


قالب لغزنده

محل ضرب مهرهای تحت کنترل - منسوخ							۰۳
							۰۲
							۰۱
						قالب لغزنده	۰۰
	تاریخ انتشار	تصویب	تأیید	بررسی	تهیه	شرح	REV

قالب لغزنده									
صفحه: ۲	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
خرداد ۹۳							۰۱		

فهرست مطالب

۳..... مقدمه

۳..... قسمتهای اصلی یک قالب لغزنده

۵..... قالب های لغزنده قائم

۶..... مزایا و معایب استفاده از قالب لغزنده (عمودی)

۶..... مزایا


۷..... معایب

۷..... قالبهای لغزنده افقی

۸..... قالبهای رونده

۸..... قالبهای پرنده

۹..... الزامات سیستم قالب لغزنده

قالب لغزنده									
صفحه: ۳	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
خرداد ۹۳								۰۱	

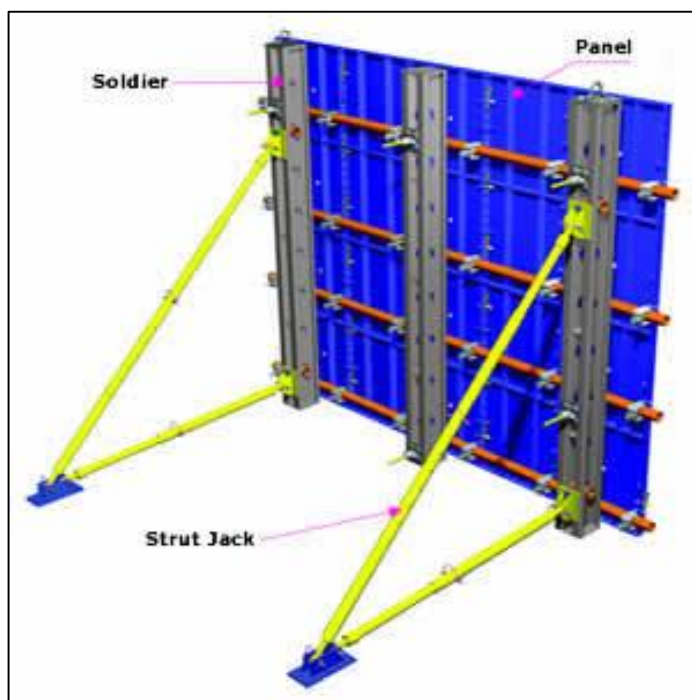
مقدمه

امروزه برای ساخت سازه های بلند و با طول زیاد نظیر سیلوها، برج های مخابراتی، هسته های برشی ساختمان های بلند، برج های خنک ساز، دودکشها، پایه های پله، کف تونلها، کانال های آب، کف جاده ها و سازه های مشابه که اجرای آنها در گذشته نیاز به داربست بندی سنگین در اطراف سازه داشت، روشی استفاده می گردد که قالب لغزنده نام دارد. با استفاده از روش قالب لغزنده بسیاری از داربست بندی های اطراف سازه حذف گردید و سرعت اجرای کار به همراه نمای بهتر برای کار افزایش می یابد.

قسمتهای اصلی یک قالب لغزنده


دیواره های قالب: دیواره های قالب باید به اندازه کافی محکم و مقاوم باشند. جنس این دیواره ها ممکن است چوبی و یا فلزی باشند. قالبهای فلزی به مراتب سنگین تر از قالبهای چوبی اند ولی در عوض استحکام بیشتری داشته و تعداد دفعات استفاده از آنها بیشتر است. تعمیرات و یا تغییرات احتمالی قالبهای فلزی نیز نسبت به قالبهای چوبی دشوارتر است در عوض تمیز کردن آنها آسانتر و نمای بتن پس از باز کردن قالب صاف تر است. خود قالب ها را می توان در سه بخش در نظر گرفت:

- یوغها
- پشت بندهای افقی (کمرکش)
- قالب بدن



شکل ۱: قسمت های یک قالب لغزنده

یوغها: دو وظیفه اصلی دارند؛ جلوگیری از باز شدن قالب ها در برابر فشارهای جانبی بتن و انتقال بار و فشار جکها.

