



برادر گرامی جناب آقای مهندس صومعلو
معاون محترم امور مسکن و ساختمان وزارت متبوع

سلام علیکم؛

احتراماً، در پاسخ به نامه شماره ۹۰/۵۰۰۱۱۴ مورخ ۱۳۹۰/۱/۱۶ شرکت سازه‌های کامپوزیت ایستا در خصوص پیشنهاد "سیستم ساختمانی سازه‌های کامپوزیت ایستا (سیستم ساختمانی با قاب‌های ساده مرکب فولادی-بتنی به همراه دیوار برشی بتن‌آرمه درجا و سیستم سقف کامپوزیت با عرشه فولادی)" و به استناد ماده «۲۶» آیین‌نامه اجرایی قانون ((ساماندهی و حمایت از تولید و عرضه مسکن))، به استحضار می‌رساند که سیستم مذکور در این مرکز بررسی و با رعایت الزامات زیر مورد تایید قرار گرفت:

- ۱- در این سیستم سازه‌ای از قاب ساده ساختمانی برای تحمل بارهای ثقلی وارده استفاده شده است. این قاب‌ها از ستون‌های مرکب فولادی-بتنی ساخته شده و تیرهای آن از نوع فولادی است. مقاطع سازه‌ای فولادی توخالی ستون‌ها، دارای ضخامت ثابت جداره و سطح مقطع دایره بوده که سطح مقطع در طول عضو ثابت است. این مقاطع توخالی با فرم‌دهی ورق فولادی طی پروسه نورد سرد به شکل مورد نظر و سپس اتصال لبه‌ها به طور پیوسته با جوش، تولید می‌شود. این ستون‌های فولادی توخالی در نهایت با بتن پر شده و یک مقطع مختلط فولادی-بتنی را تشکیل می‌دهند. در این سیستم سازه‌ای، برای تحمل بارهای جانبی وارده مانند زلزله، از دیوارهای برشی بتن مسلح درجا استفاده می‌شود.
- ۲- مشخصات و محدودیت‌های لرزه‌ای مربوط به سیستم سازه‌ای حاصله (سیستم قاب ساختمانی ساده همراه با دیوارهای برشی بتن مسلح) مانند: ضریب رفتار، حداکثر ارتفاع مجاز از تراز پایه، مجاز بودن استفاده در مناطق با خطر لرزه‌خیزی شدید و ... بسته به شکل پذیری سیستم باربر جانبی، مطابق استاندارد ۲۸۰۰ ایران و مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران تعیین می‌شود.
- ۳- بارگذاری ثقلی و لرزه‌ای این سیستم، به ترتیب بر اساس مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "بارهای وارد بر ساختمان" و استاندارد ۲۸۰۰ ایران صورت گیرد.
- ۴- کنترل سازه در مقابل بار باد مطابق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "بارهای وارد بر ساختمان" انجام شود.
- ۵- مشخصات مصالح، ضوابط اجرایی و طرح سازه‌ای و لرزه‌ای این سیستم سازه‌ای باید مطابق آخرین ویرایش مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی" و آیین‌نامه‌های AISC 360، AISC 341 و ASCE 7 باشد. در طراحی سقف مرکب با عرشه فولادی، لازم است علاوه بر این آئین‌نامه‌ها، ضوابط فنی آئین‌نامه ANSI/SDI C1.0-2006 نیز رعایت شود.
- ۶- فرم‌دهی ورق فولادی برای ساخت مقاطع توخالی دایره‌ای ستون‌ها (مقاطع HSS)، باید به صورت تدریجی صورت گرفته و از روش‌های تایید شده آئین‌نامه AISC 360 و موسسه STI استفاده شود.
- ۷- ارتفاع مقطع فولادی هر ستون به اندازه ارتفاع یک طبقه بوده که برای اتصال ستون‌ها در ارتفاع از اتصال فلنجی استفاده می‌شود که باید برای تحمل بارهای وارده طراحی شود.
- ۸- بولت‌های در نظر گرفته برای اتصال تیر به ستون باید به تنهایی قادر به تحمل تمامی بارهای ثقلی سقف بوده و بتوانند این بارها را به ستون‌ها منتقل کنند.
- ۹- نشیمن‌های فولادی در نظر گرفته در ستون‌ها در محل زیر بولت‌ها، باید به تنهایی قادر به تحمل تمامی بارهای ثقلی سقف باشند.
- ۱۰- در این سیستم ساختمانی، دور تا دور پلان، تیر در نظر گرفته شده است. ضروری است تمهیدات لازم برای جلوگیری از پیچش در تیرها در نظر گرفته شود. در محاسبات و طراحی، حالت تیرها به صورت واقعی در نظر گرفته شود. بهتر است تیرهای کنار هم با تسمه از پایین به هم متصل شوند.



