷- دیوارهای بلوکی با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر دارای تیرک و وادار (به عنوان نمونه یک دیوار با ارتفاع ۶ متری)



جزئیات اتصال تیرک به ستون بتنی

det.1





در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h			
ساختمان شش طبقه	مقطع پیشنهادی:		
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲	ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
	نوع دیوار	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۱/۰–۲/۰	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100×4
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5

در این فصل جزییات و دیتایل های مربوط به اجرای انواع دیوارهای بلوکی ارائه‌شده است.

۳-۲-اتصالات

اتصالات دیوار متشکل از بلوک باید به نحوی انجام گیرد که عملکرد موردنظر قطعه دیوار در پدیده‌هایی چون خیز تیرهای زیر دیوار و سقف، جابجایی نسبی طبقات، عوامل وارد آورنده نیروی خارج از صفحه ازجمله باد، ضربه حین بهره‌برداری و زلزله تأمین شود. به‌واسطه مقاومت کششی به نسبت پایین بلوک‌های مصالح بنایی حساسیت در اجرای جزییات بالا بوده و ضروری است جزییات اجرایی اتصالات با دقت بالا اجرا گردد. در ادامه نمونه‌هایی از اتصالات که با توجه به جمیع جنبه‌های فوق‌الذکر می‌تواند تأمین‌کننده اهداف طرح اتصال باشد ارائه‌شده است.

۳-۲-۱-اتصال دیوار به ستون بتن‌آرمه و فولادی

طراحی سازه با فرض عدم مشارکت دیوارهای جداکننده و پیرامونی در سختی سازه انجام می‌شود. بر این اساس اتصال لبه قائم دیوارها به ستون‌ها و دیوارهای برشی ساختمان یا هر المان باربر قائم دیگری در سازه باید به‌گونه‌ای باشد که ممانعتی در برابر این جابجایی نسبی ایجاد نکند. اتصال دیوار به ستون‌ها و سایر المان‌های مشابه باید با نوعی از اتصال که تأمین‌کننده این فرض طراحی باشد انجام گیرد.

۳-۲-۱-۱ اتصال کشویی یا استفاده از نبشی

یکی از روش‌های مناسب برای اتصال دیوار به ستون‌ها به‌صورت استفاده از اتصال کشویی در محل تماس با استفاده از نبشی منقطع می‌باشد. در این حالت استفاده از نبشی‌های سرد نورد شده فولادی در طرفین دیوار که به نحو مناسب به ستون بتن‌آرمه یا ستون فولادی اتصال داده می‌شود توصیه می‌شود.

۳-۲-۱-۲ اتصال با بست‌های ارتجاعی

روش دیگر استفاده از بست‌های ارتجاعی باقابلیت جابجایی در داخل صفحه و سختی قابل‌توجه در جهت خارج از صفحه می‌باشد.

۳-۲-۲-اتصال دیوار به دیوار

در اتصال دیوارها توصیه آن است که به دلیل امکان بروز تنش‌های کششی در درون صفحه دیوارهای متعامد، از بست‌های فلزی مشابه آنچه در مورد اتصال به ستون به‌کاربرده شد استفاده شود و یا از وال پست‌های قائم در محل اتصال دو دیوار جهت جداسازی آن‌ها از یکدیگر استفاده شود.

۳-۲-۳-اتصال دیوار به زیر سقف

اتصال دیوار به زیر سقف باید به‌صورت اتصال لغزشی و اساساً بدون اتصال مستقیم دیوار به سقف و با استفاده از مهار خارج از صفحه دیوار با نبشی اجرا شود. حداقل فاصله بالای دیوار تا زیر سقف باید از خیز ماکزیمم سقف در امتداد دیوار بیشتر در نظر گرفته شود.

۳-۲-۳-۱- اتصال کشویی با استفاده از نبشی

لبه بالایی دیوار را می‌توان با استفاده از دو نبشی که به طریق مناسب به سقف سازه متصل می‌شود مهار نمود. نبشی‌ها نباید به دیوار یا وال پست‌ها پیچ، میخ و یا جوش شوند. با این اتصال امکان حرکت آزادانه دیوار در درون صفحه وجود دارد و در اثر انقباض، جابجایی نسبی طبقه و سایر عوامل تنشی در دیوار ایجاد نمی‌گردد و لذا زمینه بروز ترک‌ها در دیوار از بین می‌رود. فاصله بالای دیوار تا سقف باید در حدی باشد که تیر بتواند آزادانه خیز داده و اتصالی با

ب- ساختمان شش طبقه

ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
نوع دیوار		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوارهای آجری	4L30H100	4L40H100	4L40H100
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L40H100
	دیوارهای آجری	4L40H100	4L40H100	4L40H100

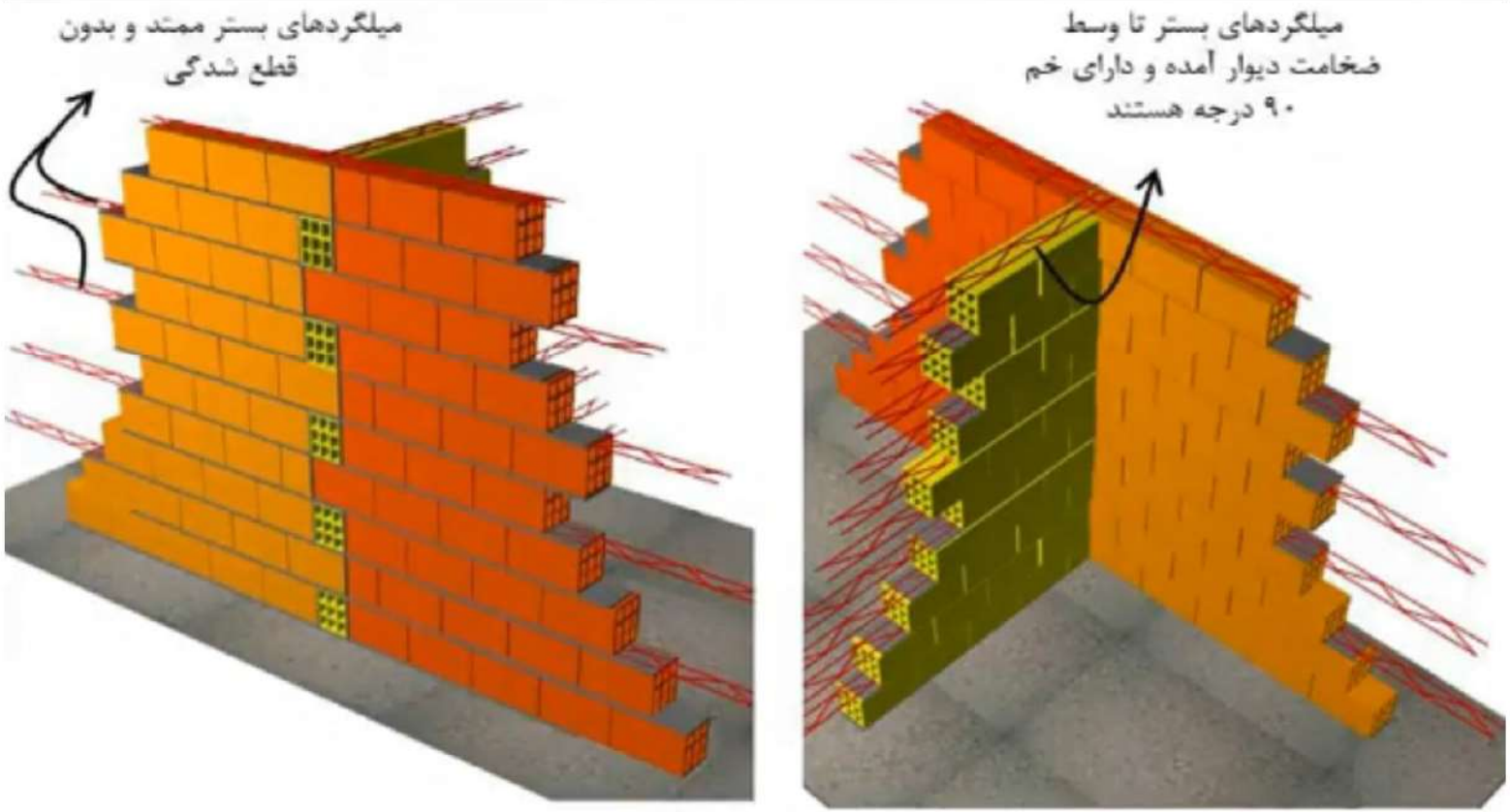
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
نوع دیوار		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوارهای آجری	4L40H100	4L40H100	4L40H100
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L40H100
	دیوارهای آجری	4L40H100	4L40H100	4L50H100

