

تحقیقات ساختمان و مسکن مورد بررسی قرار گرفته و استفاده از آن در محدوده الزامات ارائه شده مجاز است.

### الزامات سقف‌های مجوف پیش‌ساخته پیش‌تینیده Hollow Core Slabs

۱- سقف‌های ساخته شده از دال‌های هالوکور (Hollow Core Slabs) از انواع بتن‌آرمه معمولی و بتن‌آرمه پیش‌تینیده از سیستم‌های شناخته شده در سراسر دنیا بوده و جزو سقف‌های نیمه‌سنگین تا سنگین محسوب می‌شوند.

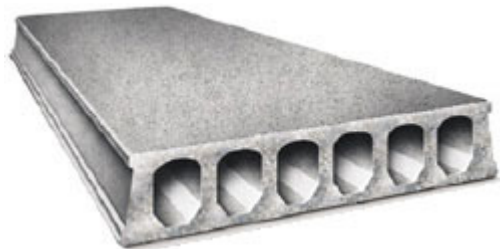
۲- استفاده از این نوع سقف تنها در ساختمان‌های با اسکلت بتن مسلح مجاز است.

۳- بارگذاری ثقلی و لرزه‌ای سیستم سازه‌ای حاصله به ترتیب باید بر اساس آخرین ویرایش مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان بارهای وارد بر ساختمان و استاندارد ۲۸۰۰ ایران اعمال شود.

۴- طراحی، ساخت و اجرای دال‌های هالوکور از نوع بتن‌آرمه معمولی باید بر مبنای آخرین ویرایش دستورالعمل طراحی PCI (Manual for the Design of Hollow Core Slabs)، ضمن در نظر گرفتن ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان طرح و اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه انجام شود.

۵- بررسی صلیبت دیافراگم سقف‌های هالوکور باید براساس بند ۹-۲ و پیوست شماره ۶ استاندارد ۲۸۰۰ ایران صورت گرفته و تمهیدات لازم برای تامین یکپارچگی سقف و صلیبت براساس ضوابط دستورالعمل PCI در نظر گرفته شود.

سقف‌های مجوف پیش‌ساخته یا Hollow core slabs از سیستم‌های سقف شناخته شده در دنیا می‌باشند. این سقف‌ها به دو صورت با استفاده از بتن مسلح معمولی و یا بتن مسلح پیش‌تینیده در کارخانه تولید و به محل اجرای پروژه انتقال داده می‌شوند. در مقطع طولی این سقف‌ها به منظور کاهش بار مرده سقف حفراتی طولی تعبیه شده است. از مزایای این سیستم مشابه دیگر انواع سقف‌های پیش‌ساخته کاهش زمان اجرا و افزایش سرعت پیشرفت پروژه می‌باشد. به منظور اتصال مناسب این قطعات به یکدیگر ضمن تامین کلید برشی لازم است قلاب‌های مناسب تعبیه شده و در محل به طور مناسب بتن‌ریزی یا گروت ریزی شود.



دال‌های مجوف پیش‌تینیده ضمن دارا بودن مزیت‌هایی نظیر افزایش طول دهانه باربری یا کاهش ارتفاع مقطع در دهانه‌های مساوی و استفاده بهینه‌تر از مقطع بتنی، دارای ملاحظات اجرایی و کیفی متعددی هستند که لزوم استفاده از یک تیم متخصص را در زمان تولید این قطعات، همچنین انتقال و اجرای آنها به کارگاه الزامی مینماید. از نکات شایان توجه در اجرای سقف‌های مجوف پیش‌ساخته، اتصال برشی این قطعات به سیستم باربر جانبی می‌باشد و لازم است با تعبیه میلگردهای قلابی و انجام محاسبات و کنترل‌های مربوطه طراحی شود. این سقف‌ها در مرکز

