



دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

پیوست ۶

استاندارد ۲۸۰۰۰

ویرایش چهارم

طراحی لرزه‌ای و اجرای
اجزای غیر سازه‌ای معماری



جمهوری اسلامی ایران

وزارت راه و شهرسازی

تاریخ:

شماره:

وزیر

بسمه تعالی

به استناد ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان-مصوب ۱۳۷۴- پیوست ششم
آیین نامه 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

پیشگفتار معاون مسکن و ساختمان

سرزمین پهناور ایران در طول تاریخ سترگ خود همواره با رخدادی طبیعی به نام زلزله مانوس و عجیب بوده است. زمین‌لرزه‌های اخیر هم چون منجیل و رودبار در سال ۱۳۶۹، بم در سال ۱۳۸۲ و سرپل‌ذهاب در سال ۱۳۹۶ هر یک درس آموخته‌هایی را به دنبال داشته است. بعد از زلزله منجیل آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله تحت عنوان استاندارد ۲۸۰۰ که نخستین ویرایش آن یک‌سال قبل از این رویداد به چاپ رسیده بود، مورد توجه گسترده جامعه مهندسی قرار گرفت، در زلزله بم نیز توجه به رویکرد پیشگیرانه و کاهش مخاطرات در قالب مدیریت جامع بحران، دستاورد آن رویداد تلخ بود و عملاً زمین‌لرزه سرپل‌ذهاب نیز توجه جامعه مهندسی ساختمان کشور را به موضوع اجزای غیرسازه‌ای و دیوارهای جداکننده و پیرامونی ساختمان‌ها معطوف نموده است. حاصل این توجه پیوست ششم آئین‌نامه ۲۸۰۰ می‌باشد که تحت عنوان طراحی لرزه‌ای و اجرای اجزاء غیر سازه‌ای معماری تهیه و در اختیار جامعه مهندسی ساختمان قرار می‌گیرد.

به‌نوبه خود از همکارانم در مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و به‌ویژه کمیته دائمی بازنگری آئین‌نامه ۲۸۰۰ که بر این امر مهم همت گذارده‌اند سپاسگزاری نموده و همچنین از آقایان مهندس منصور نویریان و مهندس پیام پالیزیان که زحمت بررسی و ویرایش متن حاضر را به لحاظ اجرائی بودن جزئیات ارائه شده در آن تقبل نموده‌اند نیز تشکر می‌نمایم.

مازیار حسینی

معاون مسکن و ساختمان وزارت راه و شهرسازی

پیشگفتار رئیس مرکز

اعضای غیر سازه‌ای معماری از جمله دیوارهای داخلی و خارجی ساختمان‌ها در زلزله آسیب پذیر بوده و تا حال خسارت‌های جانی و مالی فراوانی در سطح جهانی و بویژه در ایران موجب شده‌اند. مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی مدت‌هاست این موضوع را در دستور کارهای خود قرار داده و با انجام آزمایشات استاتیکی و دینامیکی با شتاب‌های مختلف تا شدت‌های بیش از زلزله‌های معمول بر روی اجزای غیر سازه‌ای معماری بخصوص دیوارهایی که در کشور ساخته می‌شود، سعی بر آن داشته تا ضوابطی برای ساخت این اجزا تدوین نماید و در این راستا تجربیات بین‌المللی را نیز مد نظر قرار داده است. پیوست حاضر خلاصه‌ای از نتایج این تحقیقات است که با توجه به حوادث ناگوار ناشی از زلزله در سال‌های اخیر در کشور بنا به توصیه کمیته اجرایی آیین‌نامه قبل از ویرایش پنجم که اکنون مقدمات تدوین آن فراهم شده، برای اجرا ابلاغ می‌گردد.

