

الزامات فنی سیستم سقف بتن مسلح مجوف با تیرچه دو طرفه با استفاده از قالب‌های ماندگار

- ۱- در این سیستم سقف از قالب ماندگار برای ساخت سقف‌های بتن مسلح دو طرفه مجوف استفاده می‌شود. این قالب‌های ماندگار، بین شبکه آرماتوربندی لایه زیرین و لایه فوقانی سقف قرار می‌گیرند و در نهایت مقطع دال سقف را می‌توان به لحاظ سازه‌ای متشکل از تیرچه‌های متعامد در نظر گرفت.
- ۲- حداقل فاصله بین قالب‌های ماندگار در هر جهت نباید از ۱۰ سانتی‌متر کمتر باشد و نسبت ضخامت سقف به فاصله بین قالب‌ها در هیچ حال نباید بیشتر از $\frac{3}{5}$ باشد.
- ۳- بارگذاری ثقلی و لرزه‌ای به ترتیب باید بر اساس آخرین ویرایش مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "بارهای وارد بر ساختمان" و استاندارد ۲۸۰۰ اعمال شود.
- ۴- استفاده از این نوع سقف بتنی در ساختمان‌های با اسکلت بتن مسلح مندرج در استاندارد ۲۸۰۰ ایران مجاز است. لازم است ضوابط و محدودیت‌های لرزه‌ای مربوط به این ساختمان‌ها مطابق استاندارد ۲۸۰۰ ایران و مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "طرح و اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه" رعایت شود و در طراحی، ساخت و اجرای اسکلت این ساختمان‌ها، ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران و آیین‌نامه ACI 318-14 رعایت شود.

۵- مطابق استاندارد ۲۸۰۰ ایران، استفاده از این نوع سیستم سقف (دال تخت) به همراه ستون‌های بتن‌آرمه در

صورتی مجاز است که مقاومت در برابر نیروهای جانبی توسط دیوارهای برشی بتن مسلح تامین شود. در این حالت مطابق جدول ۳-۴ آن استاندارد لازم است سیستم سازه‌ای، سیستم قاب ساختمانی در نظر گرفته شود که در آن مقاومت در برابر نیروهای جانبی از طریق دیوارهای برشی تامین می‌شود. لذا ضروری است مقادیر ضریب رفتار، حداکثر ارتفاع مجاز، ضریب بزرگنمایی تغییر مکان جانبی و ضریب اضافه مقاومت سازه بر این اساس تعیین گردد.

۶- طراحی دیوارهای برشی و نیز کنترل تغییر مکان جانبی طبقات باید با فرض عدم مشارکت خمشی دال مجوف در تحمل نیروهای زلزله انجام شود.

۷- ستون‌ها باید تحمل جابجایی‌های ناشی از اعمال بارهای جانبی و ثقلی به کل سازه را دارا باشند و برای نیروهای ناشی از آن طراحی شوند.

۸- تامین ضوابط دیافراگم صلب در این سیستم سقف با توجه به استاندارد ۲۸۰۰ ایران الزامی است.

۹- در این سیستم، به خصوص در حالت بزرگ بودن دهانه و وجود نیروهای ثقلی قابل ملاحظه، در نظر گرفتن تمهیدات لازم به منظور کنترل برش سوراخ کننده (برش پانچ) بسیار حائز اهمیت بوده و باید ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران و آیین‌نامه ACI 318-14 در این زمینه کنترل و رعایت شود.

۱۰- باید تیرچه‌های حاصل ما بین قالب‌های ماندگار برای برش مطابق فصل ۱۵ مبحث نهم مقررات ملی (ویرایش ۱۳۹۲) طراحی شود. در مواردی که در هر جهت مطابق طرح برای برش، به خاموت‌گذاری نیاز باشد باید در مقطع تیرچه خاموت به شکل سنجاقی یا رکابی، متکی به فولادهای بالا و پایین تیرچه و به تعداد لازم، پیش بینی شود.

۱۱- تمهیدات لازم در بتن‌ریزی سقف به منظور پر شدن زیر قالب‌های ماندگار با بتن و تامین کیفیت مناسب بتن

در نظر گرفته شود. حداقل ضخامت بتن در بالا و پایین قالب‌ها ۵ سانتی‌متر است.

