



شرکت قطعه و ساختمان

کُرت

مشخصات فنی و شیوه نامه اجرایی

قالبهای ماندگار عایق بتن

شرکت قطعه و ساختمان کُرت

ویرایش سوم - مرداد ۱۳۹۱

کد: Kurt-Doc-03



فهرست

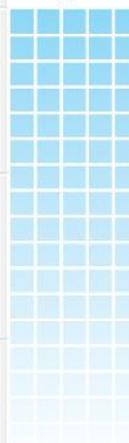
صفحه ۱	مشخصات قالب عایق ماندگار ICF	بخش یکم
صفحه ۳	طراحی و اجزای سازه ای در فن آوری ICF	بخش دوم
صفحه ۴	دامنه کاربرد فن آوری ICF	۱-۲
صفحه ۴	مشخصات سیستم	۲-۲
صفحه ۹	سازه	بخش سوم
صفحه ۱۰	فونداسیون	۱-۳
صفحه ۱۱	پشت بند	۲-۳
صفحه ۱۷	قالب بندی دیوار	۳-۳
صفحه ۲۵	بتن	۴-۳
صفحه ۲۶	سقف	۵-۳
صفحه ۲۸	اجرای نازک کاری و تاسیسات	بخش چهارم
صفحه ۲۹	دیوار جدا کننده	۱-۴
صفحه ۳۰	نصب چهارچوب در و پنجره	۲-۴
صفحه ۳۲	تاسیسات	۳-۴
صفحه ۳۳	نازک کاری	۴-۴
صفحه ۳۵	نماسازی	۵-۴
صفحه ۳۶	نصب کابینت	۶-۴
صفحه ۳۸	ملاحظات آتش	بخش پنجم
صفحه ۴۰		مراجع و منابع

مشخصات فنی و شیوه نامه اجرایی قالبهای ماندگار عایق بتن
شرکت قطعه و ساختمان کُرت
ویرایش سوم - مرداد ۱۳۹۱
کد: Kurt-Doc-03



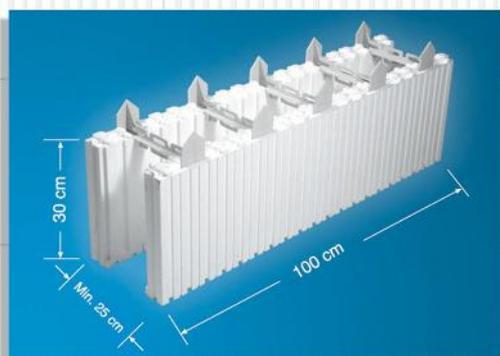
شرکت قطعه و ساختمان

کُرت



بخش یکم

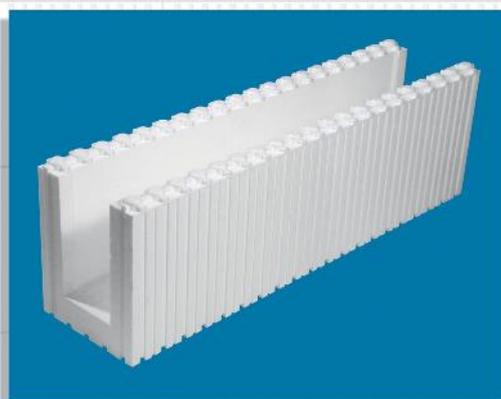
مشخصات قالب عایق ماندگار ICF
شرکت قطعه و ساختمان کُرت



قالب دیواری با عرض متغیر



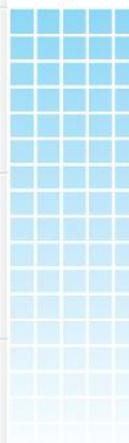
قالب کنج ۹۰ درجه



قالب نعل درگاه

رابط های اتصال دهنده

ضخامت کل دیوار بتنی (mm)	ضخامت دیوار بتنی (mm)	طول رابط (mm)	جنس	تصویر	نام رابط
۲۷۰	۱۵۰	۲۴۰	پلی پروپیلن با دانسیته بالا		۲۴ دو طرفه
۲۷۰	۱۵۰	۲۴۰	HDPP		۲۴ یک طرفه
۳۲۰	۲۰۰	۲۹۰	پلی پروپیلن با دانسیته بالا		۲۹ دو طرفه
۳۲۰	۲۰۰	۲۹۰	HDPP		۲۹ دو طرفه



بخش دوم

طراحی و اجزای سازه ای در فن آوری
ICF شرکت قطعه و ساختمان کُرت





۲-۲ مشخصات سیستم

۱-۲-۲ اجزای سازه ای پی

با توجه به وجود دیوارهای بتن مسلح به عنوان المانهای انتقال نیرو در راستای قائم، گزینه های قابل بررسی به فونداسیون نواری و گسترده محدود می شوند. طراحی فونداسیون های نواری و گسترده مطابق فصل هفدهم - شالوده ها، از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و مسکن صورت می گیرد و بر این اساس ابعاد فونداسیون، میزان آرماتور مورد نیاز و چگونگی قرارگیری آنها در فونداسیون مشخص می گردد. شایان ذکر است در صورت استفاده از نرم افزار SAFE، که قابلیت تحلیل و طراحی دال و فونداسیون بتنی را دارا می باشد، می توان از فصل پانزدهم آیین نامه ACI- ۳۱۸ استفاده نمود که تحقیقاً با مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و مسکن مطابقت دارد.