پ۶-۱-۴-۲-۹-اجرای دیوار در دهانه‌های مهاربندی

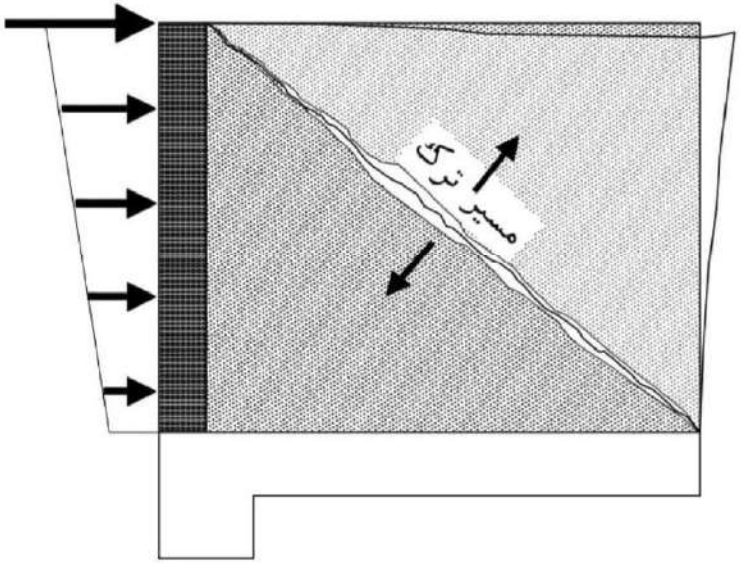
در دهانه‌های مهاربندی در تمام ساختمان‌ها، دیوار باید در جهت داخل صفحه از قاب سازه‌ای جداسازی شود. اجرای دیوار در محور مهاربند یا با هرگونه تماس یا اتصال به مهاربند با توجه به اینکه مانع از عملکرد صحیح و رفتار مناسب مهاربند می‌شود ممنوع می‌باشد دیوار باید خارج از محور مهاربند و با جزییات جداسازی ارائه شده در این پیوست اجرا شود. در صورت نیاز می‌توان برای عدم نمایان بودن مهاربند از دو دیوار در دو سمت مهاربند که فاقد هر گونه اتصال و درگیری با مهاربند می‌باشند استفاده کرد.