- ۱۱- پی در این سیستم از نوع درجا و به صورت نواری یا گسترده بوده که لازم است در محاسبه، طراحی و اجرای آن مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "پی و پی‌سازی" رعایت شود.
- ۱۲- در صورت در نظر گرفتن اعضای مرزی در دیوارهای برشی بتن مسلح، ضروری است این اعضا به صورت درجا اجرا شوند و در نظر گرفتن ستون‌های مختلط فولادی-بتنی به عنوان اعضای مرزی دیوارهای برشی مورد تأیید نمی‌باشد.
- ۱۳- تأمین ضوابط دیافراگم صلب برای کلیه سقف‌ها با توجه به ضوابط موجود در استاندارد ۲۸۰۰ ایران الزامی است.
- ۱۴- اتصال سیستم سقف به اسکلت سازه‌ای ساختمان باید به گونه‌ای باشد که بارهای ثقیل وارده به راحتی توسط سیستم سقف تحمل شده و به سیستم باربر ثقیل منتقل شود.
- ۱۵- اتصال سیستم سقف به سیستم مقاوم در برابر بار جانبی ساختمان باید به گونه‌ای باشد که ظرفیت انتقال بارهای جانبی از دیافراگم سقف به سیستم باربر جانبی فراهم شود. در این سیستم علاوه بر گل‌میخ‌های تعبیه شده، مبلگردهای فولادی در نظر گرفته شده باید به تنهایی قادر به تحمل و انتقال نیروی زلزله از سقف به دیوار باشند.
- ۱۶- رعایت حداقل میلگرد حرارتی در سقف‌ها مطابق آیین‌نامه‌های ذکر شده در بالا ضروری است.
- ۱۷- کنترل خیز قائم و تغییر شکل جانبی مطابق آیین‌نامه‌های ذکر شده در بالا ضروری است.
- ۱۸- مقاطع توخالی ستون‌ها و مشخصات فولاد مورد استفاده در آنها باید مطابق استاندارد ASTM باشد. رعایت ضوابط و مقررات مربوط به جوش کاری اعضای سرد نورد شده مطابق استاندارد AISI و آیین‌نامه‌های AWS و AISC الزامی است.
- ۱۹- مقاومت فشاری مشخصه نمونه استوانه‌ای بتن برای بتن‌های با جرم مخصوص معمولی در مقاطع مختلط فولادی-بتنی نباید از ۲۰ مگاپاسکال کمتر و از ۷۰ مگاپاسکال بیشتر باشد.
- ۲۰- تنش تسلیم مقاطع فولادی در مقاطع مختلط فولادی-بتنی نباید از ۴۰۰ مگاپاسکال تجاوز نماید.
- ۲۱- تنش تسلیم میلگردهای مورد استفاده در مقاطع مختلط فولادی-بتنی نباید از ۵۰۰ مگاپاسکال تجاوز نماید.
- ۲۲- در ستون‌های مرکب، مساحت مقطع فولادی باید حداقل یک درصد مساحت کلی مقطع مختلط باشد.
- ۲۳- حداکثر نسبت D/t در مقطع توخالی لوله‌ای شکل پر شده با بتن برابر با $0.15E/F_y$ می‌باشد.
- ۲۴- در نظر گرفتن تمهیدات لازم برای عمل‌آوری مناسب بتن در ستون‌های مرکب الزامی است.
- ۲۵- رعایت تمهیدات لازم برای عملکرد کامل مقطع مرکب در ستون‌های فولادی-بتنی و در محل پای ستون‌ها الزامی است.
- ۲۶- کلیه اتصالات اعم از نوع مکانیکی، جوشی و یا به واسطه پیوستگی بتن و فولاد، می‌بایستی به گونه‌ای طراحی و اجرا شوند تا ضمن رعایت کلیه ضوابط طراحی مطابق آیین‌نامه‌های فوق‌الذکر، تأمین کننده یکپارچگی اعضا و سیستم باربر ساختمانی باشند.
- ۲۷- بار وارده به ستون‌های مختلط پر شده با بتن باید بین قسمت فولادی و بتنی انتقال یابد. وقتی که بار خارجی به مقطع فولادی تنها و یا بخش بتن مسلح تنها اعمال می‌شود، انتقال نیرو از مقطع فولادی به هسته بتنی می‌تواند به کمک یکی از مکانیزم‌های زیر صورت گیرد: چسبندگی مستقیم بین بتن و فولاد، اتصال برش‌گیر و اتکای مستقیم. در صورت وجود چند مکانیزم، مکانیزمی که بزرگترین مقدار مقاومت اسمی را به دست می‌دهد، ملاک خواهد بود و جمع کردن آثار مکانیزم‌های مختلف مجاز نمی‌باشد.
- ۲۸- تمامی اتصالات تیر به ستون در این قاب ساده از نوع غیرصلب (غیرگیردار) می‌باشد. در گره اتصال پای ستون و اتصالات تیر به ستون طبقات لازم است با تقویت جداره ورق فولادی ستون (استفاده از ورق‌های فولادی تقویتی در آن محل‌ها مطابق محاسبات و ...)، تمهیدات لازم برای جلوگیری از لهیدگی یا چروکیدگی ورق فولادی ستون در آن ناحیه به عمل آید.
- ۲۹- در اجرای این سیستم، رعایت مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا" الزامی است.
- ۳۰- لازم است تمهیدات لازم متناسب با شرایط مختلف اقلیمی و محیط‌های خورنده ایران صورت پذیرد.
- ۳۱- اتصال دیوارهای غیر باربر داخلی و خارجی و جدا کننده‌ها به سیستم سازه‌ای باید به نحوی باشد که ضمن تحمل تمامی بارهای وارده مانند ضربه (مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۲۷۲)، طوفان، زلزله و ... مشارکتی در سختی جانبی سازه نداشته باشند.
- ۳۲- کلیه مصالح و اجزاء در این سیستم اعم از معماری و سازه‌ای از حیث بهداشتی و زیست محیطی باید بر مبنای مقررات ملی ساختمان ایران و یا آیین‌نامه‌های ملی یا معتبر بین‌المللی به کار گرفته شوند.



