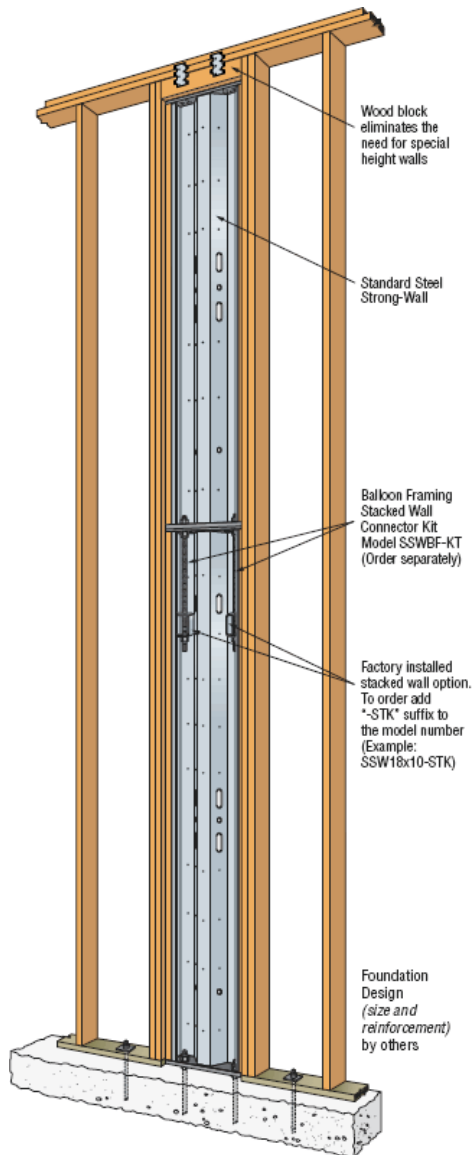


۱-۲-۲- سیستم ساختمانی LSF به شیوه اجرای دیوارهای یکپارچه



قابهای فولادی سردنورد شده در زمره سیستم‌های ساختمانی نوین و سبکی است که به تازگی وارد ساخت و ساز کشور شده است. این سیستم با توجه به سبکی المان‌های باربر با اقبال زیادی مواجه شده است و به دو روش کلی طبقه‌ای (Platform Framing) و دیوارهای یکپارچه (Balloon Framing) تقسیم می‌شود. در روش متداول طبقه‌ای، استاددای دیوار، توسط دیافراگم سقف قطع شده و طبقات مجزا از یکدیگر اجرا می‌شوند. برخلاف روش طبقه‌ای که قطعات تشکیل دهنده ساختمان، متشکل از استاددا و رانرها، به صورت پانلهای پیش ساخته به محل کارگاه منتقل شده و در کنار هم و در ارتفاع سوار می‌شوند، در روش اجرای یکپارچه که روش قدیمی‌تری است، استاددا که عناصر باربر قائم این سیستم می‌باشند به صورت یکسره و بدون قطع در تراز طبقه طراحی و اجرا می‌شوند و تیرریزی اسکلت به صورت خورجینی صورت می‌گیرد. با توجه به اینکه ماهیت بهره‌گیری از استاددای یکسره تامین یکپارچگی در سیستم انتقال نیروی قائم از بالاترین سقف به فونداسیون می‌باشد، لازم است کلیه اتصالاتی که در مسیر انتقال نیرو قرار دارند به نحو مطلوب و با دقت بالا طراحی و اجرا شود تا انتقال نیرو به طور مناسب انجام شود. همچنین اجرای تیرها به صورت خورجینی نیازمند دقت بالا و توانایی و دانش فنی قابل قبولی است، لذا ضمن رعایت کلیه ضوابط مربوط به تیرهای خورجینی، توصیه می‌شود تیرهای لبه به هر نحوی از قرار گرفتن در معرض پیچش دور نگه داشته شوند.

با توجه به موارد مطرح شده، اجرای سیستم ساختمانی LSF به شیوه اجرای دیوارهای یکپارچه نیز در حیطه ضوابط و الزامات تدوین شده در این مرکز، در زمره شیوه‌های نوین تولید صنعتی محسوب شده و مورد تأیید این مرکز می‌باشد.