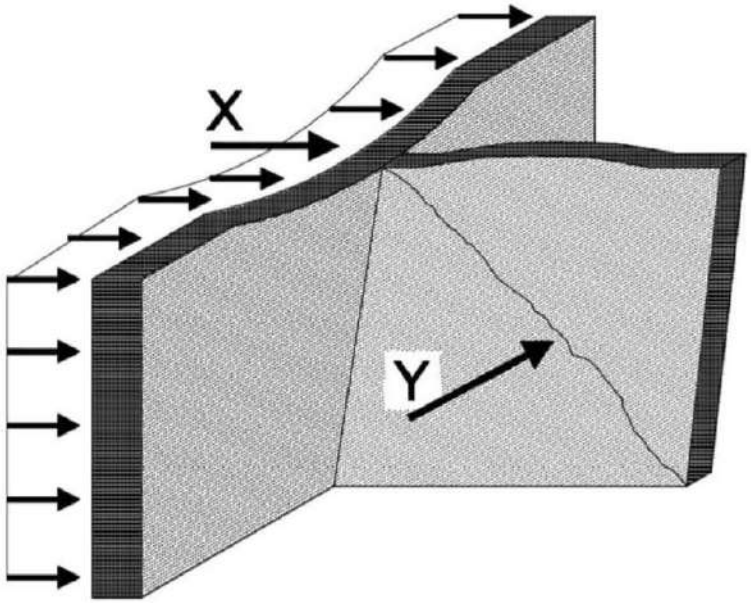
دیوارهای دهانه مهاربندی

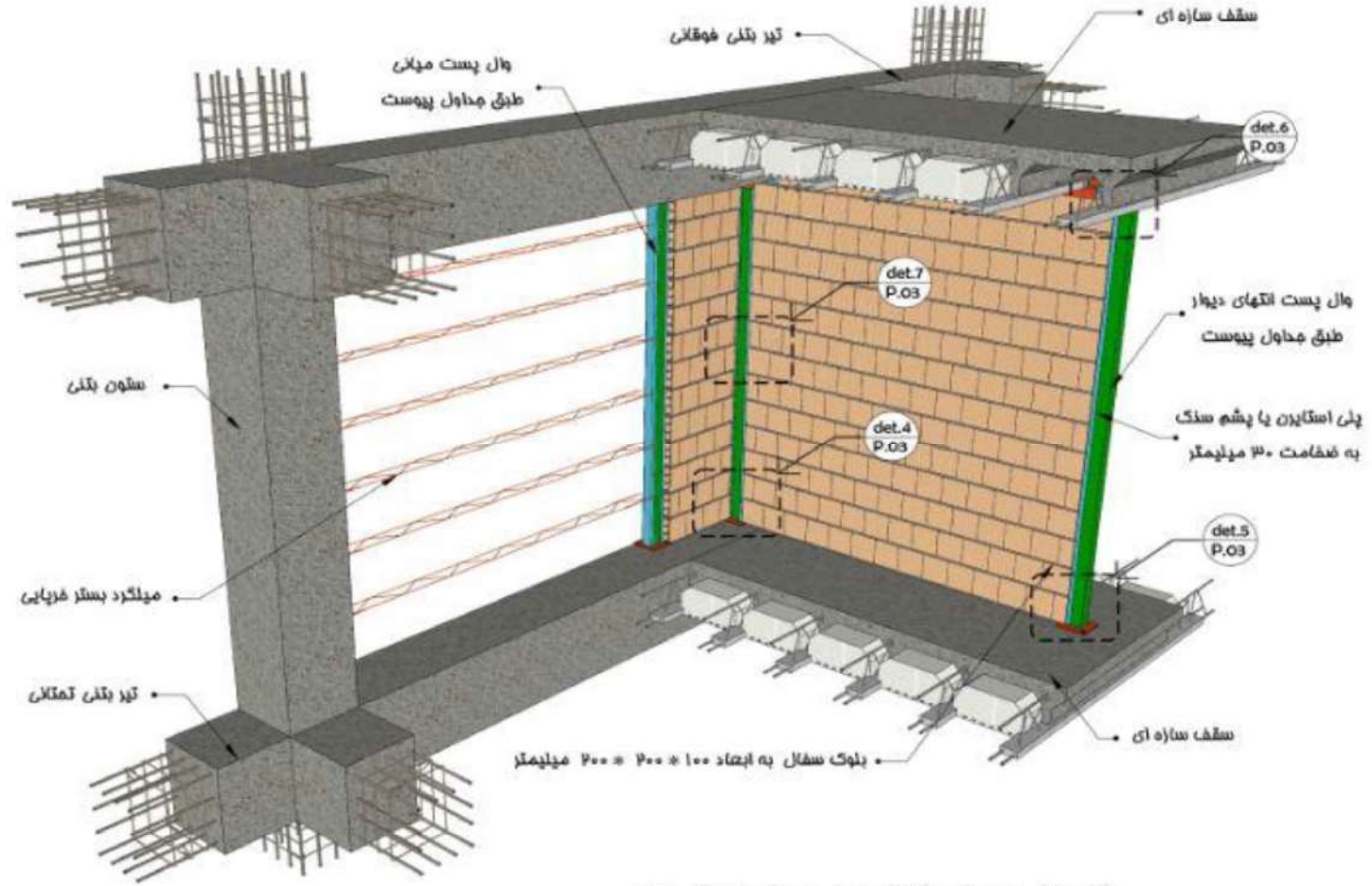
اتصال دیوار به دیوار



چینش واحدهای بنایی به صورت لابند است

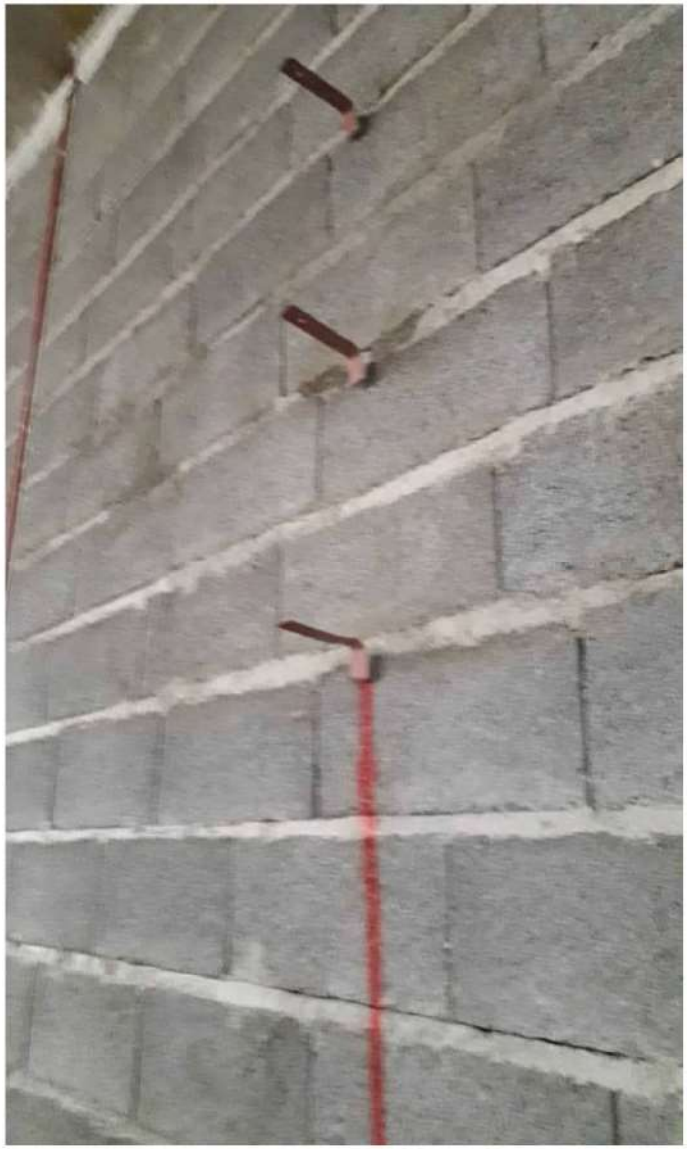

مسیر تنش

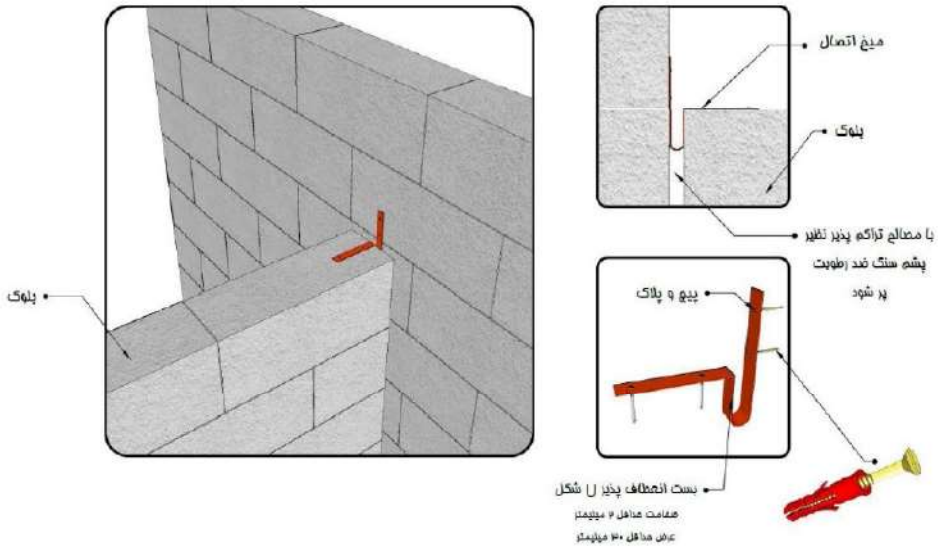

X
Y



اتصال دیوار داخلی به دیوار پیرامونی

دید از خارج





شکل پ۶-۱۴- اجرای دیوار متقاطع با استفاده از بست انعطاف پذیر

۷-۵-۲-۲ چیدن دیوار

۱- برای ساخت دیوار با سنگی که به شکل مکعب مستطیل، یا آجر یا بلوک سیمانی است، نباید بندهای قائم در یک راستا قرار گیرد.

۲- درزهای قائم «هرز ملات» باید کاملاً با ملات پر شود.

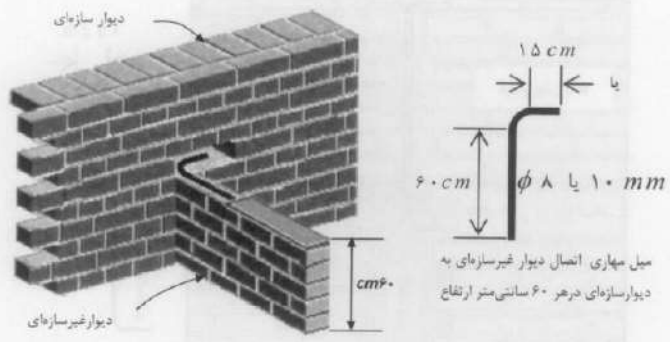
۳- برای اجرای دیوار با سنگ لاشه، لازم است سنگ لاشه‌ها با قفل و بست مجاورهم قرار گرفته و بین آنها کاملاً با ملات پر شود.

۴- اگر دیوارچینی به‌طور همزمان میسر نباشد، می‌توان قسمت‌هایی را به‌صورت «لاریز» ساخت و قسمت‌های بعدی را روی لاریز بنا کرد.

۵- دیوارهای سازه‌ای به‌هم پیوسته یا متقاطع (درگوشه‌های ساختمان) باید به‌طور همزمان و در یک تراز چیده و در یک سطح بالا آورده شود.

۶- دندانه‌دار کردن دیوار سازه‌ای (هشت‌گیر) که معمولاً برای اتصال دیوارها یا برای ساختن دیوارهای طویل به‌کار می‌رود، مجاز نیست.

۸- هشت‌گیر را می‌توان منحصراً برای اتصال دیوارهای غیرسازه‌ای به‌کار گرفت، مشروط بر آنکه درزهای بالا و پایین آجرچینی بعدی در محل هشتگیر کاملاً با ملات پرشود. برای درگیر کردن دیوار غیرسازه‌ای به دیوار سازه‌ای می توان از میل‌های مهاری با مشخصات ارائه شده در شکل (۷-۱۵) استفاده کرد.



شکل ۷-۱۵ نحوه قفل و بست دیوار غیرسازه‌ای به دیوار سازه‌ای

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE

وزارت راه و شهرسازی

وزارت راه و شهرسازی
سازمان مجری ساختمان‌ها
و تأسیسات دولتی و عمومی

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای اجزای غیر سازه‌ای ساختمان‌ها

ضابطه شماره ۷۴۳

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی
امور نظام فنی و اجرایی
Nezamfanni.ir

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
معاونت تحقیقات
www.bhrc.ac.ir

۱۳۹۶

شرایط لحاظ نمودن اثرات میانقاب

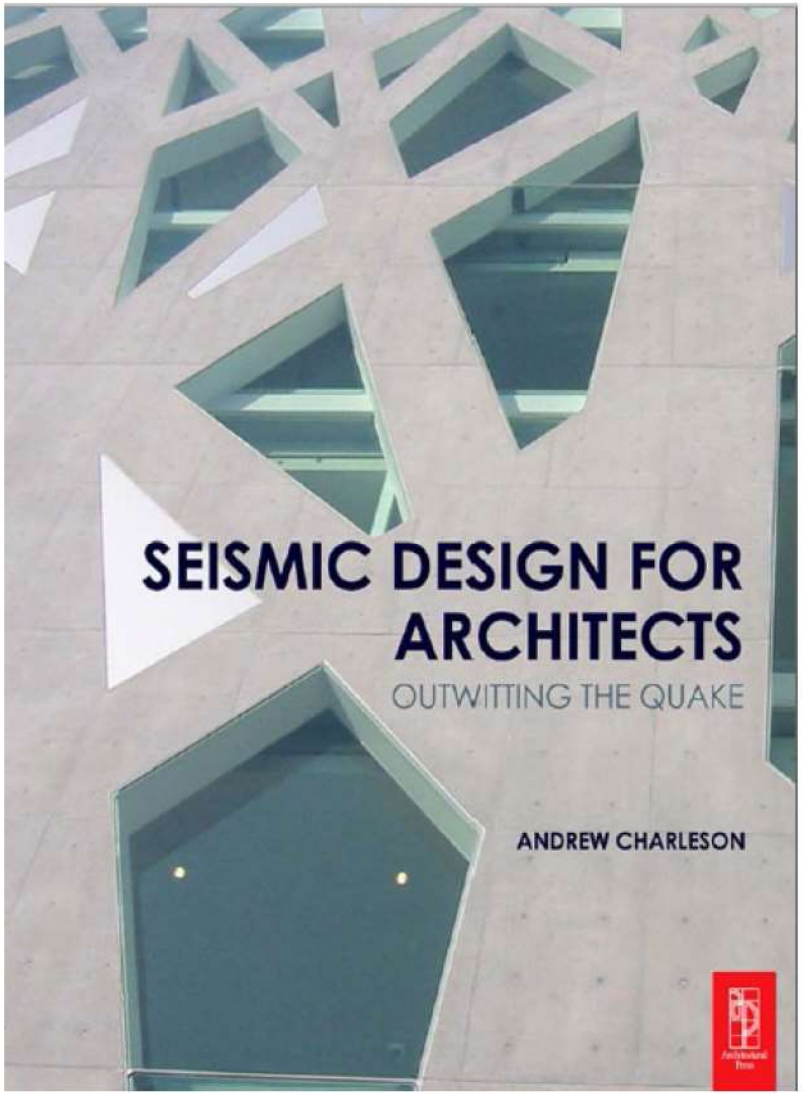
حداکثر تعداد طبقات ساختمانی که در آن می‌توان بر اساس ضوابط این پیوست از میانقاب برای تامین مقاومت جانبی استفاده نمود، چهار طبقه است. سازه این ساختمان‌ها، به تنهایی و بدون احتساب میانقاب‌ها، باید قادر به تحمل بارهای ثقلی باشد. اثر وجود میانقاب در بروز نامنظمی در سازه باید بررسی و در طراحی سازه لحاظ شود. ضمنا ضوابط این بخش در مورد ساختمان‌های با اهمیت خیلی زیاد قابل استفاده نیست.