قالب لغزنده									
صفحه: ۴	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
خرداد ۹۳							۰۱		

پشت بندها نیز برای تقویت مقاومت خمشی بدنه قالب ساخته شده و بار قالب ها را به یوغ ها منتقل می کنند. سکوی نازک کاری، عرشه اجرایی و سکوی طره ای به پشت بندهای افقی متصل می شوند. اتصال پشت بندها به یوغ باید قادر به حمل این بارها باشد.

قالب بدنه که نیز می تواند از پانلهای فلزی، پانلهای چند لایه و یا الوارهای چوبی باشد مستقیماً به پشت بندهای افقی متصل می شود.



شکل ۲: محکم کردن پشت بندها

طوقه‌ها: برای نگهداری سکوی کار و انتقال آن و همچنین نگهداری و تحمل وزن قالب و کابل جک در نظر گرفته می شوند. طوقه‌ها معمولاً فلزی و به صورت پروفیل‌هایی مناسب طرح و در نظر گرفته می شوند.

سکوی کار: معمولاً سه سطح کار در نظر می گیرند. یکی که بالاتر از طوقه‌ها و در ارتفاعی در حدود دو متر و بالاتر از انتهای دیوار قرار گرفته و برای استفاده از بست های فلزی ثابت کننده به کار می روند. دیگری سکویی است که در بالای کف و هم تراز بالای قالب قرار می گیرد و برای قرار دادن ظرف بتن و انبار کردن مصالح و وسایل تراز کردن و همچنین وسایل کنترل جک مورد استفاده قرار می گیرد و بالاخره سومین سکو به صورت چوب بست آویزان و یا یکسره که معمولاً در دو طرف دیوار قرار گرفته و برای دسترسی به نمای قسمتی از دیوار، که به تازگی قالب آن را باز کرده و ترمیم احتمالی آن، مورد استفاده قرار می گیرد.

جکهای هیدرولیکی: جکهای هیدرولیکی مورد استفاده معمولاً با ظرفیت خود، نظیر جکهای سه تنی و یا شش تنی مشخص می شوند.

قالب لغزنده								
صفحه: ۵	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:
خرداد ۹۳							۰۱	


قالب های لغزنده قائم

اساس روش اجرای قالب لغزنده عمودی ، این است که قالب به ارتفاع یک تا یک و نیم متر در فواصل زمانی متناوب به بالا کشیده می شود . در ضمن بالا کشیدن قالب ، عملیات بتن ریزی و آرماتور بندی نیز ادامه می یابد و دائماً بتن از بالا به درون قالب ریخته شده و ضمن حرکت قالب بسمت بالا ، بتن سخت شده از قسمت زیرین قالب خارج می شود (بجای می ماند) . سرعت حرکت قالب طوری تنظیم می شود که بتن در زمان خارج شدن از قالب ضمن تحمل وزن خود ، جهت حفظ شکل خود از مقاومت کافی برخوردار باشد . قالب بندی لغزنده عمودی را می توان بر اساس حرکت پیوسته انجام داد و یا آن را طوری برنامه ریزی کرد که در ارتفاع معینی متوقف شود و پس از مدت زمان مورد نیاز برای تاخیر در اجرای عملیات (به هر دلیلی) ، حرکت لغزان خود را مجدداً شروع نماید . معمولاً حرکت قالب لغزان با سرعتی یکنواخت صورت می گیرد . در صورتی که قالب لغزان به هر دلیلی توقف نماید ، درزهایی در بتن بوجود می آید که همان درزهایی اجرایی است و با درزهایی اجرایی میان مراحل بتن ریزی در عملیات ساختمانی با قالب ثابت فرقی ندارد . قالب لغزنده در امتداد قائم با سرعتی یکنواخت حرکت می کند و این سرعت به اندازه ای است که هر مقطع از بتن در طول مدت زمان لازمی که برای گیرش اولیه نیاز دارد ، در درون قالب بماند . روش قالب لغزنده عمودی برای سازه های پوسته ای با ضخامت جداره ثابت و یا متغیر (البته با ایجاد تمهیدات خاص) کاربرد دارد .

قالب های لغزان عمودی توسط جک هایی به بالا حرکت داده می شوند که بر روی میله های صاف یا لوله های سازه ای که در بتن سخت شده کار گذاشته می شود (مرحله زیرین بتن ریزی) و بعنوان تکیه گاه عمل می کنند ، حرکت می کند . این جک ها ممکن است از نوع دستی یا بادی یا برقی و یا هیدرولیکی باشند . سکوهایی کار (سکوهایی که برای استقرار کارگران آرماتوربند و قالب بند و بتن ریز مورد نیاز می باشد) و داربست هایی که برای کارگران پرداخت کار مورد نیاز است نیز به قالب لغزان متصل شده و به همراه این قالبها ، حرکت می کند . (SCAFFOLDINGS) .