این پیوست شامل دو بخش است: بخش اول عمدتاً بر روی دیوارهایی متمرکز است که با پیش‌بینی درز انقطاع از سازه جدا اجرا می‌شوند و در سختی آن دخالتی ندارند و برای سازه مزاحمتی ایجاد نمی‌کنند. در این بخش جزئیات اجرایی سایر اجزای غیر سازه‌ای از قبیل جان‌پناه، راه‌پله، سقف کاذب و نما نیز پوشش داده شده است. بخش دوم برای ساختمان‌های تا چهار طبقه بوده و به دیوارهایی اختصاص دارد که به سازه چسبانده می‌شود و در سختی آن مشارکت می‌کند. این دیوارها نقش میانقابی را بر عهده دارند. در این بخش نحوه طراحی این دیوارها و ضوابط اجرایی آنها پوشش داده می‌شود. علاوه بر جزئیات مورد اشاره در این مجلد، استفاده از هرگونه راهکار اجرایی دیگری که الزامات مورد نظر استاندارد ۲۸۰۰ را برآورده سازد، مجاز دانسته شده است.

با عنایت به توجه ویژه کارگروه تدوین متن در خصوص وفادار ماندن به ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ و دقت نظر و همراهی مجدانه و مسئولانه اعضای محترم کارگروه‌های اجزاء غیرسازه‌ای و تحلیل ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰ در بازبینی و ارتقاء متن، کمیته اجرایی ترجیح داد که متن پیوست عیناً گزارشی باشد که گروه تهیه‌کننده، زیر نظر کارگروه‌های اجزاء غیرسازه‌ای و تحلیل و با همکاری معاونت مسکن و ساختمان و دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان وزارت راه و شهرسازی تهیه کرده است. نظر به تأیید محتوای مطالب توسط کمیته اجرائی و هماهنگی این استاندارد، مجلد حاضر با نام "طراحی لرزه‌ای و اجرای اجزاء غیر سازه‌ای معماری" به عنوان پیوست ششم از ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰ ایران ابلاغ شده و در راستای بخشنامه شماره ۴۴۳۱۳/۱۱۰/۰۱ مورخ ۹۳/۰۸/۲۴، لازم الاجرا دانسته می‌شود.

محمد شکرچی زاده

رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مجریان و اعضای کمیته تالیف به ترتیب حروف الفبا:

مهندس ابوالفضل آجرو	مهندسين مشاور
مهندس سهيل اخوان	دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان وزارت راه و شهرسازی
مهندس مسعود افراز	دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان وزارت راه و شهرسازی
دکتر عاطفه جهان محمدی	عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
دکتر نادر خواجه احمد عطاری	عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی / مجری بخش اول
دکتر مژده زرگران	عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
مهندس رضا غفاری	مهندسين مشاور
مهندس کوروش غفاری ایرد موسی	مهندسين مشاور
دکتر مجید محمدی	عضو هیات علمی پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله / مجری بخش دوم

کمیته تصویب (به ترتیب حروف الفبا)

دکتر علی اکبر آقا کوچک	استاد دانشگاه تربیت مدرس - مسئول کارگروه تحلیل و عضو کارگروه غیر سازه‌ای و اجرایی
دکتر محمدتقی احمدی	استاد دانشگاه تربیت مدرس - عضو کمیته اجرایی
دکتر محمدحسن بازاریار	استاد دانشگاه علم و صنعت - عضو کمیته اجرایی
مهندس پیام پالیزیان	مهندسين مشاور
دکتر عباسعلی تسنیمی	استاد دانشگاه تربیت مدرس - عضو کمیته اجرایی
دکتر محسن تهرانی زاده	استاد دانشگاه امیرکبیر - مسئول کمیته هماهنگی و اجرایی
دکتر سیدمحسن حائری	استاد دانشگاه شریف - عضو کمیته اجرایی
مهندس بهمن حشمتی	انجمن مهندسان محاسب ساختمان - عضو کمیته اجرایی
دکتر مرتضی زاهدی	عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت - عضو کمیته هماهنگی و اجرایی
دکتر عبدالرضا سروقد مقدم	عضو هیات علمی پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله - عضو کارگروه غیر سازه‌ای و تحلیل
دکتر محمد شکرچی زاده	استاد دانشگاه تهران و رییس مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی - عضو کمیته اجرایی
دکتر حمزه شکیب	استاد دانشگاه تربیت مدرس - عضو کمیته اجرایی
مهندس علی اصغر شهاب	مهندسين مشاور
مهندس علی اصغر طاهری بهبهانی	مهندسين مشاور - عضو کمیته هماهنگی و اجرایی
دکتر محمد تقی کاظمی	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شریف - مسئول کارگروه غیر سازه‌ای و عضو کمیته اجرایی
دکتر مازیار حسینی	استاد دانشگاه و معاون مسکن و ساختمان وزارت راه و شهرسازی
مهندس حامد مانی فر	مدیر کل دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان وزارت راه و شهرسازی
دکتر حسن مقدم	استاد دانشگاه صنعتی شریف - عضو کارگروه تحلیل و کمیته اجرایی
مهندس منصور نوبریان	مدیر کل دفتر توسعه مهندسی ساختمان وزارت راه و شهرسازی
مهندس تیمور هنربخش	مهندسين مشاور - عضو کارگروه غیر سازه‌ای