سازه‌هایی که با ضوابط این بخش تحلیل و طراحی می‌شوند باید به تنهایی و بدون در نظرگیری اثر میانقاب‌ها نیز جوابگوی بارهای وارده شامل بار زلزله باشند، مگر اینکه در نقشه های سازه‌ای، میانقاب‌ها به عنوان اجزای سازه‌ای معرفی شده و در دستورالعمل‌های نگهداری ساختمان قید شود که امکان تغییر، جابجایی یا تخریب آنها بدون انجام تحلیل و ارزیابی های مجدد وجود ندارد.

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE

وزارت راه و شهرسازی

وزارت راه و شهرسازی
سازمان مجری ساختمان‌ها
و تأسیسات دولتی و عمومی



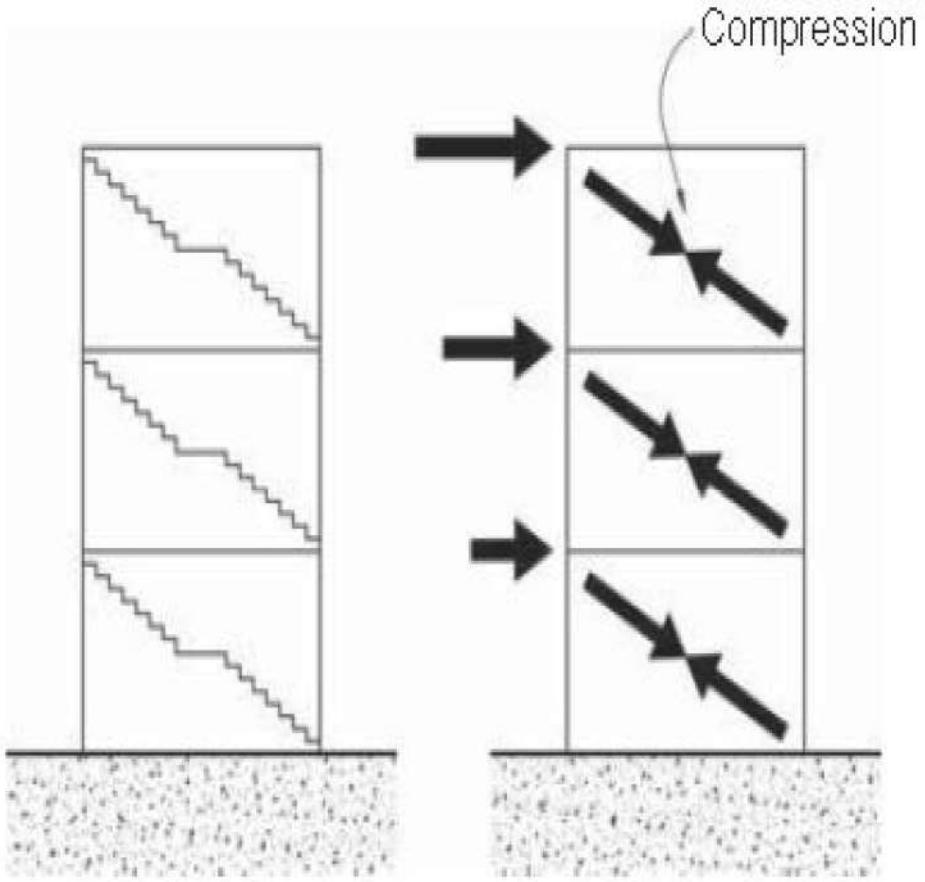
UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE

وزارت راه و شهرسازی

وزارت راه و شهرسازی
سازمان مجری ساختمان‌ها
و تأسیسات دولتی و عمومی

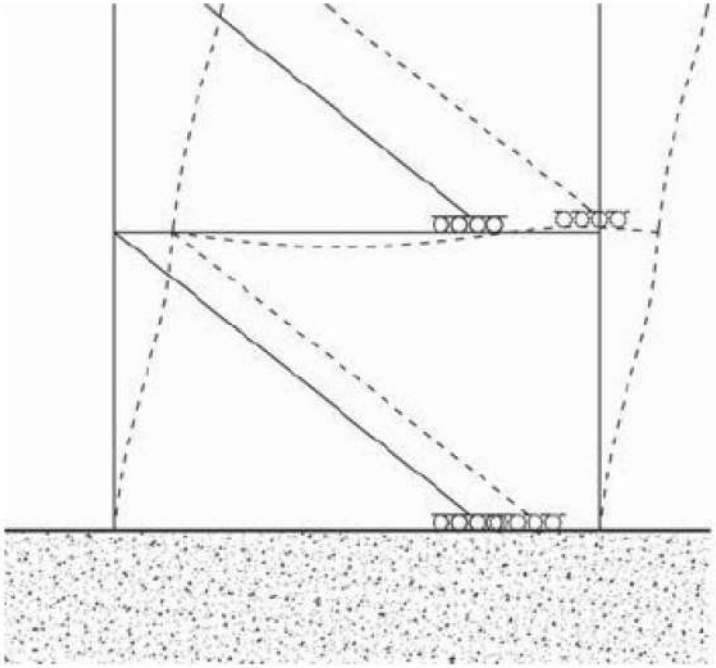
راه پله :

شکست ترد برشی ستون در محل اتصال پله و ایجاد ستون کوتاه در صورتیکه غالبا پله در مدل سازه منظور نمیشود

