

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ضوابط طراحی و اجرایی والپست مطابق پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰

Wall Post Design and Executive Criteria
According to the sixth appendix of standard 2800

مؤلف:

مهندس حسین ذوالفقاریان

پیشگفتار

اهمیت اجرای صحیح اجزای غیرسازه‌ای در چند سال گذشته به واسطه آسیب‌های ناشی از وقوع زلزله‌های اخیر بیش از پیش نمایان شده است. عدم اجرای وال‌پست‌ها می‌تواند باعث آسیب‌های جانی و مالی فراوانی در پروژه‌ها شده و همچنین نحوه عملکرد سازه را نیز تحت تأثیر قرار دهد. وجود وال‌پست‌ها به علت سختی و مقاومت ذاتی آن‌ها که در سازه تأثیرگذار خواهد بود بایستی در طراحی سازه مدنظر قرار گیرد. با توجه به اینکه در اکثر موارد میان‌قاب‌ها در مدل‌سازی و طراحی سازه در نظر گرفته نمی‌شوند، می‌بایست به نحوه‌ی اجرای آن‌ها در ساختمان نیز دقت نمود تا با جداسازی کامل از سازه اصلی، در هنگام وقوع زلزله سختی اضافه‌ای به سازه اعمال نشود.

مطالب و جزئیات اجرایی ارائه شده در این کتاب منطبق با دستورالعمل جدید پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ بوده و در آن سعی شده است با بیانی ساده و روان به توضیح و تفسیر مطالب و دلایل استفاده از دیتیل‌های پیشنهادی پرداخته شود.

همان‌طور که می‌دانید طبق بررسی‌های صورت‌گرفته در حدود هفتاد درصد هزینه‌های ساخت مربوط به اجزای غیرسازه‌ای و سی درصد مربوط به سازه می‌باشد. همچنین به طور مشابه هفتاد درصد خرابی‌های ساختمان در زلزله‌های چندسال گذشته نیز دقیقاً مربوط به همین اجزای غیرسازه‌ای بوده و حدود سی درصد از آسیب‌ها مربوط به اجزای اصلی سازه بوده است که لزوم اهمیت توجه به این موضوع حیاتی را در بین فعالان صنعت ساختمان می‌طلبد.

هدف این کتاب ارتقای درک شما خواننده گرامی از جزئیات و نحوه اجرای دستورالعمل جدید مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در خصوص اجرای صحیح اجزای غیرسازه‌ای به خصوص وال‌پست‌ها می‌باشد. امید است که با ارائه مطالب ذکرشده گامی هرچند کوچک در جهت ارتقاء کیفیت ساخت و ساز برداشته شود.

مهندس حسین ذوالفقاریان

بهار ۱۳۹۹

فهرست

- فصل ۱: ضوابط اجرایی وال پست و اجزای غیرسازه‌ای ۱۱
- معرفی وال پست ۱۲
- اجزای غیرسازه‌ای مطرح شده در پیوست ششم ۲۸۰۰ ۱۲
- علت اهمیت استفاده از وال پست در سال‌های اخیر ۱۲
- آیا اجرای وال پست برای همه سازه‌ها الزامی است؟ ۱۴
- تفاوت دیتیل‌های اجرایی جدید (پیوست ششم) نسبت به سابق ۱۴
- اجرای مرسوم وال پست چگونه موجب آسیب به سازه می‌شود؟ ۱۵
- اجرای وال پست برای دیوارهای داخلی و خارجی ۱۷
- جنس قطعات اتصال در اجرای وال پست ۱۸
- لزوم استفاده از وادارهای میانی ۱۹
- روش‌های اجرای وادارهای میانی ۲۰
- اتصال وادارهای میانی عمودی به کف و زیر تیر ۲۱
- تفاوت اتصال تلسکوپی و اتصال کشویی زیر تیر ۲۲
- نحوه اتصال وادار میانی افقی ۲۵
- روش‌های اتصال دیوار به ستون و سقف در پیوست جدید ۲۸
- نحوه اتصال لبه انتهایی بالای دیوار به تیر (اتصال به سقف) ۳۰
- استفاده از میلگرد بستر در چه دیوارهایی الزامی می‌باشد؟ ۳۳
- آیا تولید میلگرد بستر در کارگاه امکان‌پذیر است؟ ۳۴
- کارکرد میلگرد بستر در دیوار ۳۴