۱۲- شبکه آرماتور بالایی و زیرین باید با تمهیدات مناسب به گونه‌ای استقرار یابد که پوشش بتنی مابین آرماتور و سطح قالب ماندگار حداقل چهارسوم بزرگترین اندازه اسمی سنگدانه بتن و حداقل ۲۰ میلیمتر باشد.

- ۱۳- پایه‌های اطمینان و شمع‌بندی مورد استفاده در اجرای این نوع سقف باید قابلیت اعمال خیز منفی کافی قبل از بتن‌ریزی را داشته باشد.
- ۱۴- منظور نمودن بارهای حین اجرا در استفاده از این نوع قالب ضروری است. ضروری است قالب‌های ماندگار در دو امتداد مستقیم عمود بر هم قرار گیرند و تمهیدات لازم برای جلوگیری از هر گونه حرکت قالب حین بتن‌ریزی در نظر گرفته شود.
- ۱۵- اتصال این سیستم سقف به اسکلت سازه‌ای ساختمان باید به گونه‌ای باشد که بارهای ثقلی و جانبی وارده به راحتی توسط سیستم سقف تحمل شده و به اسکلت سازه‌ای ساختمان منتقل شود.
- ۱۶- پیش‌بینی اعضای لبه (chords) و اعضای جمع‌کننده (collectors) در دیافراگم سقف الزامی است. طرح لرزه‌ای دیافراگم و کنترل کفایت اعضای لبه و اعضای جمع‌کننده باید مطابق آیین‌نامه‌های معتبر بین‌المللی مانند ACI 318-14 و ASCE 7-10 صورت گیرد. کلیه اعضاء در مسیر انتقال نیروهای دیافراگم (در حین اعمال بارهای زلزله) به سیستم باربر جانبی باید دارای مقاومت کافی باشند. همواره باید در محل اعضاء جمع‌کننده تیر بتن آرمه پیش‌بینی شود و به این منظور ضروری است در عرضی که طبق محاسبات تعیین می‌شود سقف به صورت توپر اجرا شود و آرماتورگذاری طولی به‌مراه خاموت گذاری در مقطع توپر (تیر مدفون) انجام گیرد.
- ۱۷- بتن‌ریزی کل مقطع سقف شامل فضای زیر، بین و بالای قالب‌ها باید از آغاز تا پایان به صورت عملیاتی پیوسته انجام شده و از بوجود آمدن اتصال سرد بین لایه‌ها احتراز شود. بدین منظور باید با اتخاذ تدابیر مناسب از تغییر مکان شبکه آرماتورها به واسطه نیروی شناوری قالب‌های ماندگار ممانعت به عمل آید.
- ۱۸- رعایت محدودیت ابعاد بازشوهای سقف و همچنین تمهیدات لازم در اطراف بازشوها باید براساس مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران و آیین‌نامه ACI 318-14 لحاظ شود. پیش‌بینی المان‌های مرزی در اطراف بازشوها و لبه دال حسب مورد انجام گیرد.
- ۱۹- رعایت تمهیدات لازم از نظر دوام و پایایی در شرایط مختلف اقلیمی و محیط‌های خورنده ایران الزامی است.
- ۲۰- در نظر گرفتن جزئیات دقیق مسیر و محل نصب کلیه اقلام تأسیسات مکانیکی و برقی در مرحله طراحی و اجرای سقف، ضروری است.
- ۲۱- کلیه مصالح و اجزاء در این سیستم اعم از معماری و سازه‌ای از حیث دوام، بهداشتی و زیست محیطی باید بر مبنای مقررات ملی ساختمان ایران و یا آیین‌نامه‌های ملی یا معتبر بین‌المللی شناخته شده و مورد تایید بکار گرفته شوند.
- ۲۲- الزامات مربوط به انرژی باید مطابق مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "صرفه جویی در مصرف انرژی" رعایت شود.
- ۲۳- 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 اجزاء ساختمانی الزامی است.
- ۲۴- صدابندی هوابرد و کوبه‌ای سقف بین طبقات باید مطابق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "عایق‌بندی و تنظیم صدا" تامین شود.
- ۲۵- در تمامی مراحل طراحی، تولید و اجرا، مسئولیت نظارت عالی و کنترل کیفی بر عهده شرکت متقاضی می‌باشد.