۱-۲ دامنه کاربرد فن آوری ICF

طراحی سازه با سیستم اجرایی ICF بر اساس آیین نامه های مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، استاندارد ۲۸۰۰ و نشریه ض-۵۷۵-راهنمای طراحی و اجرای سیستم دیوار بابر بتن مسلح با قالبهای عایق ماندگار ICF و نشریه ۴۴۴ آیین نامه محافظت ساختمان ها در برابر آتش انجام می گیرد. و اجرای سازه نیز باید منطبق با آیین نامه برده انجام گیرد.

با توجه به سیستم سازه ای فن آوری ICF (دیوارهای باربر برشی) بر اساس جدول شماره ۶ استاندارد ۲۸۰۰ ایران، طراحی و ساخت ساختمانهای دیوار بتن مسلح معمولی تا ارتفاع ۳۰ متر یا ۱۰ طبقه از تراز پایه و دیوارهای باربر بتن مسلح متوسط و ویژه تا ارتفاع ۵۰ متر یا ۱۵ طبقه از تراز پایه بلا مانع است. البته توجه به این نکته حائز اهمیت است که بر اساس بند ۹-۲۰-۲-۵-۲ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، استفاده از دیوارهای باربر بتن مسلح معمولی فقط در مناطق با خطر زلزله نسبی کم و متوسط قابل کاربرد است. وبا افزایش تعداد طبقات ساختمان، ضخامت دیوارهای بتن مسلح افزایش خواهد یافت.

شایان ذکر است که با توجه به تنها تفاوت کلی فن آوری ICF با سایر روشهای اجرایی دیوار برشی که استفاده از دو لایه عایق پلی استایرن در دیوارها می باشد. کاربرد این فن آوری در کلیه ساختمان ها اعم از مسکونی، تجاری، آموزشی و اداری امکان پذیر است.



آرماتورهای انتظار در محور دیوار بتنی جایگذاری می شود

دیوارهای برابر برشی

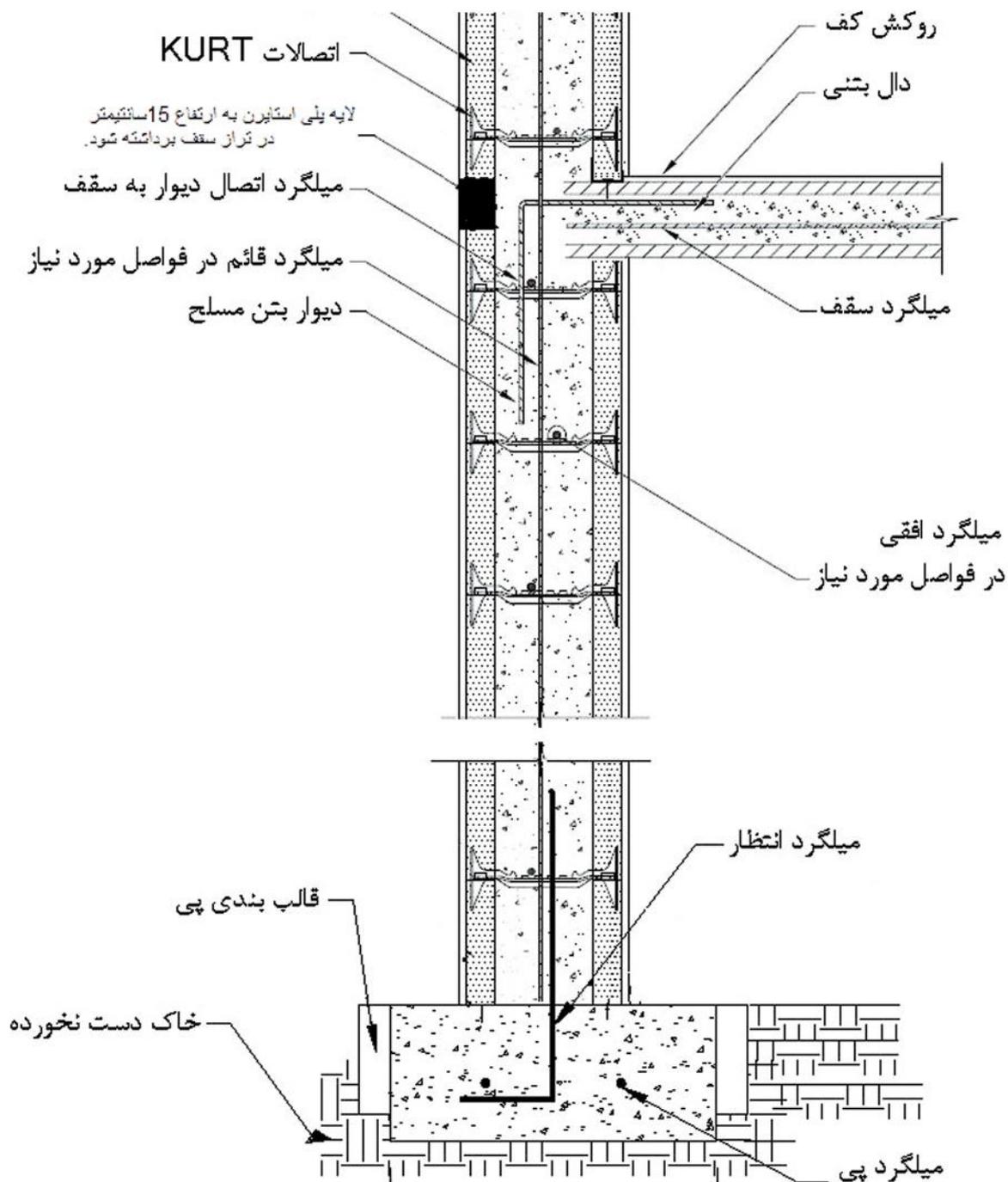
می گیرد که ضریب رفتار (R) نیز بر این اساس از ۵ تا ۷ بر اساس شکل پذیری سازه و خطر نسبی زلزله در منطقه حداکثر ارتفاع ساختمان (H)، بین ۳۰ تا ۵۰ متر خواهد بود. نحوه اعمال نیروی زلزله نیز دقیقاً مطابق آیین نامه مذکور می باشد. طراحی دیوار بتن مسلح نیز مطابق مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و مسکن انجام می شود. همچنین رعایت فصل بیستم (ضوابط ویژه برای طراحی در برابر زلزله) نیز الزامی خواهد بود. در صورت استفاده از نرم افزار ETABS جهت طراحی دیوارها، می توان از آیین نامه ACI-318 به عنوان جایگزین استفاده نمود.