با استفاده از این روش قالب بندی ، بسیاری از داربست بندی های اطراف سازه ها حذف شده و علاوه بر آن نمای بهتری برای سازه بتنی ایجاد می شود . علاوه بر آن با استفاده از این روش قالب بندی ، سرعت اجرای کار نیز افزایش می یابد . مهمترین مزیت قالب لغزان علاوه بر سرعت و نتیجتاً صرفه اقتصادی (صرفه اقتصادی این نوع قالب بعلاوه سرعت بسیار بالای اجرای عملیات ، ایمنی اجرا و عملیات قالب بندی ساده تر می باشد) ، حرکت پیوسته قالب بر روی سطح سازه می باشد که باعث ایجاد سطح یک پارچه و اکسپوز در روی سطوح نمایان کار می گردد . قالبهای لغزان در اجرای سازه های مرتفع با ضخامت جداره ثابت و یا متغیر بعنوان یکی از موثرترین روش های اجرایی شناخته شده است .

هزینه استفاده از قالب های لغزان با جک هیدرولیک در مقایسه با سایر روشهای متداول قدیمی و سنتی که بمنظور حرکت قالب از جرثقیلهای برجی (TOWER) استفاده می کنند ، بسیار کمتر است . حرکت قالبهای لغزنده توسط جکهای هیدرولیک ، امکان حرکت خود کار قالب بدون نیاز به هرگونه وسیله مکانیکی پرهزینه دیگری را فراهم می سازد . این حرکت توسط جکهای هیدرولیکی فک شانه ای که در واقع می توان از آنها بعنوان قلب سیستم قالب لغزان نام برد ، صورت می گیرد .

قالب لغزنده									
صفحه: ۶	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
خرداد ۹۳							۰۱		



شکل ۳: استفاده از قالب لغزان قائم

تولید این محصول در جهان منحصر به تعداد محدودی شرکت‌های اروپایی، آمریکایی و آسیای شرقی است. شرکتی بنام شرکت ارس فولاد، تنها و اولین سازنده جک‌های هیدرولیکی لغزنده با فک شانه‌ای در ایران و خاورمیانه است که با کارهایی که تاکنون در این رابطه در مورد پروژه‌های ملی انجام داده‌اند، افتخارات بزرگی را در صنعت ساختمان ایران بوجود آورده‌اند و اینجانب بنوبه خود بعنوان عضوی کوچک از مهندسان ساختمان ایران، بهترین و صمیمانه‌ترین درودهایم را برای همت والا و دانش فنی متخصصین این شرکت، روانه می‌سازم. درود بر تمام افنچار آفرینان این سرزمین که نشان می‌دهند؛ ایرانی می‌داند و می‌تواند، هرچقدر هم سعی شود که به وی اطلاعات داده نشود.

علی‌ایحال، ورود تکنولوژی و ساخت این محصول (جک‌های هیدرولیکی لغزنده با فک شانه‌ای) در داخل کشور با قیمت بسیار کمتر نسبت به مشابه تولید شده کشورهای دیگر، باعث تحول عظیمی در روش ساخت سیلوها، برج‌های خنک‌کننده نیروگاه‌ها، هسته‌بندی ساختمانهای مرتفع و دیگر پروژه‌های مرتبط شده است.

از قالب بندی لغزان می‌توان برای سازه‌هایی چون برج‌های مخابراتی، برج‌های مراقبت فرودگاه‌ها، سیلوهای ذخیره غلات یا سیمان و یا هرگونه مواد ذخیره‌ای دیگر، دیوارهای برشی، آسانسورها، پلکان و هسته‌های تاسیساتی ساختمانهای بلند مرتبه، استفاده نمود.

مزایا و معایب استفاده از قالب لغزنده (عمودی)

مزایا

بطور کلی می‌توان مزایای استفاده از قالب لغزنده عمودی را به شرح زیر برشمرد:

- ۱- سرعت اجرای سازه بسیار بالاست.
- ۲- سازه اجرا شده کاملاً "یکپارچه بوده و عاری از وجود درزهای ساختمانی عمودی و افقی است.