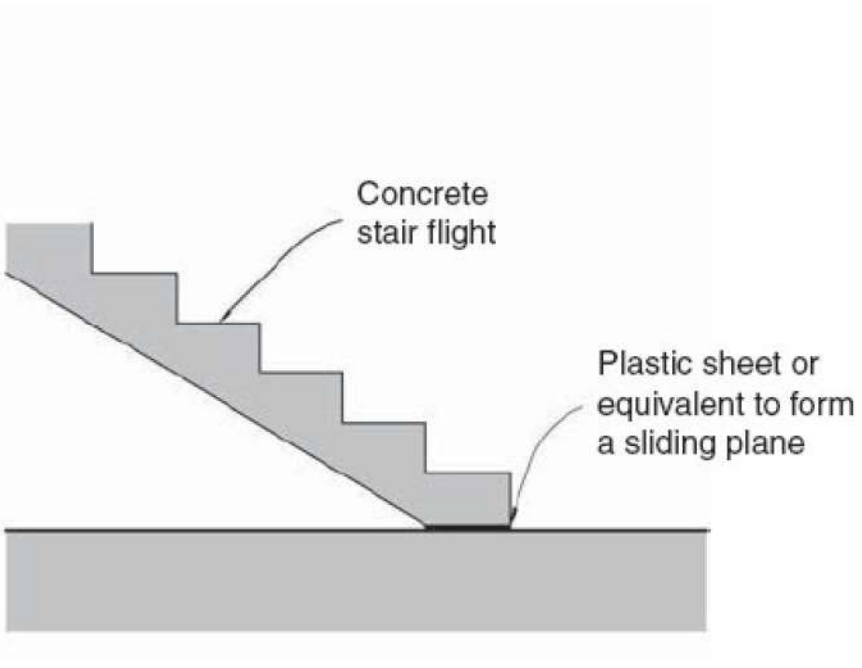


Single-flight stairs

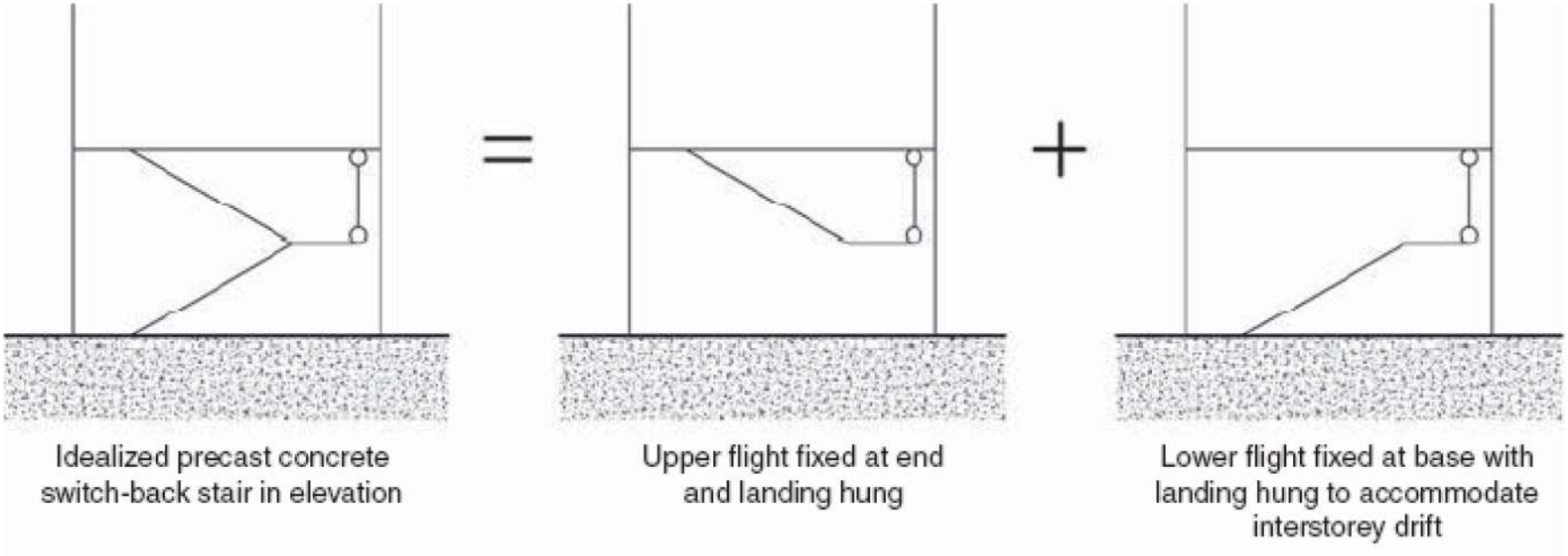
Stairs form compression struts (and tension ties) under horizontal force



Structural model of stairs with sliding joints (rollers)



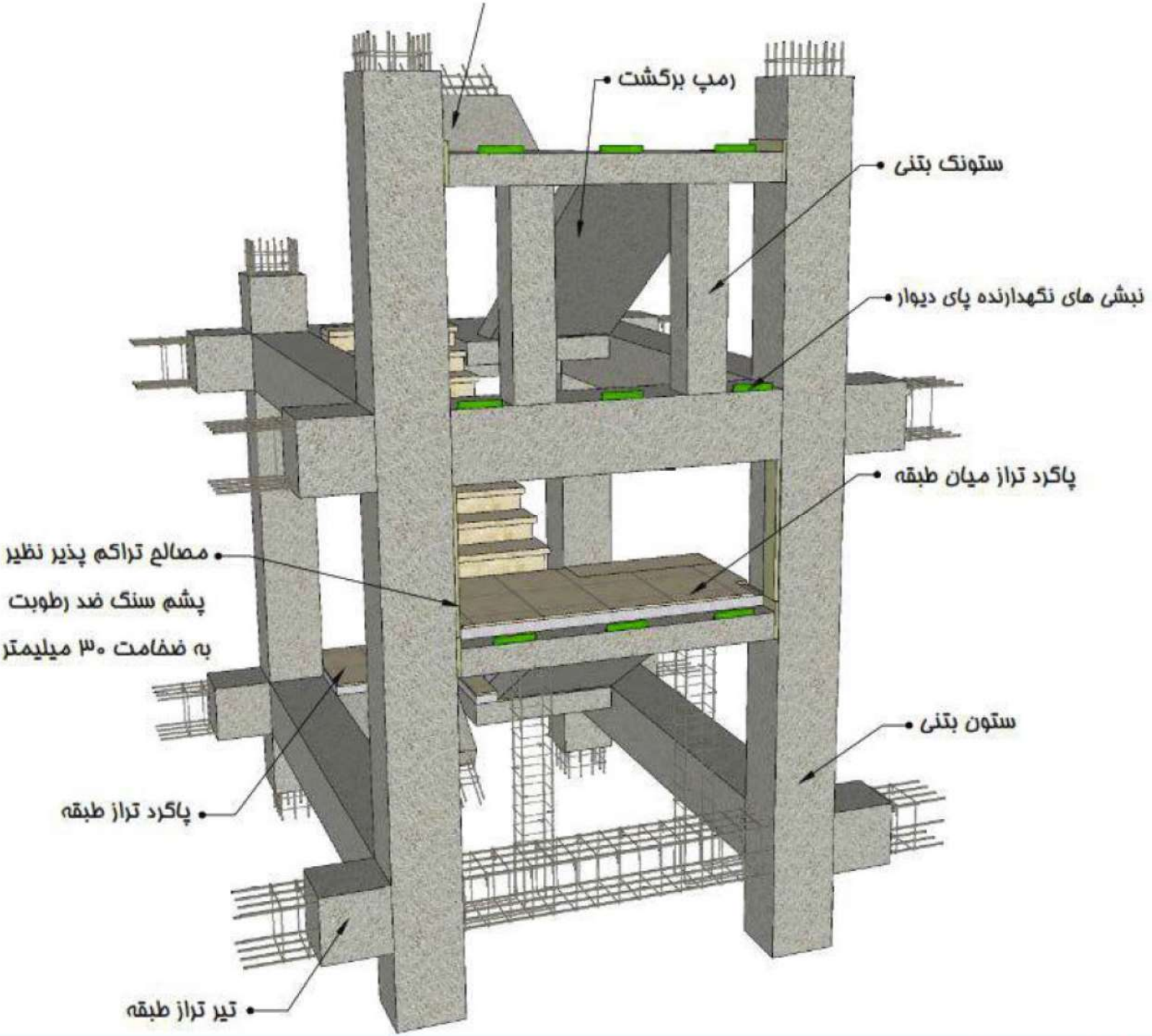
Detail of sliding joint

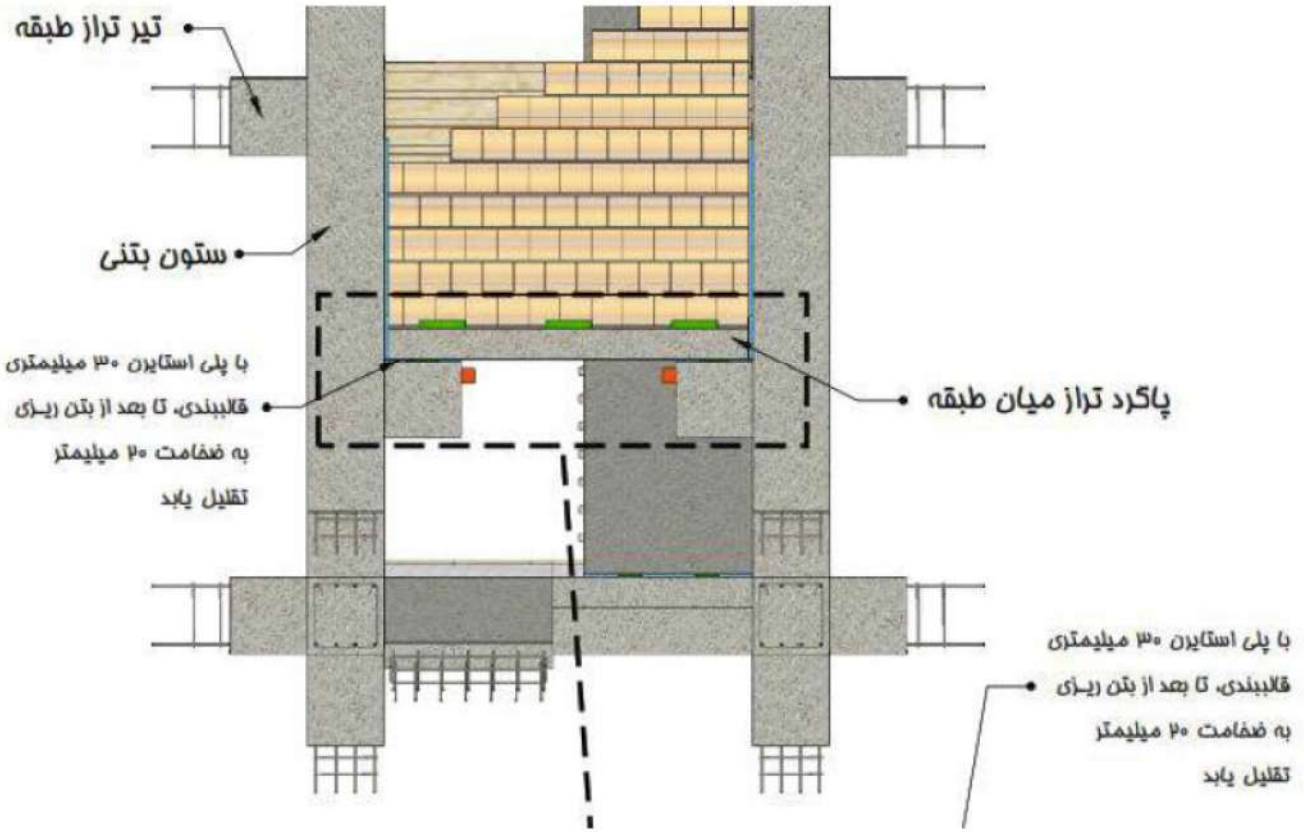

Idealized precast concrete switch-back stair in elevation
Upper flight fixed at end and landing hung
Lower flight fixed at base with landing hung to accommodate interstorey drift