الزامات سیستم ساختمانی LSF به شیوه اجرای دیوارهای یکپارچه

- ۱- در مناطق با خطر نسبی کم، متوسط و زیاد (مطابق آئین نامه ۲۸۰۰ ایران) استفاده از این سیستم سازه‌ای به عنوان قاب ساختمانی ساده به همراه دیوار برشی بتن آرمه حداکثر در پنج طبقه یا ارتفاع ۱۸ متر از تراز پایه بلامانع است.
- ۲- بکارگیری این سیستم در مناطق لرزه خیز با خطر نسبی بسیار زیاد (مطابق آئین نامه ۲۸۰۰ ایران) مجاز نمی باشد.
- ۳- طراحی اسکلت سازه LSF می بایست به روش بالون، استفاده از استادکهای یکسره و بدون قطع در تراز طبقه و تیرریزی خورجینی، صورت پذیرد.
- ۴- سیستم مقاوم در برابر بار جانبی، دیوار برشی بتن آرمه متوسط می باشد که می بایستی مطابق با ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان طراحی شود. در صورت نیاز به طرح المانهای مرزی در دیوار برشی، می بایستی از نقش استادکهای متصل به دو انتهای دیوار صرف نظر شود.
- ۵- رعایت ضوابط فصل ۲۱ آئین نامه ACI 318-05 و ویرایش های پس از آن برای طراحی دیوارهای برشی بتن آرمه الزامی است.
- ۶- کنترل سازه در مقابل بارباد بر مبنای مقررات ملی ساختمان ایران مبحث ششم و با در نظر گرفتن سیستم مقاوم در مقابل بارجانبی ناشی از زلزله که در بندهای ۱ و ۲ آورده شده است انجام گردد.
- ۷- رعایت مشخصات فولاد سرد نورد شده بر اساس استاندارد ASTM الزامی است.
- ۸- طراحی کلیه اجزاء و اتصالات بر اساس استاندارد AISI و طرح سازه‌ای و لرزه‌ای آن بر اساس آئین نامه های ASCE 2005-07، 2003 و ویرایش های بعد از آن انجام گیرد.
- ۹- کلیه اتصالات اعضاء قائم به اعضاء افقی می بایستی به گونه‌ای باشند که یکپارچگی اعضاء در ارتفاع سازه تأمین گردد.
- ۱۰- اجرای تیرهای لبه در محور استادکها به گونه‌ای صورت گیرد که برون محوری بار به انتهای استاد اعمال نشود.
- ۱۱- ضوابط مربوط به اجزاء اتصالی شامل پیچ خودکار، پیچ و مهره می بایستی مطابق آئین نامه AISI و استاندارد AISI تأمین گردد.
- ۱۲- در صورت استفاده از اتصالات جوشی، رعایت ضوابط و مقررات مربوط به جوشکاری اعضاء سرد نورد شده مطابق استاندارد AISI و آئین نامه های AWS و AISC الزامی است.
- ۱۳- سقف سازه‌ای این سیستم از نوع سقف مرکب با دال بتن آرمه فوقانی به ضخامت حداقل ۸ سانتی متر می باشد که می بایستی بر مبنای ضوابط مقاطع مرکب مطابق آئین نامه AISI و دال های بتن آرمه بر مبنای آئین نامه ACI تأمین گردد.
- ۱۴- لازم است در محل دیوارهای برشی بین بتن سقف و دیوار به طریق مقتضی درگیری کافی ایجاد شود تا در محل اتصال، ظرفیت انتقال کلیه بارهای جانبی داخل دیافراگم ایجاد شود.
- ۱۵- تأمین ضوابط دیافراگم صلب برای کلیه سقف ها الزامی است.

ادامه الزامات سیستم ساختمانی LSF به شیوه اجرای دیوارهای یکپارچه

- ۱۶- بکارگیری حداکثر دهانه ۵ متر و حداکثر ارتفاع ناخالص (با احتساب ضخامت سقف) $3/60$ متر برای هر طبقه در این سیستم مجاز می‌باشد.
- ۱۷- رعایت محدودیت حداکثر بار زنده و مرده به ترتیب 250 kg/m^2 و 350 kg/m^2 برای سقف‌ها الزامی است.
- ۱۸- بکارگیری مصالح بنایی در دیوارهای خارجی و داخلی مجاز نمی‌باشد. حداکثر وزن متر مربع سطح دیوار تمام شده در جداکننده‌های داخلی نبایستی بیشتر از 50 Kg/m^2 و در دیوارهای خارجی نبایستی بیشتر از 100 Kg/m^2 باشد.
- ۱۹- لازم است تمهیدات لازم جهت عدم مشارکت پانل‌های غیر باربر و جداکننده‌ها در سختی جانبی سازه صورت پذیرد.
- ۲۰- لازم است تمهیدات لازم متناسب با شرایط مختلف اقلیمی و محیط‌های خورنده ایران صورت پذیرد.
- ۲۱- کلیه مصالح و اجزاء در این سیستم اعم از معماری و سازه‌ای از حیث دوام، خوردگی، زیست محیطی و غیره می‌بایستی بر مبنای مقررات ملی ساختمان ایران و یا آئین‌نامه‌های ملی یا معتبر بین‌المللی شناخته شده و مورد تأیید، بکار گرفته شود.
- ۲۲- الزامات مربوط به انرژی باید مطابق مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان رعایت گردد.
- ۲۳- در صورتی که عایق حرارتی به صورت پرکننده اجرا شود، باید نوع و ضخامت عایق، مقاومت حرارتی مورد نیاز را تأمین نماید.
- ۲۴- به منظور کاهش اثر پیل حرارتی، لازم است حد فاصل ستونک‌ها (Stud) و لایه خارجی جداره با نوعی عایق حرارتی متراکم پر گردد.
- ۲۵- لازم است ملاحظات کامل هوابندی در جداره‌های داخلی و خارجی، بازشوها و همچنین محل نصب اجزاء اتصالی نظیر پیچ و مهره، با توجه به اقلیم مورد نظر و نیز خطر میعان به عمل آید.
- ۲۶- رعایت مبحث سوم مقررات ملی ساختمان در خصوص حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق و همچنین الزامات نشریه شماره ۴۴۴ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن مربوط به مقاومت جداره‌ها در مقابل حریق با در نظر گرفتن ابعاد ساختمان، کاربری و وظیفه عملکردی اجزاء ساختمانی الزامی است.
- ۲۷- صدابندی هوابرد جداکننده‌های بین واحد‌های مستقل و پوسته خارجی ساختمان و صدابندی سقف بین طبقات می‌بایست مطابق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان تأمین گردد.
- ۲۸- چنانچه مجموعه ضوابط، دستورالعمل و یا آئین‌نامه در خصوص این سیستم توسط این مرکز انتشار یابد، شرکت‌های تولید کننده، کارفرمایان، مشاوران و پیمانکاران ملزم به رعایت آن می‌باشند.
- ۲۹- اخذ گواهینامه فنی برای محصول تولیدی، پس از راه اندازی خط تولید کارخانه، از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن الزامی است.