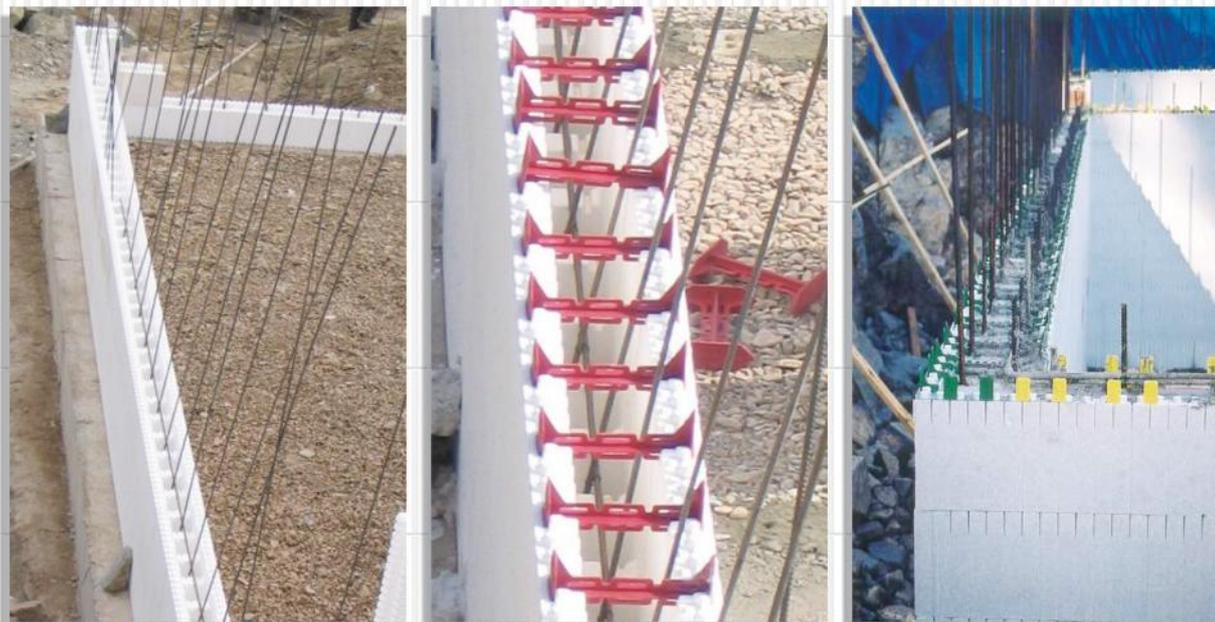
همانگونه که در بالا ذکر شد، سیستم سازه ای منتهجه از ساختمان ICF ساخته شده با قالبهای ICF گرت، دیوار بتن مسلح می باشد که در برابر بارهای ثقلی و جانبی مقاومت مینماید. بارگذاری زلزله براساس آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله - استاندارد ۲۸۰۰ می باشد. مطابق "جدول شماره ۶- مقادیر ضریب رفتار ساختمان (R)، همراه با حداکثر ارتفاع ساختمان" از آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله - استاندارد ۲۸۰۰ سیستم سازه در قسمت الف - سیستم دیوارهای برابر و سیستم مقاوم در برابر نیروی جانبی در قسمت ۱ تا ۳، دیوارهای برشی بتن آرمه معمولی، متوسط و یا ویژه قرار