پ۶-۱-۴-۷- راه‌پله‌ها

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 نیروهایی که به تیر و ستون اطراف آن براثر 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 لحاظ 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 می توان بجای اجرای تیر نیم طبقه، آن را در همان تراز طبقه اجرا نمود و بر روی آن دو ستونک اجرا کرد.

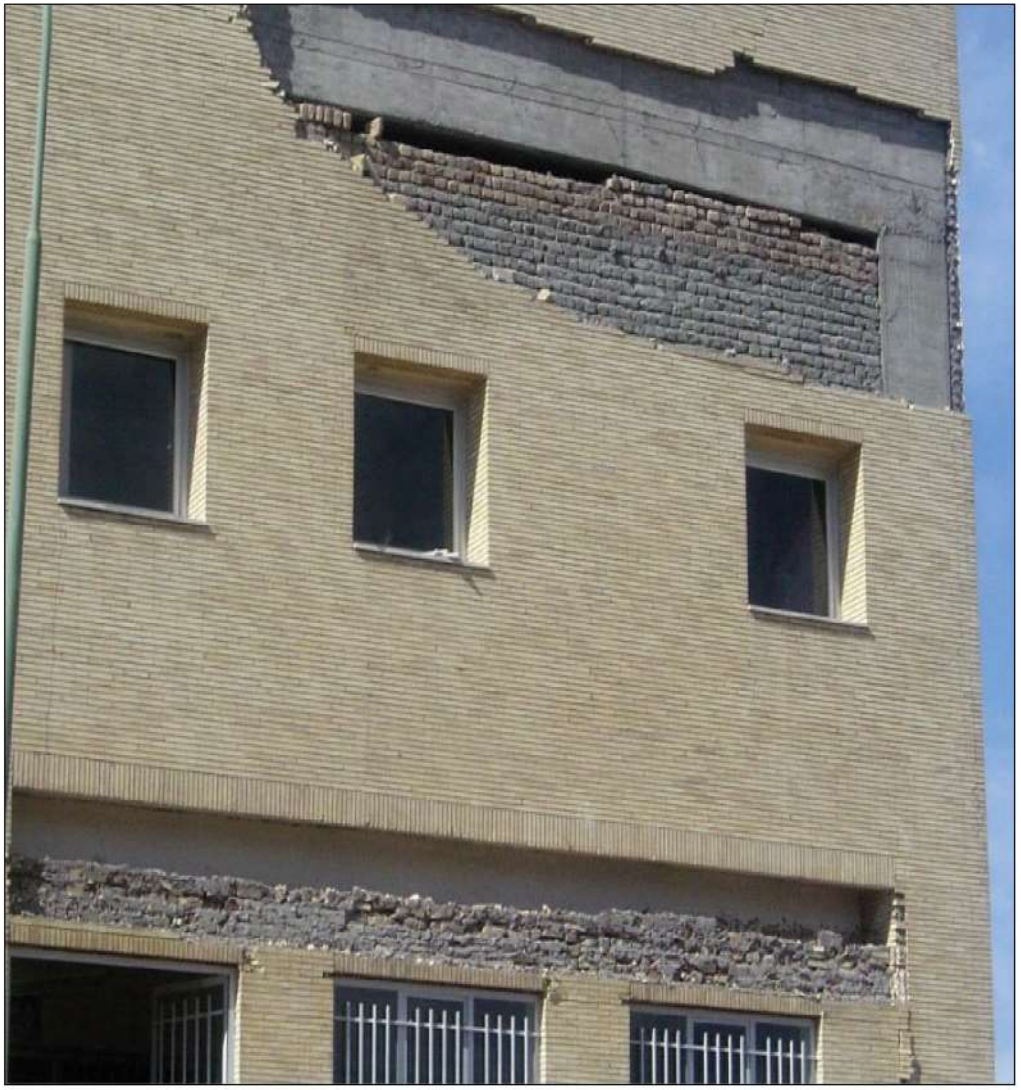

رمپ برگشت
ستونک بتنی
نبشی های نگهدارنده پای دیوار
پاکرد تراز میان طبقه
مصالح تراکم پذیر نظیر
پشم سنگ ضد رطوبت
به ضخامت ۳۰ میلیمتر
ستون بتنی
پاکرد تراز طبقه
تیر تراز طبقه


تیر تراز طبقه
ستون بتنی
با پلی استایرن ۳۰ میلیمتری
قالببندی، تا بعد از بتن ریزی
به ضخامت ۲۰ میلیمتر
تقلیل یابد
پاکرد تراز میان طبقه
با پلی استایرن ۳۰ میلیمتری
قالببندی، تا بعد از بتن ریزی
به ضخامت ۲۰ میلیمتر
تقلیل یابد

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE

وزارت راه و شهرسازی

وزارت راه و شهرسازی
سازمان مجری ساختمان‌ها
و تأسیسات دولتی و عمومی



نما :

۴-۵-۳. دیوارهای خارجی

دیوارهای خارجی باید علاوه بر نیروها قادر به پذیرش تغییر مکان‌های نسبی مطابق بند (۴-۳) همراه با تغییر شکل‌های ناشی از دمای محیط باشند. این دیوارها یا باید مستقیماً توسط اعضای سازه‌ای نگهداری شوند و یا به‌وسیله اتصالاتی با شرایط زیر به سازه متصل گردند:

الف) اتصالات قطعات نما به سازه و همچنین درز بین قطعات باید به‌گونه‌ای باشند که بتوانند تغییر مکان نسبی لرزه‌ای، D_p، طبق بند (۴-۳) یا ۱۵ میلی‌متر، هر کدام که بزرگ‌تر است را پذیرا باشند.

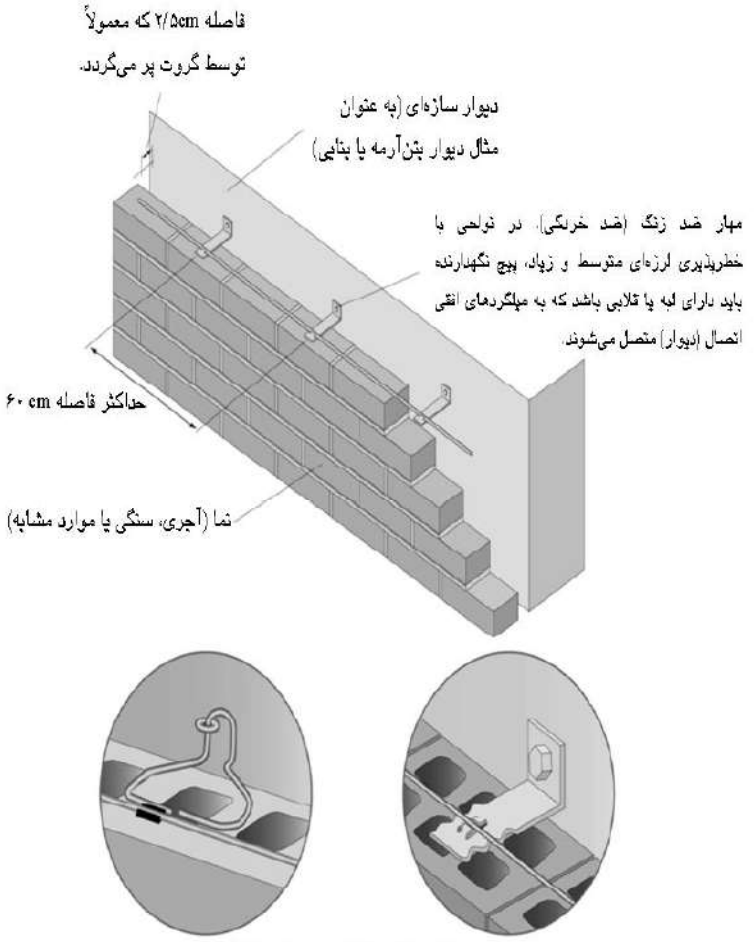
ب) برای تأمین امکان حرکت جانبی نسبی بین دیوار و سازه باید از ادوات لغزشی مانند صفحات فولادی با سوراخ‌های لوبیایی و یا سوراخ‌های دایره‌ای با قطر بزرگ و یا صفحات فلزی خم‌شده که دارای مقاومت و شکل‌پذیری کافی هستند، استفاده نمود.