قالب لغزنده								پروژه:
صفحه: ۷	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	
خرداد ۹۳							۰۱	


- ۳- نیازی به استفاده از داربست برای انجام کار نمی باشد.
- ۴- امکان پیش ساخته کردن قطعات قالب در کارخانه وجود دارد و لذا عملیات درون کارگاه ساختمانی از لحاظ آهنگری و نجاری به حداقل می رسد.
- ۵- استفاده از این نوع قالب از ایمنی بالایی برخوردار است.
- ۶- استفاده از این نوع قالب از لحاظ اقتصادی به صرفه است. البته لازم به ذکر است که استفاده از قالب لغزنده برای سازه های مرتفع بلندتر از ۲۰ متر به صرفه خواهد بود و برای سازه های غیر مرتفع چندان مناسب نمی باشد.

معایب

- استفاده از قالب لغزنده دارای معایبی نیز می باشد که عبارتند از:
- ۱- قیمت اولیه آن گرانتر از قالب های معمولی است.
 - ۲- اجرای بازوها، برآمدگیها و همچنین آرماتورهای انتظار مشکل است. اصولاً قالب لغزنده برای اجرای سازه هایی که مقطع ثابت داشته باشند (مانند سیلوهای گندم و ...) مناسب تر است.
 - ۳- تدارکات اجرایی مشکل است. با توجه به اینکه کار با قالب لغزنده معمولاً ۲۴ ساعته و بطور سه شیفت اجرا می شود، در نتیجه تأمین بتن، آرماتور و سایر تدارکات مورد نیاز آن حساس تر از کارهای معمولی است. در صورت قطع برق، وجود ژنراتور ضروری است و همچنین بایستی پیش بینی های لازم در مورد خراب شدن دستگاه بتن ساز، پمپ بتن و سایر وسایل کار بعمل آید.
 - ۴- در گرما و یا در سرمای شدید اجرای قالب لغزنده نسبت به روشهای دیگر مشکلات بیشتری را به همراه دارد.
 - ۵- بطور کلی استفاده از قالب لغزنده نیاز به نیروی متخصص بیشتری داشته و می بایستی هماهنگی لازم بین اکیپهای مختلف کاری وجود داشته باشد.

قابلهای لغزنده افقی

این نوع قالب برای ریختن بتن دیوارهای طولانی، کف و جداره کانالهای بزرگ، بتن ریزی شیبه، کف تونلها و سطح راهها بکار می رود. بدلیل اینکه اکثر قالب بندی های افقی لغزان بر روی تکیه گاه ثابت قالب، مانند سنگ یا خاک انجام می شود، این عملیات اصولاً عملیات تحکیم، شمشه کشی و پرداخت کاری است. ماشین قالب لغزان معمولاً بر روی ریل یا سکوی شکل داده شده حرکت می کند. بخش دریافت بتن ماشین ناوه ای است که برای توزیع یکنواخت بتن در تمامی بخشهای قالب طراحی شده است. متراکم ساختن بتن توسط لوله ای انجام می شود که با لبه جلویی قالب موازی و کمی جلوتر از آن قرار دارد. متراکم کردن بتن سازه را می توان با ویراتورهای دستی نیز انجام داد. لوله های بتنی درجای یکپارچه نیز، با استفاده از روش قالب بندی لغزان افقی قابل تولید می باشند. ساخت قسمت پوششی کامل تونل هم با قالب بندی لغزان افقی قابل انجام است.

قالب لغزنده									
صفحه: ۸	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
خرداد ۹۳							۰۱		