فهرست

نحوه اتصال میلگرد بستر به ستون مطابق پیوست ششم ۲۸۰۰	۳۵
روش اجرای میلگرد بستر	۳۵
فاصله قطعات مسلح کننده افقی دیوار	۳۵
دیتیل اجرای وال پست دیوار در بیمارستان ها	۳۶
دیتیل های اجرایی برای دیوارهای با بلوک های جدید (بلوک AAC)	۳۸
نحوه اجرای وال پست در دیوارهای سوله	۴۰
پلیت های از قبل تعبیه شده جهت اتصال المان های وال پست	۴۰
اتصال المان های وال پست در سازه فولادی با پوشش ضدحریق	۴۱
هشت گیر کردن دیوار و ممنوعیت استفاده از آن در پیوست ششم	۴۲
راه حل پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ برای اجرای دیوارهای متقاطع	۴۵
علت ترک خوردگی نازک کاری روی المان های وال پست	۴۹
نحوه اجرای وال پست در اطراف بازشوهای درب و پنجره	۵۰
نحوه اجرای وادار عمودی در اطراف فریم درب و پنجره	۵۲
نحوه اجرای وال پست در دهانه های مهاربندی	۵۳
اجرای وال پست در لبه بالکن ها و کنسول	۵۴
دیوارهای 3D Panel نحوه اجرای آن	۵۵
نکات مربوط به اجرای نما در پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰	۵۶
ضوابط مربوط به اجرای سقف کاذب	۶۱

فهرست

- ضوابط اجرای مرتبط با اجرای راه‌پله ۶۱
- علت تخریب بیشتر دیوارهای طبقات پایین در زلزله کرمانشاه ۶۴
- مقایسه اقتصادی بین اجرای وال‌پست با دیتیل‌های جدید و مرسوم ۶۵
- در نظر گرفتن اثر میان‌قابی دیوار در ساختمان ۶۶
- فصل ۲: سطوح شکست دیوارها ۶۹
- انواع سطوح شکست در دیوارها ۷۰
- اهمیت جداسازی دیوارهای میان‌قابی در سطوح خرابی‌های سازه ۷۱
- شکست برشی در دیوارهای داخلی: ۷۴
- لزوم جداسازی دیوارهای داخلی از سقف و ستون ۷۵
- فصل ۳: معایب اجرایی وال‌پست ۷۷
- مسئولیت نظارت بر اجرای وال‌پست ۷۸
- وظیفه مهندسین ناظر در قبال عدم رعایت دیتیل‌های جدید ۷۸
- برخی معایب اجرایی وال‌پست‌ها ۷۸
- فصل ۴: طراحی وال‌پست و دیوارهای بنایی ۸۳
- چگونگی تشریح طراحی وال‌پست در پیوست ششم ۸۴
- مفاهیم مرتبط با طراحی سازه‌ها ۸۴

فهرست

- طراحی مقاطع و ادارهای میانی ۹۲
- حل مثال برای طراحی و ادارهای میانی ۹۵
- طراحی خمشی دیوارهای بنایی غیرسازه‌ای ۱۰۷
- الف) طراحی خمشی دیوار بنایی غیر مسلح ۱۰۹
- ب) طراحی خمشی دیوار بنایی مسلح ۱۱۱
- فصل ۵: نقشه‌های اجرایی ۱۱۵
- برخی از دیتیل‌ها اجرایی وال‌پست ۱۱۶
- فصل ۶: پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ ۱۲۷
- منابع و مراجع ۱۷۷
- شرکت سازه گستر عمران نسیم (تک وال‌پست) ۱۷۹

✓ نکته مهم: (وادار افقی)

نحوه اجرای وادار میانی افقی بایستی هم‌زمان با دیوارچینی باشد تا وادار افقی (تیرک) کاملاً روی دیوار بنشیند و سپس قسمت فوقانی دیوار (ادامه دیوار) اجرا گردد. علت این تأکید در پیوست ششم به دلیل این است که نیروی وزن دیوار بالایی، نبایستی به وادار میانی افقی انتقال یابد. (نبایستی بار ثقلی دیوار فوقانی توسط وادار افقی تحمل شود).