ث) نماهایی که با دیوارها به طور چسبان اجرا می‌شوند، باید به‌نحو مناسبی در داخل دیوارها مهار شوند. در این موارد استفاده از ملات به‌تنهایی کافی نیست.

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE

وزارت راه و شهرسازی

وزارت راه و شهرسازی
سازمان مجری ساختمان‌ها و تأسیسات دولتی و عمومی



نمونه‌هایی از اتصال نما به دیوار سازه‌ای

شکل ۵-۴- نمای مهار شده توسط اتصالات مکانیکی

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

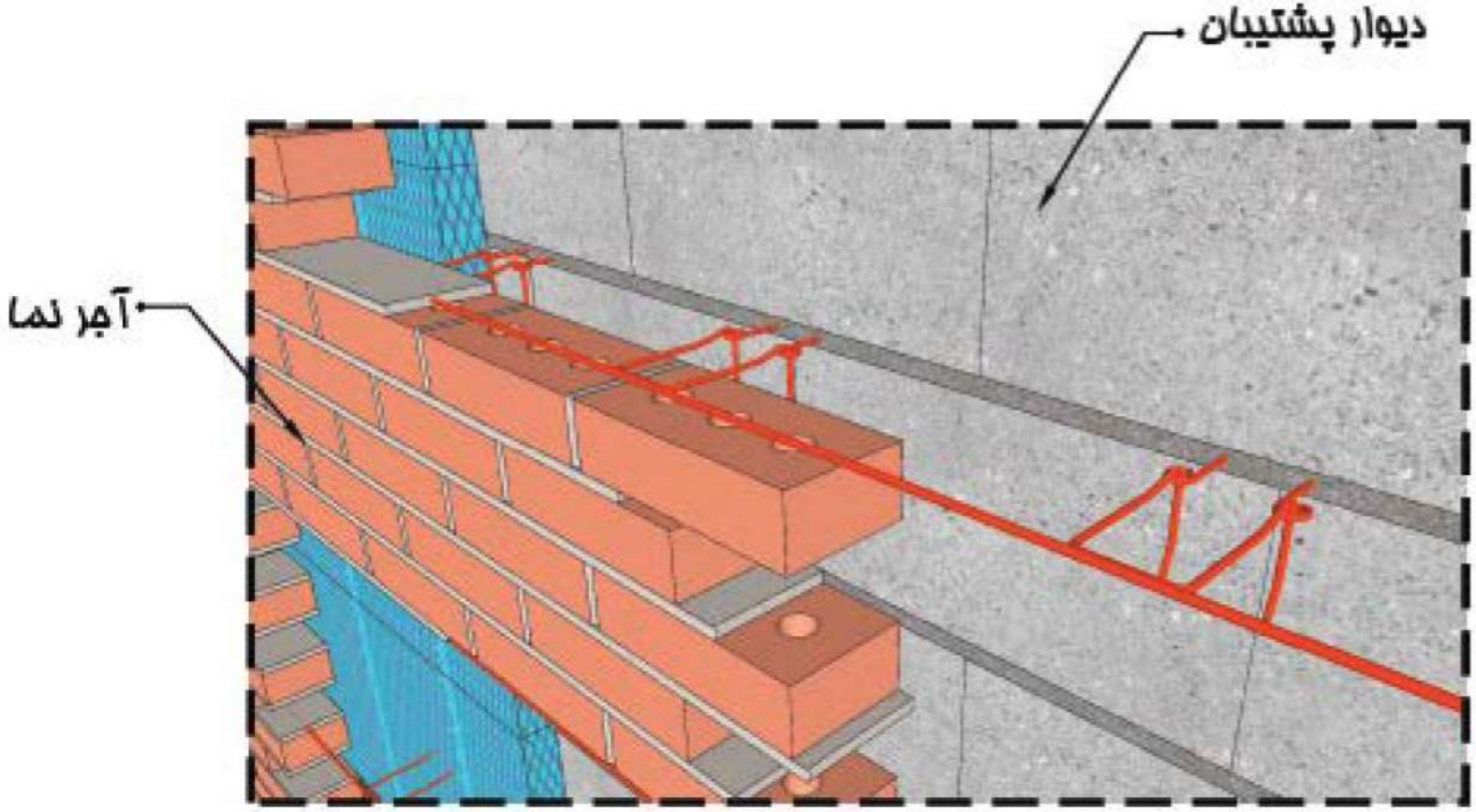
دستورالعمل طراحی سازه‌ای و الزامات و ضوابط عملکردی و اجرایی نمای خارجی ساختمان‌ها

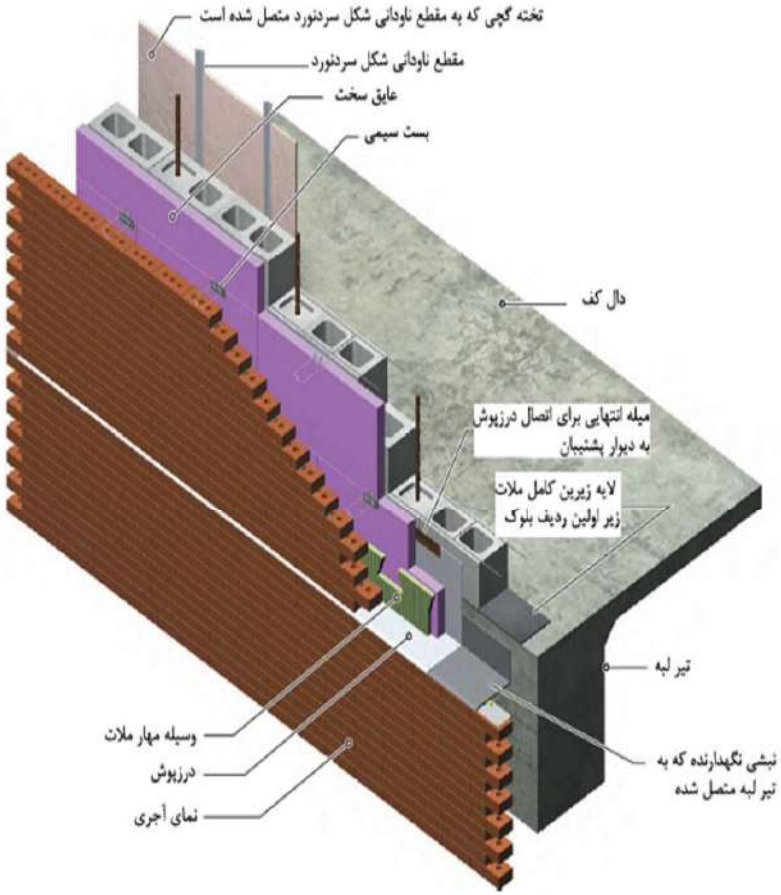
ضابطه شماره ۷۱۴

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی
امور نظام فنی و اجرایی
Nezamfanni.ir

مرکز تحقیقات راه ، مسکن و شهرسازی
معاونت تحقیقات
www.bhrc.ac.ir

سازمان مجری ساختمان‌های دولتی و عمومی
معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی
www.cobi.gov.ir