شکل ۴: قالب لغزان افقی

قالبهای رونده

قالبهای رونده یا قالبهای بالارونده، قالبهایی هستند که پس از هر بار بتن ریزی از سطح بتن فاصله گرفته و بصورت خزننده (با فشار جک و یا با استفاده از کارگر و جرثقیل) جابجا می شوند. این قالب ها معمولاً برای اجرای دیوارهای بلند کاربرد دارند. در اجرای سنتی دیوارهای بلند لازم است که دو طرف دیوار داربست بندی شود، اما در شیوه قالب های رونده، قالب هر مرحله به بتن مرحله قبلی اجرا شده، تکیه کرده و قالب همانند یک صخره نورد به سمت بالا صعود کرده و مراحل فوقانی دیوار را به اجرا در می آورد؛ بدون اینکه نیاز به داربست جانبی داشته باشد. هر مرحله از اجرای دیوار بدین ترتیب ادامه می یابد. به این روش اصطلاحاً لیفت (LIFT) می گویند. در این قالبها از دو سری قالب استفاده می شود و در هر مقطع یک سری قالب بر بالای قالب سری قبل استقرار می یابد. بدین ترتیب که در حدود ۵۰ تا ۷۰ سانتی متر از بالای قالب، سوراخی کار گذاشته می شود و قالب توسط جرثقیل بلند شده و پای آن در سوراخ مذکور توسط بولت محکم می شود و قالب توسط جک در وضعیت شاقول شده تثبیت می گردد. سوراخ لیفت اول در لیفت دوم نیز ایجاد می شود تا در اجرای لیفت سوم مورد استفاده قرار گیرد و به همین ترتیب تا انتهای کار.

قالبهای پرنده

اصطلاح قالب پرنده به سیستم قالب بندی گفته می شود که اجزای آن به یکدیگر متصل شده و یک واحد بزرگ را تشکیل می دهند که به آن عرشه می گویند. این سیستم برای قالب بندی دال بتنی در ساختمانهای چندین طبقه مورد استفاده قرار می گیرد. بعد از اینکه بتن هر طبقه ریخته شد و مقاومت لازم را کسب کرد، قالب پرنده (بدون اینکه اجزاء آن از یکدیگر جدا شوند) از بتن جدا شده و بصورت افقی به سمت بیرون ساختمان حرکت داده می شود و در بیرون ساختمان بالا کشیده می شود تا در موقعیت جدید (طبقه یا دال بعدی) برای یک دال دیگر مورد استفاده مجدد قرار گیرد. اصطلاح قالب پرنده یا قالب عرشه پرنده، از آنجا گرفته شده که این قالب بسمت بیرون ساختمان حرکت داده می شود.

قالب لغزنده									
صفحه: ۹	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
خرداد ۹۳							۰۱		

(پرواز می کند) و به سمت بالا کشیده می شود تا در تراز طبقه بالاتر مورد استفاده قرار گیرد . هر واحد قالب پرنده از اجزای سازه ای مختلفی از جمله ؛ خریاها ، تیرها ، تیرچه ها ، و رویه فلزی یا پلاستیکی تشکیل و مونتاژ می شود تا چندین بار مورد استفاده قالب بندی دالهای بتنی ساختمان قرار گیرند . این قالب ها را می توان برای نگاه داشتن تیرها و شاه تیرها ، دال ها و سایر اجزای سازه ای نیز مورد استفاده قرار داد .

الزامات سیستم قالب لغزنده

- ۱- مبانی کلی طراحی این سیستم مطابق با ساختمان های بتن آرمه از نوع دیوار باربر صورت گرفته و شیوه اجرای آن به روش قالب های یکپارچه دیوار و استفاده از میز پرنده برای قالب بندی یکپارچه سقف انجام می شود .
- ۲- اجرای این سیستم در کلیه پهنه های لرزه خیزی ایران (مطابق استاندارد ۲۸۰۰) حداکثر تا ۱۵ طبقه یا ۵۰ متر از تراز پایه بلامانع است.
- ۳- طراحی سازه های ساخته شده با این روش قالب بندی ، بر اساس آخرین ویرایش استاندارد ۲۸۰۰ ایران و آیین نامه آبا (یا آیین نامه ACI318-05 و ویرایش های بعد از آن) انجام گیرد.
- ۴- رعایت ضوابط مربوط به شکل پذیری زیاد و متوسط متناسب با لرزه خیزی مناطق مختلف ایران مطابق استاندارد ۲۸۰۰ الزامی است .
- ۵- منظم بودن ساختمان در پلان و ارتفاع ضروری است .
- ۶- در این سیستم ارتفاع خالص دیوارها در هر طبقه حداکثر ۳ متر (بدون احتساب ضخامت سقف) و ضخامت دیوارها حداقل ۱۵ سانتی متری باشد.
- ۷- سطح مقطع اسمی دیوارهای سازه ای یک جهت می بایست حداقل ۸۰ درصد جهت دیگر باشد .
- ۸- رعایت حداقل مقاومت فشاری نمونه استوانه ای ۲۵ مگاپاسکال برای بتن سازه ای و حداقل تنش تسلیم ۴۰۰ مگا پاسکال برای فولاد الزامی است .
- ۹- در نظر گرفتن ملاحظات خاص در معماری ، جهت بستن و باز نمودن قالب های دیوارها و ورود و خروج میزهای پرنده ، برای قالب بندی سقف ضروری است .
- ۱۰- تأمین آرماتورهای اضافی در اطراف بازشوها بر اساس مبحث نهم مقررات ملی الزامی است .
- ۱۱- قالب برداری اجزاء سازه ای بر اساس مبحث نهم الزامیست .
- ۱۲- استفاده از مواد شیمیای افزودنی (روان کننده، فوق روان کننده و افزودنی های تسریع کننده گیرش بتن) باید مطابق با مقررات ملی ساختمان و یا سایر مراجع معتبر بین المللی بوده، همچنین نوع و میزان مصرف آن ها بر مبنای مشخصات اجرایی و اقلیمی کشور انتخاب گردد.
- ۱۳- در شرایط اقلیمی مختلف، باید تمهیدات لازم در طراحی و اجرای ساختمان ها در نظر گرفته شود .
- ۱۴- طراحی و اجرای جزئیات مناسب در محل اتصال دیواره های غیر سازه ای به منظور عدم مشارکت در سختی جانبی سازه الزامی است .