✓ نکته مهم: (وادار عمودی):

اتصال وادار میانی عمودی به زیر تیر بایستی به گونه‌ای باشد که آزادی حرکت جانبی را در داخل صفحه دیوار تأمین نماید. لذا در دیوارهای خارجی به هیچ عنوان نبایستی وادار عمودی به نبشی‌ها و یا ناودانی‌های متصل به زیر تیر جوش شود. اصطلاحاً در دیوارهای خارجی بایستی اتصال کشویی باشد.

اتصال وادارهای میانی عمودی به کف و زیر تیر

همان‌گونه که اشاره شد در صورتی که طول دیوار (خارجی و داخلی) بیش از ۴ متر باشد بایستی وادارهای میانی عمودی طراحی و اجرا شوند. مقطع این وادارها توسط طراح محاسبه می‌گردد.

-تذکر:

در پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ طول آزاد بیش از ۴ متر ملاک اجرای وادار عمودی شده است و این طول به ضخامت دیوار مرتبط نشده است. در مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان، طول آزاد دیوار کمترین دو مقدار ۴۰ برابر ضخامت دیوار و ۵ متر بیان شده است اما در پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ این بند در مبحث هشتم، ملاک عمل نیست چرا که هدف این پیوست دیوارهای سازه‌های اسکلتی می‌باشد.

برای اجرای این وادارها می‌توان از دیتیل‌های مرسوم وال پست مانند نبشی‌های سرتاسری هم‌ارتفاع با دیوار و یا نصب قوطی و اتصال ناودانی‌های متقاطع به آن استفاده کرد.

اتصال این وادارها به کف سازه، بایستی به صورت مفصلی بوده و اتصال آن‌ها به زیر سقف در دیوارهای پیرامونی به صورت اتصال کشویی در راستای داخل صفحه، و در دیوارهای داخلی یکسر آزاد به صورت اتصال تلسکوپی اجرا گردد.