جدول ۶- مقادیر ضریب و قطر ساختمان، R همراه با حد اکثر ارتفاع مجاز ساختمان H

H (متر)	R	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
۵۰	۷	۱- دیوارهای برشی بتن مسلح ویژه	الف- سیستم دیوارهای برابر
۵۰	۶	۲- دیوارهای برشی بتن مسلح متوسط	
۳۰	۵	۳- دیوارهای برشی بتن مسلح معمولی	
۱۶	۴	۳- دیوارهای برشی با مصالح بنایی مسلح	

آرماتورهای عمودی لازم در دیوار برشی برابر در ادامه آرماتورهای انتظار بالا آمده از پی قرار گرفته و آرماتورهای افقی درون شیارهای تعبیه شده روی اتصالات پلی پروپیلن قرار می گیرند. در نتیجه در اجرا به شیوه ICF به جای آرماتور بندی (استفاده از نیروی متخصص) فقط آرماتور گذاری خواهیم داشت





با توجه به نیاز به بتن ریزی در ترازهای مختلف میتوان از پمپ بتن دکلی و یا باکت استفاده کرد. شایان ذکر است که با توجه به ارتفاع مجاز سقوط آزاد بتن ریزی لازم است هر طبقه در دو مرحله بتن ریزی شود. البته در صورت استفاده از افزودنی هایی که از جدایی دانه بندی بتن جلوگیری نماید و از تراکم بتن دیوارها اطمینان حاصل گردد، می توان هر طبقه را در یک مرحله بتن ریزی کرد.

بتن مورد استفاده در فن آوری ICF بر اساس مبحث نهم مقررات ملی ساختمان می باشد. با توجه به ضخامت کم دیوارهای بتنی از بتن با اسلامپ حدود ۱۲۵ mm و حد اکثر قطر شن ۲۰ میلیمتر و برای حصول اطمینان از یکپارچگی بتن از ویراتور دستی به قطر ۱ اینچ استفاده می شود. همچنین میلگرد های مورد استفاده در دیوارهای برشی با قالب ICF بر اساس مبحث نهم مقررات ملی ساختمان بوده و کلیه ضوابط موجود در آیین نامه در خصوص آرماتوربندی و میلگرد گذاری و طراحی میلگرد ها در این فن آوری لازم الاجرا است.





سقف

مقررات ملی ساختمان و مسکن صورت می گیرد. اتصال سازه ای سقف به دیوارها از طریق قرار گیری آرماتورهای خم خورده در سقف صورت میگیرد که فواصل قرارگیری و سایز آرماتورها با توجه به محاسبات سازه ای انتخاب می شود.

همانند سایر روشهای ساخت، کلیه سیستمهای مورد استفاده در سقف، اعم از تیرچه بلوک و دال بتنی برای ساختمانهای ICF ساخته شده با قالبهای ICF کُرت نیز قابل استفاده می باشد. طراحی دال نیز مطابق فصول یازدهم، دوازدهم، چهاردهم و پانزدهم مبحث نهم



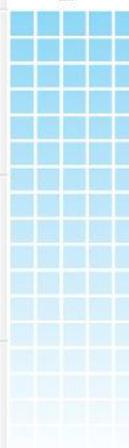
ویبره بتن با ویراتور دستی

مشخصات فنی و شیوه نامه اجرایی قالبهای ماندگار عایق بتن
شرکت قطعه و ساختمان کُرت
ویرایش سوم - مرداد ۱۳۹۱
کد: Kurt-Doc-03



شرکت قطعه و ساختمان

کُرت



بخش سوم
سازه





۳-۱-۱ فونداسیون:

توجه می نماید . از این رو دقت در اجرای فونداسیون با افزایش کیفیت اجرا در مراحل بعدی کار نمایان میگردد.

۳-۱-۳ استقرار صحیح میلگردهای ریشه دیوار، با توجه به نقشه های اجرایی ریشه میلگرد های طولی دیوار ICF کُرت ، می بایست به گونه ای مستقر شوند، تا فضای کافی برای پوشش مورد نیاز دیوار بتنی + ضخامت قالب + فضای اجرایی مورد نیاز در پشت قالب (تخته $t=2\text{cm}$) تامین گردد.

این مساله مخصوصاً در دیوارهایی که مجاور یکدیگر اجرا می شوند کاملاً مشهود می باشد و عدم تامین فاصله کافی موجب بروز معضلاتی در تامین شاقولی و ریسمانی بودن دیوار می گردد.

در هنگام اجرای فونداسیون دیوار ICF می بایست به چند نکته کلیدی توجه نمود تا از بروز مشکلات در مراحل بعدی کار جلوگیری شود.