## ادامه الزامات سقف‌های مجوف پیش‌ساخته پیش‌تنیده Hollow Core Slabs

- سیم بدون پوشش تنش‌زدایی شده
- رشته هفت سیم بدون پوشش تنش‌زدایی شده یا رشته‌هایی از آن
- میله فولادی پر مقاومت بدون پوشش
- ۱۴- کنترل نیروی کشش فولادهای پیش‌تنیدگی باید توسط جک‌های کالیبره شده دقیق انجام شود.
- ۱۵- ساخت دال‌های هالوکور پیش‌تنیده باید توسط تیم متخصص آموزش دیده انجام شده و در زمان ساخت نیازمند کنترل کیفیت دقیق می‌باشد.
- ۱۶- محافظت فولادهای پیش‌تنیدگی در برابر زنگ‌زدگی بسیار حایز اهمیت بوده و باید به نحو موثری محافظت شود به هر حال رعایت تمهیدات لازم مطابق با شرایط مختلف اقلیمی و محیط‌های خورنده ایران الزامی است.



- ۶- به منظور تامین صلیبیت دیافراگم، در صورت استفاده از بتن رویه، رعایت ضخامت حداقل ۵ سانتی‌متر الزامی است.
- ۷- به منظور تامین یکپارچگی سقف، اجرای میل‌مهار کافی در محل اتصال پانل‌های سقفی پیش‌ساخته به یکدیگر و اجرای تیرچه در پیرامون بازشوهای سقفی و همچنین اجرای کلاف‌های پیرامونی سقف الزامی است.
- ۸- برای انتقال برش در ناحیه اتصال دیافراگم به سیستم مقاوم در برابر بار جانبی و یا المان‌های مرزی، باید از میلگردهایی به صورت قلاب استفاده شود.
- ۹- محدودیت ابعاد بازشوها باید بر اساس ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران رعایت شود و در هر حال نباید از یک پنجم طول پانل هالوکور و یک دوم عرض پانل بیشتر باشد.
- ۱۰- در پلان‌های نامنظم و یا در حالتی که ابعاد بازشوها در پلان از یک پنجم طول پانل هالوکور و یا یک دوم عرض پانل بزرگتر باشد، لازم است که یک لایه بتن با ضخامت حداقل پنج سانتی‌متر اجرا شود.
- ۱۱- ضوابط طراحی و اجرای سیستم سقف بتنی هالوکور به صورت پیش‌تنیده باید براساس آئین‌نامه ACI 318 و آئین‌نامه طرح و محاسبه قطعات بتن پیش‌تنیده موضوع نشریه ۲۵۰ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور که بخش الحاقی آئین‌نامه بتن ایران (آبا) می‌باشد، انجام شود.
- ۱۲- رعایت حداقل رده بتن مصرفی معادل C30 در قطعات بتن آرمه پیش‌تنیده الزامی است.
- ۱۳- مقاومت گسیختگی تضمین شده انواع فولادهای پیش‌تنیدگی به شرح زیر باید بین ۱۲۰۰ تا ۲۲۰۰ نیوتن بر میلی متر مربع باشد:

## ادامه الزامات سقف‌های مجوف پیش‌ساخته تنیده Hollow Core Slabs

- ۲۱- 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.
- ۲۲- اخذ گواهی‌نامه فنی برای محصول تولیدی، پس از راه اندازی خط تولید کارخانه، از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن الزامی است.



۱۷- کلیه مصالح و اجزاء در این سیستم اعم از معماری و سازه‌ای از حیث دوام، زیست محیطی و غیره باید بر مبنای مقررات ملی ساختمان ایران و یا آئین‌نامه‌های ملی یا معتبر بین‌المللی شناخته شده و مورد تأیید بکار گرفته شوند.

۱۸- الزامات مربوط به انرژی باید مطابق مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان صرفه جویی در مصرف انرژی رعایت شود.

۱۹- 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 ابعاد ساختمان، کاربری و وظیفه عملکردی



اجزاء ساختمانی الزامی است.

۲۰- صدابندی هوابرد و کوبه‌ای سقف بین طبقات می‌بایست مطابق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان عایق‌بندی و تنظیم صدا تامین شود.