تفاوت اتصال تلسکوپی و اتصال کشویی زیر تیر

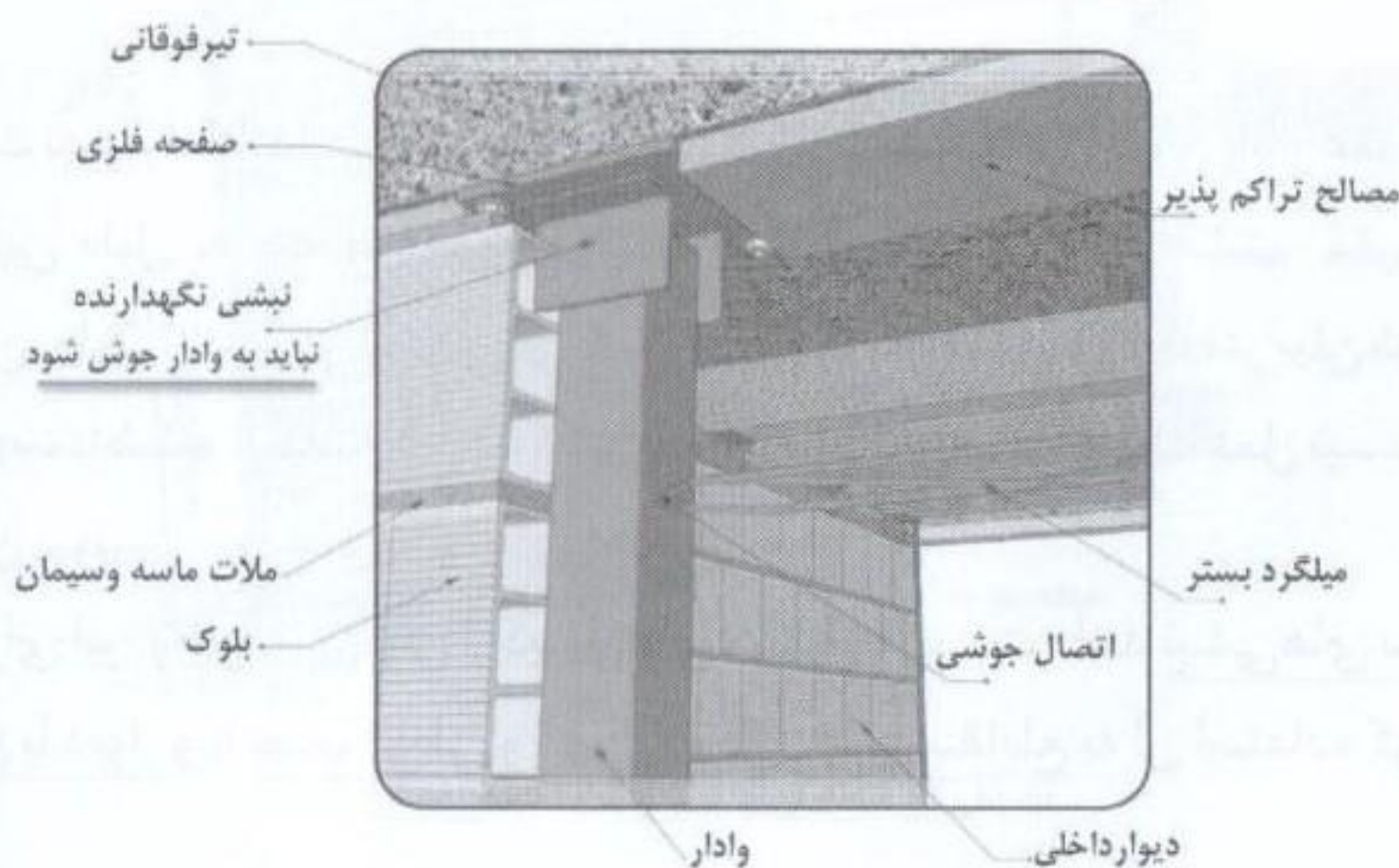
یکی از موارد مؤثر در نحوه عملکرد صحیح دیوار هنگام زلزله، نوع اتصال وادارها به زیر تیر یا سقف می‌باشد. پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ اتصال تلسکوپی را برای وادارهای انتهایی دیوارهای داخلی و پیرامونی یکسر آزاد، و اتصال کشویی را برای وادارهای میانی دیوارهای داخلی و پیرامونی ارائه نموده است.

اتصال کشویی:

در دیوارهای پیرامونی به منظور تأمین حرکت جانبی دیوار، اتصال وادار بایستی به نحوی باشد تا دیوار در داخل صفحه خود اجازه حرکت داشته باشد و تنها بایستی در جهت خارج از صفحه مقید شود.

با توجه به این که دیوار در صفحه خود اجازه حرکت جانبی دارد، لذا رعایت فاصله بین

دیوار و وادار عمودی نیاز نیست.



شکل ۹ نحوه ایجاد اتصال کشویی توسط نبشی (برای دیوارهای پیرامونی)

نحوه اتصال میلگرد بستر به ستون مطابق پیوست ششم ۲۸۰۰

مطابق آیین‌نامه نحوه اتصال میلگرد بستر به ستون بایستی مفصلی بوده تا هیچ‌گونه قیدی روی ستون ایجاد نشده و در نتیجه نیروی عکس‌العملی به ستون وارد نگردد.

روش اجرای میلگرد بستر

روش اجرای میلگرد بستر به این صورت است که ابتدا یک قلاب داخل سوراخ لوبیایی شکل (گیره متصل به ستون) قرار گرفته و سپس میلگرد بستر آماده شده، به صورت اورلپ با قلاب اجرا می‌گردد.