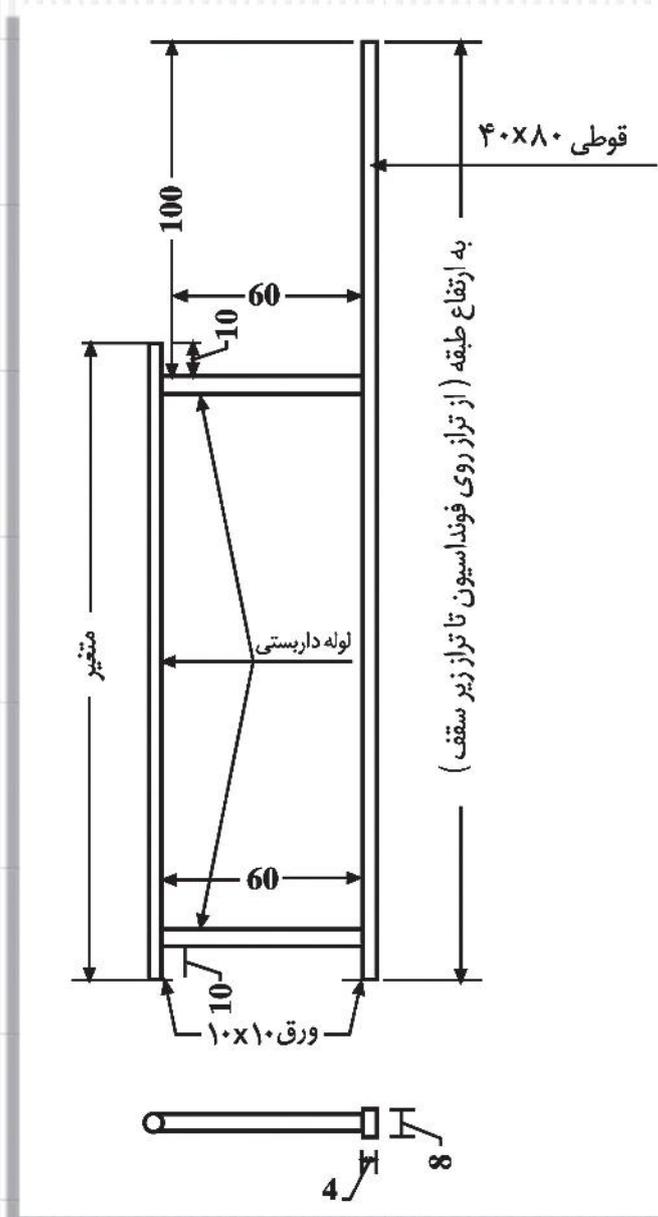
۳-۱-۱-۱ حتماً سطح نهایی و تمام شده روی فونداسیون تراز بوده و اختلاف ارتفاع نداشته باشد . این امر سرعت و دقت کار را در مرحله قالب گذاری به نحو محسوسی افزایش میدهد . که با روشهای متداول و مرسوم جهت تراز نمودن سطوح بتنی به راحتی ممکن می باشد.

۳-۱-۲ تراز بودن ، عدم اعوجاج و انحنای سطوح بتنی به استقرار صحیح و مناسب در مرحله یک رگه کردن قالب و همچنین ، اجرای صحیح میلگردهای ریشه دیوار کمک شایان



۲-۳ پشت بند:

- ۳-۲-۳ شده در نقشه اجرایی پشت بندها حتماً رعایت گردد.
- ۳-۲-۳ برای مهاربندی افقی پشت بندهای یک دیوار و یا احیاناً پشت بندهای دیوارهای روبروی یکدیگر و تامین استحکام مهاربندی از لوله های داربستی با بست لوله داربست استفاده شود.
- ۳-۲-۴ با برآورد صحیح در نقشه های اجرایی و متناسب با نیروی انسانی مجری قالب ICF کُرت به تعداد کافی پشت بند تهیه گردد تا از این حیث موجب نقصانی در روند اجرایی نگردد.
- ۳-۲-۵ پس از اجرای ردیف پنجم قالب بندی، می بایست پشت بندها در فواصل ۱۰۰cm ~ ۸۰cm در طول دیوار اجرا گردند. شیت بیرونی قالب با تخته و سیم آرماتوربندی دولا به پشت بند مهار گردد. تخته های مورد استفاده به ضخامت ۲cm و عرض حداقل ۱۰۰cm و به ارتفاع ۶۰cm ~ ۵۰cm بیشتر از ارتفاع پشت بند، تهیه شوند.
- اصولاً در اجرای قالب ICF و خصوصاً قالب ICF کُرت، پشت بندهای دیوار و مهاربندی نقش اساسی در کیفیت اجرا، تامین شاقولی و ریسمانی بودن دیوار بر عهده دارد. از این رو لازم است، پیش از شروع به اجرای قالب ICF کُرت، نسبت به تهیه و ساخت پشت بندهای فلزی و تهیه تخته های چوبی مطابق نقشه های اجرایی، به تعداد کافی اقدام گردد.
- ۳-۲-۱ جهت ساخت پشت بند می بایست، کلیه پشت بندها مطابق جزئیات نقشه اجرایی و طبق شابلن مورد تأیید ساخته شود. همچنین در ساخت پشت بندها دقت گردد تغییر شکل ماندگار حاصل از جوشکاری وجود نداشته باشد، که در این صورت حتماً پشت بندها تابگیری شود.
- ۳-۲-۲ ارتفاع پشت بند فلزی و تخته ها با توجه به نقشه های اجرایی هر پروژه به نحوی که از ارتفاع مرتفع ترین طبقه کوتاهتر نباشد، تعیین می گردد ولیکن سایر مشخصات، فواصل درج