صفحه: ۱۰		DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:
۹۳	خرداد							۰۱	

- ۱۵- لحاظ کردن جزئیات دقیق مسیر و محل نصب کلیه اقلام تاسیسات برقی و مکانیکی در مرحله طراحی و اجرا ضروری است .
- ۱۶- در نظر گرفتن تمهیدات و تجهیزات لازم جهت اجرای بتن ریزی یکپارچه دیوارها و سقف در هر طبقه ضروری است .
- ۱۷- تمهیدات لازم در اجرای نازک کاری و نما سازی بر روی سطوح بتنی می بایستی در مراحل طراحی و اجرا در نظر گرفته شود .
- ۱۸- عایق کاری حرارتی جداره های خارجی ساختمان مطابق الزامات مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان الزامی است .
- ۱۹- رعایت مبحث سوم مقررات ملی ساختمان در خصوص حفاظت ساختمان ها در مقابل حریق و همچنین الزامات نشریه شماره ۴۴۴ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن مربوط به مقاومت جداره ها در مقابل حریق با در نظر گرفتن ابعاد ساختمان ، کاربری و وظیفه عملکردی اجزای ساختمانی الزامی است .
- ۲۰- صدابندی هوا برد جداکننده های بین واحدهای مستقل و پوسته خارجی ساختمان و صدابندی سقف بین طبقات می بایست طبق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان تأمین شود .
- ۲۱- سقف های بتن مسلح در این سیستم ، به صورت دال یک طرفه یا دو طرفه و با استفاده از قالب های ماندگار نوع پروپیلن اجرا می شوند . مشخصات فنی قالب ماندگار پروپیلن باید بر مبنای استانداردهای معتبر ملی و بین المللی تأمین شود .
- ۲۲- در طراحی و اجرای سقف های حاصل از این روش ، رعایت کلیه الزامات مربوط به طرح لرزه ای مطابق با استاندارد ۸۴-۲۸۰۰ و ویرایش های بعد از آن الزامی است .
- ۲۳- تحلیل و طراحی قطعات بتن مسلح سقف ، به همراه میلگرد گذاری های خمشی و برشی ، باید بر مبنای روش های معتبر شناخته شده و آیین نامه های معتبر بتن مسلح ، صورت پذیرد .
- ۲۴- در محل اتصال سقف به دیوارها ، میلگرد گذاری ویژه طولی و عرضی جهت توزیع یکنواخت تلاش ها و یکپارچگی سقف و دیوار از حیث اتصالات الزامی است .
- ۲۵- منظور نمودن بارهای حین اجرا در استفاده از قالب پلی پروپیلن جهت سقف ضروری است .
- ۲۶- رعایت مشخصات فنی مربوط به میلگرد و بتن مورد استفاده در سقف همچنین ضوابط آرماتور بندی و بتن ریزی ، مطابق مبحث نهم مقررات ملی الزامی است .
- ۲۷- اخذ گواهی نامه فنی برای محصول تولیدی ، پس از راه اندازی خط تولید کارخانه ، از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن الزامی است .