همچنین می‌توان میلگرد بستر را به بال ناودانی که سوراخ لوبیایی روی آن تعبیه گردیده است متصل نمود؛ به گونه‌ای که اتصال مفصلی مورد نظر آیین‌نامه تأمین گردد.

✓ نکته:

نکته مهم دیگری که در اتصال میلگرد بستر به ستون وجود دارد، رعایت فاصله‌ای است که با پشم سنگ یا یونولیت کنار ستون در نظر گرفته شده است. لذا میلگرد بستر نیز نبایستی در این فاصله اتصالی به ستون داشته باشد. در واقع وجود هر المان دارای سختی در این فاصله، که باعث جلوگیری از حرکت الاستیک ستون شود، ممنوع است.

فاصله قطعات مسلح کننده افقی دیوار

لازم به ذکر است که حداکثر فاصله قطعات مسلح کننده افقی (میلگرد بستر) در ارتفاع دیوار یک متر می‌باشد. پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ در بند پ-۶-۱-۴-۲ در قسمت جزئیات اجرایی دیوارهای داخلی و خارجی به این فاصله اشاره کرده است.

✓ نکته:

به علت کم بودن نیروهای عمود بر صفحه در طبقات پایین ساختمان می‌توان فاصله مذکور (مابین میلگردهای بستر) را در این طبقات حداکثر در نظر گرفت. لذا هرچه به سمت طبقات بالایی می‌رویم این فاصله بایستی کمتر در نظر گرفته شود. به عنوان مثال در طبقات پایین هر ۴ رج در میان و در طبقات بالایی هر دو رج در میان از میلگرد بستر

نحوه اتصال میلگرد بستر به ستون مطابق پیوست ششم ۲۸۰۰

مطابق آیین‌نامه نحوه اتصال میلگرد بستر به ستون بایستی مفصلی بوده تا هیچ‌گونه قیدی روی ستون ایجاد نشده و در نتیجه نیروی عکس‌العملی به ستون وارد نگردد.

روش اجرای میلگرد بستر

روش اجرای میلگرد بستر به این صورت است که ابتدا یک قلاب داخل سوراخ لوبیایی شکل (گیره متصل به ستون) قرار گرفته و سپس میلگرد بستر آماده شده، به صورت اورلپ با قلاب اجرا می‌گردد.

همچنین می‌توان میلگرد بستر را به بال ناودانی که سوراخ لوبیایی روی آن تعبیه گردیده است متصل نمود؛ به گونه‌ای که اتصال مفصلی مورد نظر آیین‌نامه تأمین گردد.

✓ نکته:

نکته مهم دیگری که در اتصال میلگرد بستر به ستون وجود دارد، رعایت فاصله‌ای است که با پشم سنگ یا یونولیت کنار ستون در نظر گرفته شده است. لذا میلگرد بستر نیز نبایستی در این فاصله اتصالی به ستون داشته باشد. در واقع وجود هر المان دارای سختی در این فاصله، که باعث جلوگیری از حرکت الاستیک ستون شود، ممنوع است.

فاصله قطعات مسلح کننده افقی دیوار

لازم به ذکر است که حداکثر فاصله قطعات مسلح کننده افقی (میلگرد بستر) در ارتفاع دیوار یک متر می‌باشد. پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ در بند پ-۶-۱-۴-۲ در قسمت جزئیات اجرایی دیوارهای داخلی و خارجی به این فاصله اشاره کرده است.

✓ نکته:

به علت کم بودن نیروهای عمود بر صفحه در طبقات پایین ساختمان می‌توان فاصله مذکور (مابین میلگردهای بستر) را در این طبقات حداکثر در نظر گرفت. لذا هرچه به سمت طبقات بالایی می‌رویم این فاصله بایستی کمتر در نظر گرفته شود. به عنوان مثال در طبقات پایین هر ۴ رج در میان و در طبقات بالایی هر دو رج در میان از میلگرد بستر