- تذکر ۱: جهت مهار پشت بندها می بایست به تعداد پشت بندها، تخته به ضخامت ۲ سانتیمتر و به عرض حداقل ۱۰ سانتیمتر و به ارتفاع ۵۰ الی ۶۰ سانتیمتر بیشتر از ارتفاع پشت بند، تهیه گردد.
- تذکر ۲: فاصله افقی پشت بندها می بایست ما بین ۸۰ الی ۱۰۰ سانتیمتر باشد.

نمای داربست دیوارهای ICF

مقیاس: ۱/۲۰

Designed by: M - H	File name: wall- support	Date: 1390-04	Scale: As Shown
Title: wall- support			Field:
Project: Omidiye		Edition: rev - 02	Sheet: A4



در این حالت حتماً پشت بند در پشت محل اتصال دیوار عمودی قرار می‌گیرد و دو کنج داخلی محل اتصال با قرار دادن تخته و بستن کل مجموعه پشت بند و تخته‌ها به یکدیگر با سیم آرماتوربندی دولا کاملاً" فیکس (محکم و ثابت) می‌شوند تا از تغییر شکل و دوران در محل اتصال جلوگیری می‌شود. در برخی دیوارهای داخلی با وجود اتصال + شکل، هر چهار کنج داخلی می‌بایست با تخته و سیم آرماتوربندی دولا به یکدیگر بسته شوند و در نزدیکترین فاصله ممکن به محل اتصال در هر دیوار پشت بند فلزی قرار گیرد.

۶-۲-۳ پس از استقرار پشت بند و تخته‌ها در ردیف پنجم قالب دیوار، می‌بایست دیوار در محور طولی خود ریسمانی شده و انحراف از محور طولی دیوار با کمک پشت بندها کنترل گردد.

۷-۲-۳ کنترل شاقولی دیوار به کمک پشت بندها و هدایت صحیح قالب بندی ردیفهای بعدی به کمک پشت بند و تخته های شاقول شده، چک مجدد ریسمانی بودن در این مرحله انجام می‌گردد.

۸-۲-۳ در نقاط ذیل حتماً می‌بایست پشت بند قرار گیرد:

۱-۸-۲-۳ انتهای آزاد دیوار.

۲-۸-۲-۳ در نقاط اتصال دیوارها به یکدیگر (مقاطع I شکل)



- ۳-۲-۸-۳ در دو طرف بازشوها حتماً مهاربندی با پشت بند و تخته انجام شود. تا از پیچش و چرخش قالب نعل درگاه جلو گیری شود.
- ۳-۲-۳-۹ حداقل در ۳ نقطه از ارتفاع طبقه، قالبهای قالب ICF کُرت با سیم آرماتوربندی دولا به پشت بند و تخته مهارشوند.
- ۳-۲-۱۰ علیرغم تسهیل مهار بندی تخته و پشت بند با عبور سیم آرماتور بندی دولا از درز میان قالبها، اما توصیه می شود جهت تامین استحکام و بالا بردن کیفیت با تعبیه مسیر مناسب سیم مهار بندی از قسمت میانه ارتفاع قالب عبور نماید.
- ۳-۲-۱۱ در دیوارهای داخلی می توان پشت بند فلزی را یکی در میان در دو طرف دیوار اجرا نمود. این روش تامین شاقولی و ریسمانی بودن دیوار را تسهیل می نماید.
- ۳-۲-۱۲ پس از اجرای کلیه پشت بند های هر دیوار به کمک لوله داربست و بست لوله داربستی کلیه پشت بندها در هر امتداد به یکدیگر مهار می شوند. در دو تراز دیوار، مهاربندی افقی پشت بندها اجرا شوند.
- ۳-۲-۱۳ در صورت وجود دیوارهای روبرویهم باید با استفاده از لوله و اتصالات داربستی پشت بندهای دیوارهای روبرو را به یکدیگر مهار نمود. فاصله ۳ متری برای این مهاربندی مناسب است.





توجه قرار گیرد.
همچنین ضد زنگ زدن پشت بندها خصوصاً در شرایط آب
و هوایی شدید و بسیار شدید به منظور افزایش عمر مفید آن
انجام گردد.

■ ۱۴-۲-۳ پس از تکمیل قالب بندی هرطبقه پیش از بتن ریزی
دیوار مجدداً ریسمانی و شاقولی بودن تمامی پشت بندها
کنترل می گردد.

