

دیوارهای بتنی پیش‌ساخته

دیوارهای پیش‌ساخته‌ی بتنی سختی درون صفحه‌ای و پایداری بیشتری برای ساختمان‌های پیش‌ساخته ایجاد می‌کنند. این دیوارها به دلیل ترکیب سختی برشی و خمشی سختی درون صفحه‌ای بیشتری دارند. بسته به هندسه‌ی آن‌ها، دیوارهای پیش‌ساخته می‌توانند کوتاه یا لاغر باشند.

وقتی که برای ساختمان می‌خواهیم از دیوارهای لاغر استفاده کنیم، باید کماتش درون صفحه‌ای کلی آن‌ها را کنترل کنیم. این کار به دلیل انعطاف‌پذیری در پی‌ها و دیگر اثرات مرتبه دوم است.

کوماتش ناشی از سختی خارج از صفحه اتفاق نخواهد افتاد؛ اما کنترل آن باید حداقل در ارتفاع یک طبقه انجام شود.

دیوارهای بتنی پیش‌ساخته‌ی لاغر معمولاً سختی خمشی بیشتری داشته و گاهی به آن‌ها دیوارهای برشی هم گفته می‌شود. دلیل این است که مقاومت بیشتری در برابر بارهای افقی دارند.

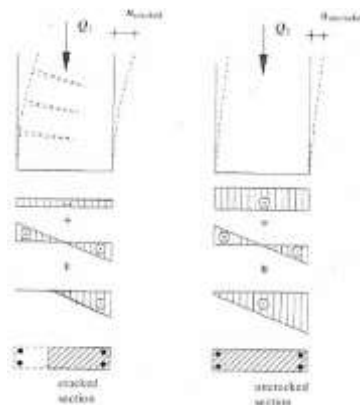
عملکردهای سازه‌ای دیوارهای پیش‌ساخته

اندرکنش مناسب بین کف‌های پیش‌ساخته و دیوارهای برشی تثبیت‌کننده برای بهبود رفتار سازه‌ای و پایداری سازه بسیار ضروری است. اندرکنش مناسب تنها در صورتی ایجاد خواهد شد که اتصال بین کف‌ها و دیوارهای پیش‌ساخته مناسب باشد.

اندرکنش اعضای دیوار منجر می‌شود دیافراگم قادر به انتقال بار به اتصالات برشی و کششی باشد. این موضوع اهمیت طراحی مناسب اتصال را نشان می‌دهد.

دیوارهای بتنی پیش‌ساخته تحت بارها و تنش‌های محوری بالاتری در مقایسه با دیافراگم‌های طبقات پیش‌ساخته قرار دارند. یک ویژگی مهم دیوارهای برشی سختی آن‌ها است. هر گونه ترک‌خوردگی در دیوار سختی سازه‌ی دیوار را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

بنابراین طراحی باید به گونه‌ای انجام شود که هیچ تنش کششی در اتصالات افقی دیوار شکل نگیرد یا به گونه‌ای کنترل شود که تنش کششی کمتری شکل گیرد. وارد شدن بارهای عمودی بیشتر روی دیوار اغلب مقرون به صرفه‌ترین راه برای کاهش تنش‌های کششی در دیوارها است.



شکل ۱. رفتار دیوار برشی تحت تأثیر بارهای افقی و بارهای عمودی

توصیه می‌شود که اجزا به‌گونه‌ای به پی، دیافراگم طبقه‌ی مجاور و همچنین به همدیگر متصل شوند که اندرکنش خوب آن‌ها تسهیل شود.

دیوارهای یک شفت پیش‌ساخته را می‌توان مانند یک دیوار برشی منفرد طراحی کرد یا می‌توان آن‌ها را با اتصالات عمودی به هم متصل کرد. این کار باعث ایجاد یک مقطع بسته خواهد شد. شفت ایجاد شده به‌صورت یکپارچه عمل خواهد کرد و سیستمی پایدار را شکل خواهد داد.