شماره: ۳۵۴۵-۱-۹۰ تاریخ: ۱۶/۵/۹۰ پیوست:

- ۳۳- الزامات مربوط به انرژی باید مطابق مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "صرفه جویی در مصرف انرژی" رعایت شود.
- ۳۴- رعایت مبحث سوم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق" و همچنین الزامات نشریه شماره ۴۴۴ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن مربوط به مقاومت اجزای ساختمان در مقابل حریق با در نظر گرفتن تعداد طبقات، ابعاد ساختمان، کاربری و وظیفه عملکردی اجزای ساختمانی الزامی است.
- ۳۵- صدابندی جداکننده‌های بین واحدهای مستقل و پوسته خارجی ساختمان و صدابندی سقف بین طبقات می‌بایست مطابق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "عایق‌بندی و تنظیم صدا" تامین شود.
- ۳۶- در تمامی مراحل تولید، طراحی و اجرا، مسوولیت نظارت عالی و کنترل کیفیت بر عهده شرکت سازه‌های کامپوزیت ایستا می‌باشد.
- ۳۷- رعایت مجموعه مباحث مقررات ملی ساختمان ایران در این سیستم الزامی است.
- این مدرک شامل الزامات فنی سیستم پیشنهادی است که در هر پروژه باید با مسوولیت شرکت سازه‌های کامپوزیت ایستا رعایت شود. اعتبار این مدرک تا ۱۸ ماه پس از تاریخ صدور می‌باشد. برای تایید کیفیت قطعات مورد استفاده در این سیستم و انطباق آنها با مقررات ملی ساختمان ایران، لازم است پس از راه‌اندازی خط تولید کارخانه‌ای از این مرکز گواهی‌نامه فنی اخذ شود.

با آرزوی توفیق الهی
سید محمود فاطمی عقدا



رونوشت به:

- شرکت سازه‌های کامپوزیت ایستا برای استحضار