ترسیم:

مهندس وحید کیانی

مهندسين مشاور

پ ۶-۱- ضوابط اجزای غیرسازه‌ای معماری

پ ۶-۱-۱ مقدمه

در فصل چهارم این استاندارد ضوابط طراحی مهار لرزه‌ای اجزای غیرسازه‌ای ساختمان‌ها بیان شده است. در این پیوست راهکارهایی برای طراحی و مهار لرزه‌ای اجزای غیرسازه‌ای معماری ارائه شده است. رعایت جزئیات ارائه شده در این پیوست الزامی است ولی مهندس طراح می‌تواند از سایر راهکارها، در صورتی که محاسبات مربوط به طراحی و مهار لرزه‌ای براساس ضوابط فصل چهارم انجام شود و اهداف این پیوست را برآورده نماید، استفاده کند. نمونه‌هایی از جزئیات مهار لرزه‌ای اجزای غیرسازه‌ای مکانیکی، الکتریکی و بیمارستانی در نشریه ۷۴۳ سازمان برنامه و بودجه کشور ارائه شده است.

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

پ ۶-۱-۳- بارها و اثرات ناشی از زلزله

بارهای لرزه‌ای وارد به اجزای غیر سازه‌ای معماری همراه با محدودیت‌هایی که در تغییرمکان‌های جانبی آنها باید رعایت شود در بندهای ۱-۴ و ۲-۴ این استاندارد ارائه شده است.

این نیرو باید همراه با بارهای مرده مورد انتظار به عضو غیر سازه‌ای اعمال شده و به صورتی باشد که بیشترین نیاز را در تکیه‌گاه‌ها و مهارهای آنها ایجاد کند. در ارتباط با تغییر مکان‌ها، باید مقدار عرض درزهای انقطاع در نظر گرفته شده با ضابطه ارائه شده در این پیوست سازگار باشد.

پ ۶-۱-۴- ضوابط و الزامات لرزه‌ای اجزای غیر سازه‌ای

پ ۶-۱-۴-۱- دیوارها

در این بند ضوابط و الزامات دیوار، بسته به نوع کاربرد آن ارائه شده است. دیوارها را می‌توان 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 پیش‌بینی درز انقطاع از سازه باربر جانبی جدا شده و در سختی آن دخالت ندارند و مزاحمتی برای رفتار سازه ایجاد نمی‌کنند. در دیوارهای غیر پیوسته لازم است دیوار و اتصالات آن صرفاً 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.

دیوارهای چسبانده شده به سازه (میانقابی) در سختی آن دخالت دارند و باید در برآورد نیروهای وارد بر آن طبق بخش پ ۶-۲ دخالت داده شوند. در این صورت باید رفتار و عملکرد میانقابی دیوار و نیروهای وارد بر تیر و ستون و خود دیوار - بر اثر این رفتار - براساس ضوابط ارائه شده در آن بخش در محاسبات لحاظ شود.

پ ۶-۱-۴-۱-۱- 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 ترک خوردگی 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 نازک‌کاری، در گوشه‌های دیوار در هنگام زلزله لازم است از اتصالات کشویی سرتاسری در کناره‌ها و تراز سقف استفاده شود. در سایر ساختمان‌های با اهمیت بسیار زیاد استفاده از این ضابطه توصیه می‌شود.

پ ۶-۱-۴-۱-۱-۱- 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 پ ۶-۱-۴-۱-۲ و پ ۶-۱-۴-۱-۲-۴ ارائه شده است. در دیوارهای پانلی کارخانه‌ای ارتفاع دیوار می‌تواند تا حدی که برای برش و خمش عمود بر صفحه طراحی شده، در نظر گرفته شود.