■ ۱۵-۲-۳ در مراحل مختلف کاردپوی مناسب پشت بندها مورد



۳-۳ قالب بندی دیوار:

یا شلنگ تراز) سطح روی تمامی قالبهای پلان با بالاترین نقطه تراز شود. در این مرحله می بایست ارتفاع نقطه مبدا (بالاترین نقطه) از سطح روی فونداسیون به اندازه ارتفاع ۲ قالب روی یکدیگر ۶۰ cm باشد و تمامی نقاط بر مبنای این نقطه تراز شوند. نهایتاً پس از اجرای پشت بند و تراز و شاقول نمودن قالبها با مصالح مناسب (ملات ماسه سیمان، گچ) پر شود.

۳-۳-۱ یک رگه کردن قالبها بر روی فونداسیون با قالب گذاری از گوشه پلان شروع شده و در دو ضلع آن ادامه می یابد. در صورت نیاز به برش قالبها، این امر در قسمتهای انتهایی دیوار انجام می گردد.

۳-۳-۲ با توجه به وجود کام و زبانه های طرفین هر شیت، چفت و بست شدن کامل آنها نشان دهنده قالب گذاری صحیح بوده و در غیر این صورت اولین نشانه از ناتراز بودن و یا ناشاقول بودن دیوار می باشد. در پایان قالب گذاری ردیف دوم به کمک روشهای مورد تایید مهندسی و مرسوم (دوربین نقشه برداری و



- وجود رابطها به استحکام قالب بندی و مهار نیروی جانبی بتن به قالبها در هنگام بتن ریزی دیوار کمک شایان توجهی می نماید. لذا دقت در جایگذاری صحیح و به تعداد لازم رابطها از نکات مهم در این روش قالب بندی می باشد.
- ۳-۳-۳ توصیه می شود برش قالبها با اندازه مناسب در پای کار و نه بر روی کار انجام شود.
- شیارهای سطح بیرونی قالب راهنمای خوبی برای برشکاری می باشند.
- ۳-۳-۴ با تفکیک قالبهای برش زده تا میزان بسیار زیادی از پرت قالبها جلوگیری می شود.
- ۳-۳-۵ با تهیه نقشه های کارگاهی (shop drawing) قالب بندی پیش از شروع به اجرای دیوار، برآورد صحیحی از میزان قالب مصرفی به تفکیک نوع قالب (دیواری/ گوشه/نعل درگاه) بدست می آید، ضمناً تعداد و ابعاد قالب مورد نیاز برای برشکاری نیز براحتی قابل محاسبه می باشد.
- ۳-۳-۶ هر بلوک دیواری کُرت متشکل از دو شیت و ۵ رابط می باشد و می بایست در تمامی محل های تعبیه شده، رابط جایگذاری شود. برای ردیف اول قالبها، قسمت تحتانی با رابط یکطرفه و سایر قسمتها با رابط دو طرفه شیت های قالبها به یکدیگر متصل می گردند.



در فواصل ۱ متری ارتفاعی به میلگردهای عرضی بویژه بالاترین میلگردهای عرضی بسته شوند. ضمناً در صورت تک بودن میلگرد عرضی مطابق نقشه های سازه ای باید یکی در میان در ارتفاع دیوار طرفین محل های پیش بینی شده بر روی رابط پلاستیکی قرار داده شوند.