دیوار پشتیبان
آجر نما



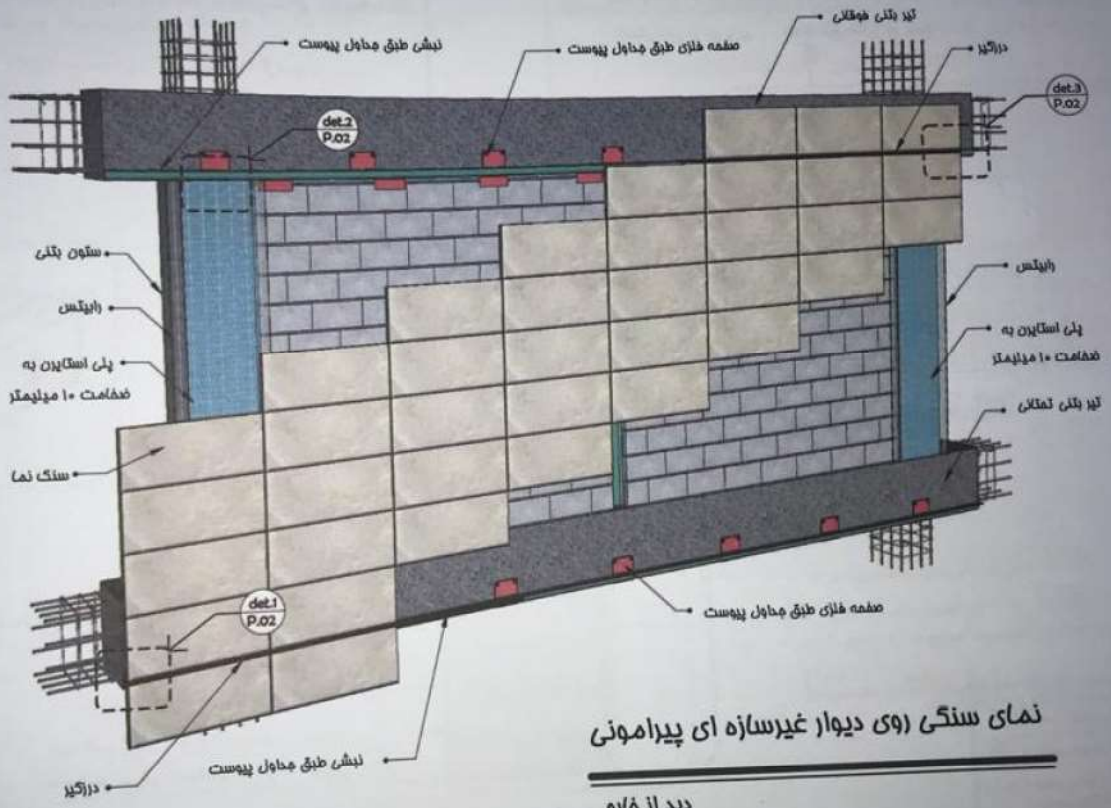
شکل ۵-۲۰- نمای بنایی آجری متصل به دیوار پشتیبان بلوک سیمانی

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات نما روی دیوارهای غیرسازه ای پیرامونی

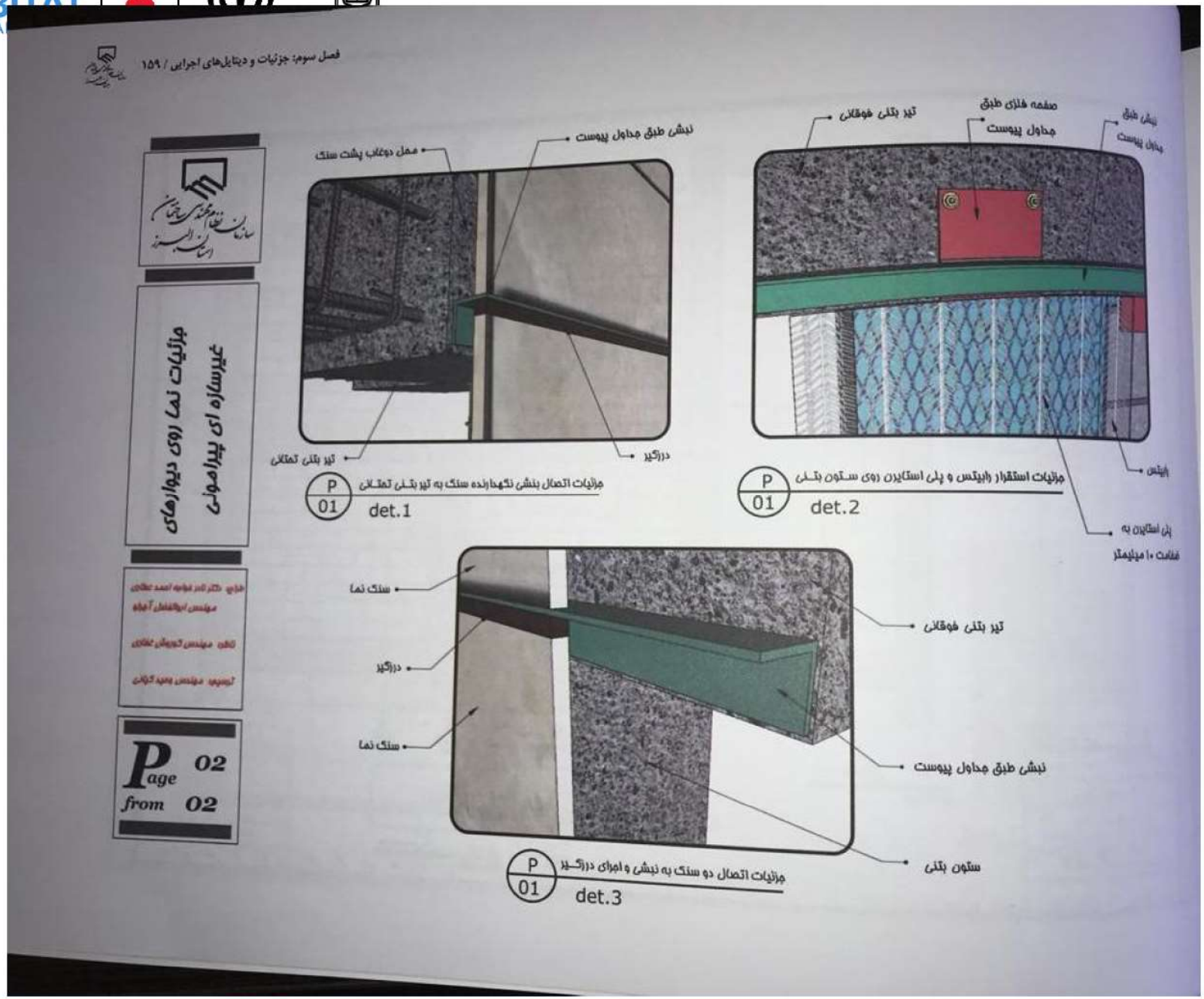
طراح: دکتر ناصر فواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آهرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کرمانی

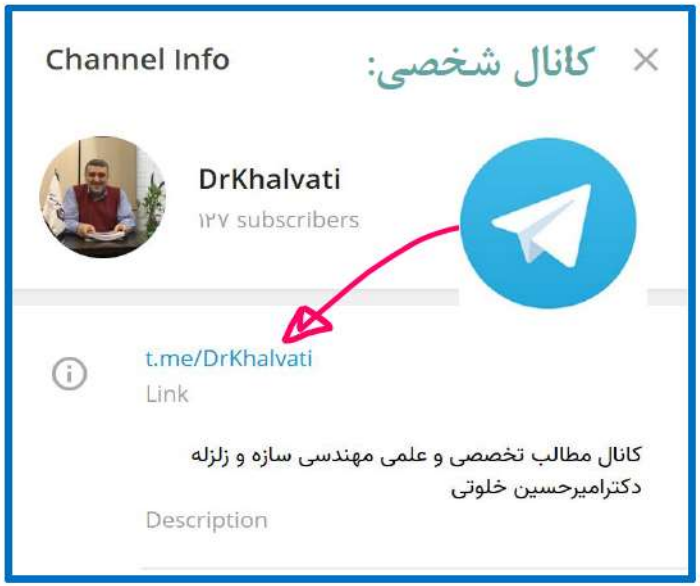
Page 01 from 02



نمای سنگی روی دیوار غیرسازه ای پیرامونی

دید از خارج


فصل سوم: جزئیات و دیتایل‌های اجرایی / ۱۵۹
جزئیات نما روی دیوارهای غیرسازه ای پیرامونی
Page 02 from 02
مدل دوخاب پشت سنگ
نبشی طبق جداول پیوست
تیر بتنی تعادلی
درزگیر
جزئیات اتصال بنشی نگهدارنده سنگ به تیر بتنی تعادلی
P 01 det.1
تیر بتنی طوقانی
صفحه فلزی طبق جداول پیوست
نبشی طبق جداول پیوست
ابتس
پلی استایرن به ضخامت ۱۰ میلیمتر
جزئیات استقرار رابیتس و پلی استایرن روی ستون بتنی
P 01 det.2
سنگ نما
درزگیر
سنگ نما
تیر بتنی طوقانی
نبشی طبق جداول پیوست
ستون بتنی
جزئیات اتصال دو سنگ به نبشی و اجرای درزگیر
P 01 det.3



وب سایت شخصی:

www.khalvati.ir

info@khalvati.ir

کانال اجزای غیر سازه ای:

https://t.me/Dr_Khalvati_wallpost

کانال اجزای غیر سازه ای

https://t.me/Dr_Khalvati_wallpost

کانال شخصی

https://t.me/Drkhalvati