پ ۶-۱-۴-۱-۱-۲- طراحی دیوارها

دیوارها باید برای بارهای اینرسی ایجاد شده در آن ها، در جهت داخل صفحه و در جهت عمود بر صفحه طراحی شوند. در جهت داخل صفحه دیوار تحت تاثیر برش و خمش و در جهت عمود بر صفحه تحت تاثیر بار محوری ناشی از وزن دیوار و برش و خمش خارج از صفحه عمودی و افقی قرار می‌گیرد. روش طراحی این دیوارها در «راهنمای طراحی سازه‌ای و جزییات اجرایی دیوارهای غیر سازه‌ای - ضابطه شماره ۸۱۹ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی» ارائه شده است. شرایط مرزی تحت نیروهای عمود بر صفحه باید به صورت مفصلی در نظر گرفته شود.

تبصره ۱: 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.

پ ۶-۱-۴-۱-۱-۴- دیوارهای پانلی

دیوارهای پانلی کارخانه‌ای که به صورت نوارهای قائم در طول دیوار نصب می‌شوند مجاز به استفاده در ساختمان‌ها به عنوان دیوار خارجی، می‌باشند. در این حالت دیوار به صورت یک دال یک طرفه عمل می‌کند. دیوار باید با استفاده از نبشی یا المان مشابه در جهت خارج از صفحه، در تراز سقف و کف مهار شود. در این حالت باید اتصال پانل دیوار در تراز سقف با نبشی به صورت کشویی بوده و دیوار اجازه جابجایی داخل صفحه را نداشته باشد. در این نوع دیوارها نیازی به اجرای وادار نمی‌باشد.

در صورتی که ارتفاع دیوار به اندازه‌ای باشد که پانل، قابلیت تحمل بار خمشی وارد بر آن را نداشته باشد، باید از تیرک در تراز میانی و وادار انتهایی استفاده نمود. تیرک مورد استفاده به وادار متصل می‌شود و باید از اتصال آن به ستون‌ها پرهیز شود. دیوارهای پانلی‌ای مجاز به استفاده در صنعت ساختمان هستند که دارای گواهی‌نامه فنی از مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی باشند. استفاده از دیوارهای خارجی پانلی در بیمارستان‌ها موکدا توصیه می‌شود.

پ ۶-۱-۴-۱-۱-۵- دیوارهای بلوکی

در دیوارهای بلوکی، دیوار مشابه با یک پوسته 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.

پ ۶-۱-۴-۱-۲- دیوارهای داخلی (تیغه‌ها)

خرابی تیغه‌ها در زلزله یکی از عوامل اصلی آسیب‌رسان بوده است. به علاوه در حالتی که از تیغه‌ها به عنوان مهار جانبی برای لوله‌کشی، اتاقل‌های 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.

فواصل جداسازی دیوارها از قاب باید توسط مواد تراکم‌پذیر مناسب از قبیل پشم سنگ ضد رطوبت پر شود. مانند دیوارهای خارجی در دیوارهای داخلی نیز توصیه می‌شود برای جلوگیری از ترک خوردگی در نازک کاری از یک لایه شبکه الیاف یا رابیتس بر روی مواد تراکم پذیر استفاده شود. در بیمارستان‌ها برای جلوگیری از ایجاد ترک خوردگی در نازک کاری، در گوشه‌های دیوار در هنگام زلزله لازم است از اتصالات کشویی سرتاسری در کناره‌ها و تراز سقف استفاده شود. در سایر ساختمان‌های با اهمیت بسیار زیاد استفاده از این ضابطه توصیه می‌شود.

تبصره ۱: در صورتی که از تیغه به عنوان مهار جانبی دیگر اعضای غیرسازه‌ای استفاده شود، تیغه و مهارهای لازم باید برای بار وارده کنترل شوند.

تبصره ۲: تیغه‌هایی که تمام ارتفاع طبقه را پوشش نمی‌دهند (دیوار کوتاه) مانند دیوارهای خارجی بخصوص در ساختمان‌های بتنی همواره باید از قاب سازه‌ای جدا شوند.