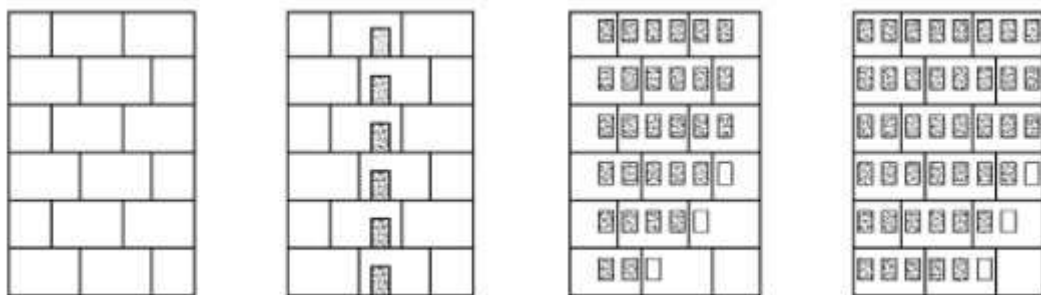


شکل ۲. پایدارسازی با اندرکنش قطعات پیش‌ساخته دیوار

اتصال بین قطعات دیوار پیش‌ساخته

معمول‌ترین گزینه برای اتصال، جوشکاری و پر کردن درزها با بتن است. روش دیگر استفاده از المان‌های قفل و بست است. این اتصالات ظرفیت برشی بالاتری را فراهم می‌کنند.

وقتی دیوارها تحت بار برشی قرار می‌گیرند، تغییر شکل در اتصالات به وجود می‌آید. این امر اساساً بستگی به نسبت مشخصات تنش به لغزش دارد. این تغییر شکل واکنش کلی سازه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.



شکل ۳. قفل و بست کردن المان‌ها برای اتصال دیوارها

دو اتصال برای دیوار بتن پیش‌ساخته وجود دارد.

- درزهای بتنی درجا
- اتصالات جوشی

درزهای بتنی درجا

اتصال بتنی درجا دارای آرماتورهای عرضی است. این آرماتورها انتقال پیوسته تنش را در طول درز فراهم می‌کنند.

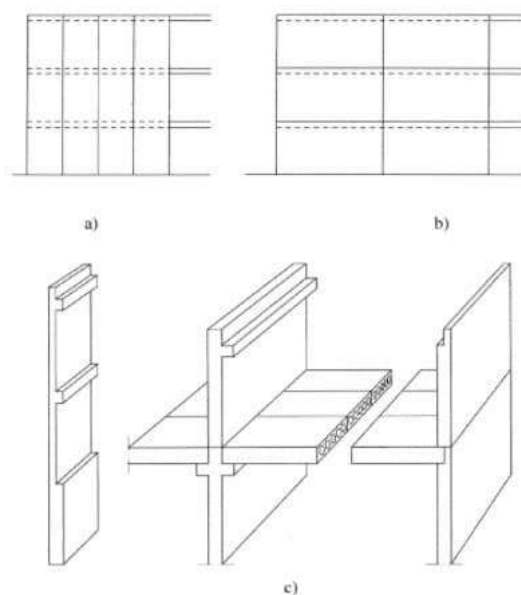
در درزهای افقی می‌توان از آرماتورهای عرضی به‌صورت متمرکز یا توزیع شده استفاده کرد. این اتصالات نسبت به اتصالات جوشی سخت‌تر و قوی‌تر هستند، هر چند اجرای آن‌ها در گوشه‌ها مشکل است.

اتصال جوشی

اتصالات جوشی به طور متناوب نیروهای برشی را متحمل می شوند. این اتصالات باید در برابر آتش مقاوم سازی شوند و همچنین به دوام بیشتر و پرداخت مناسب نیاز دارند.

رنگ کردن یا دوغاب ریزی می تواند به حفاظت از اتصالات جوشی کمک کند. این اتصالات نسبت به اتصالات بتنی یا قفل و بستنی سخت تر هستند.

برای اینکه دیوار به صورت برشی عمل کند، باید اتصالات به نحوی انجام شود که نیروی برشی را منتقل کنند. اگر انتقالی صورت نگیرد، تنها یک پرکننده ی غیر سازه ای استفاده می شود که نقش محافظت از آن را در برابر شرایط آب و هوایی دارد.



شکل ۳. چینش های اجزای نما (a) چینش اجزای دیوار چند طبقه، (b) اجزای دیوار یک طبقه (c) مثال ها

مترجم: علی اکبر خلیلی

منبع:

<https://theconstructor.org/structural-engg/precast-concrete-walls-connections-and-structural-factions/>