پ ۶-۱-۴-۱-۲- فاصله جداسازی

فاصله جداسازی دیوارهای داخلی 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.

پ ۶-۱-۴-۱-۲- تیغه پانلی

در تیغه‌های پانلی قائم، دیوار به صورت یک دال یک طرفه طراحی می‌شود و دیوار باید با استفاده از قطعات نبشی یا قطعه اتصال مشابه در جهت خارج از صفحه در تراز سقف و کف مهار شود. در این حالت باید اتصال پانل دیوار در

تراز سقف با نبشی یا ناودانی به صورت کشویی بوده و دیوار اجازه جابجایی داخل صفحه را نداشته باشد. در این نوع دیوارها نیازی به وادار انتهایی یا میانی نمی‌باشد.

پوشش نما و یا پاشش سیمان بر روی سطوح تیغه‌های پانلی باید به نحوی اجرا شود که موجب چسبیدن و اتصال نبشی به تیغه پانلی نشود و از حرکت آن در داخل صفحه جلوگیری ننماید.

در صورتی که ارتفاع دیوار به اندازه‌ای باشد که پانل قابلیت تحمل بار خمشی وارد بر آن را نداشته باشد، باید از تیرک در تراز میانی و وادار انتهایی استفاده نمود. توجه شود که تیرک باید به وادار متصل شود و از اتصال آن به ستون‌ها پرهیز شود. استفاده از دیوارهای داخلی پنلی در بیمارستان‌ها موکداً توصیه می‌شود.

در تیغه‌های ساخته شده از LSF باید توجه شود که تیرک پانل سرد نورد نباید به سقف متصل شود. در این حالت می‌توان از تیرک تغییر شکل دهنده (دو تیرک قرار گرفته در درون هم که به صورت کشویی امکان جابجایی دارند و تیرک بالا به سقف متصل بوده و تیرک پایین به قاب سرد نورد متصل است) استفاده نمود برای جزییات بیشتر می‌توان به نشریه ۶۱۲ سازمان برنامه و بودجه مراجعه نمود.

پ۶-۱-۴-۱-۲-۳- تیغه بلوکی

در تیغه‌های بلوکی، دیوار مشابه با یک پوسته و دال دو طرفه طراحی می‌شود. جداسازی در جهت داخل صفحه و مهار در جهت خارج از صفحه می‌تواند توسط قطعات نبشی فولادی، بست‌های U شکل و یا قطعات مشابه آنها، متصل به سازه در تراز سقف و متصل به ستون‌ها در دو انتهای (طرفین) دیوار و وادارهای میانی، انجام شود. قطعات اتصال می‌توانند منقطع یا پیوسته باشند که باید برای نیروی خارج از صفحه طراحی شوند. در این دیوارها باید از المان مسلح کننده میلگرد بستر خرابایی یا نردبانی برای دیوارهای دارای ملات ماسه سیمان و از بست‌های فولادی منقطع یا پیوسته برای دیوارهای دارای ملات بستر نازک جهت یکپارچه‌سازی و حفظ پیوستگی دیوار استفاده کرد. در دیوارهای با ارتفاع کمتر از ۳/۵ متر لزومی به اجرای وادار انتهایی در نزدیکی ستون نمی‌باشد.

پ۶-۱-۴-۲- جزییات اجرایی دیوارهای داخلی و خارجی

اتصال دیوارها به سازه باید به نحوی انجام شود که در اثر خیز تیرهای زیر و بالای دیوار، جابجایی نسبی طبقات و یا عوامل وارد آورنده نیروی خارج از صفحه از جمله زلزله، باد و ...، قطعه دیوار پایدار بماند و عملکرد آن حفظ شود و از ایجاد ترک شدید در دیوار جلوگیری نماید. در این بند نمونه‌هایی از اتصالات مورد قبول ارائه شده است. جزییات مشروح‌تر همراه با جداول مقاطع محاسبه شده در «راهنمای طراحی سازه‌ای و جزییات اجرایی دیوارهای غیر سازه‌ای - ضابطه شماره ۸۱۹ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی» ارائه شده است. دیوارهای بلوکی با توجه به عملکرد دو طرفه آنها در جهت افقی باید با استفاده از ابزار مناسب مسلح شوند (شکل پ۶-۱). این مسئله در