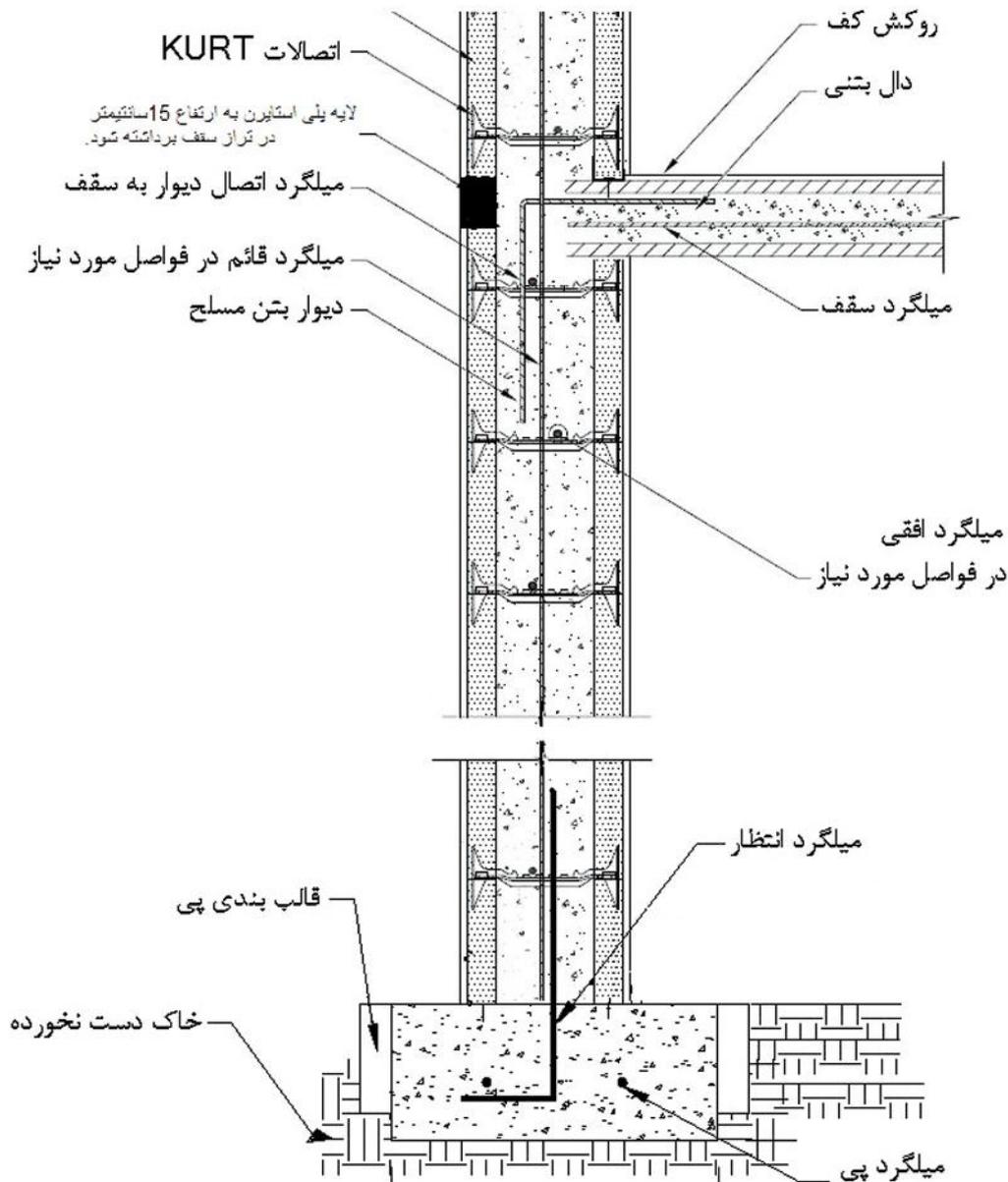
۳-۳-۷ یکی دیگر از مزایای قالب ICF کُرت حذف آرماتوربندی و صرفاً آرماتورگذاری می باشد. در این خصوص میلگردهای عرضی دیوار روی رابط های پلاستیکی قرار می گیرند و توصیه می شود برای جلوگیری از جابجایی، میلگردها با سیم آرماتوربندی به رابط پلاستیکی بسته شوند و میلگردهای طولی



دارد.) و عملکرد مطلوبی خصوصاً در زمان بتن ریزی نخواهد داشت.

۳-۳-۹ لازم است دپوی رابط های پلاستیکی به نحوی باشد که در معرض تابش مستقیم آفتاب نباشد و حتماً در محل سرپوشیده انبار گردد.

۳-۳-۸ برای میلگردهای طولی دیوار تامین طول وصله مطابق آیین نامه ها، دستورالعملها و نقشه های اجرایی مد نظر قرار گیرد. همچنین دقت شود در صورت مجاورت میلگرد طولی با رابط پلاستیکی در کل ارتفاع دیوار، میلگرد صرفاً در یک سمت رابط قرار گیرد. که در غیر این صورت موجب تغییر شکل ناخواسته رابط شده (احتمال شکستن رابط پلاستیکی وجود



اتصال رابیتس تعبیه گردد.

علیرغم پیوستگی مناسب نازک کاریهای مرسوم با قالب ICF کُرت خصوصاً به کمک شیارهای موجود بر روی بدنه قالب و عدم نیاز به گچ و خاک در صورت نازک کاری سنتی، در داخل ساختمان و به منظور کسب اطمینان از وجود اتصال مناسب بین قالب دیوار و نازک کاری داخل ساختمان (لایه گچ)، پیش بینی جفت سیم گالوانیزه و رابیتس ضروری می باشد.

۳-۳-۱۰ هیچکدام از ردیفهای قالب در ارتفاع نمی بایست هم بند باشند و روش قالب گذاری می بایست اصطلاحاً "آجری" باشد. (بند قائم ایجاد نگردد.) در صورت بروز این مساله حتماً در محل فوق پشت بند قرار گیرد.

۳-۳-۱۱ در مقاطع اتصال دیوارها به یکدیگر میبایست قالبها به روش هشتگیر به یکدیگر متصل شوند. این روش در یکپارچگی کل مجموعه در محدوده تقاطع و استحکام آن موثر می باشد.

۳-۳-۱۲ برای تأمین پیوستگی لازم مابین قالب ICF کُرت و نازک کاری در هر متر مربع دیوار حداقل ۴ عدد جفت سیم گالوانیزه جهت



۳-۳-۱۳ برای قالببندی انتهای دیوارکناره بازشوها می توان از قالب بندی متداول فلزی و یا چوبی استفاده نمود.

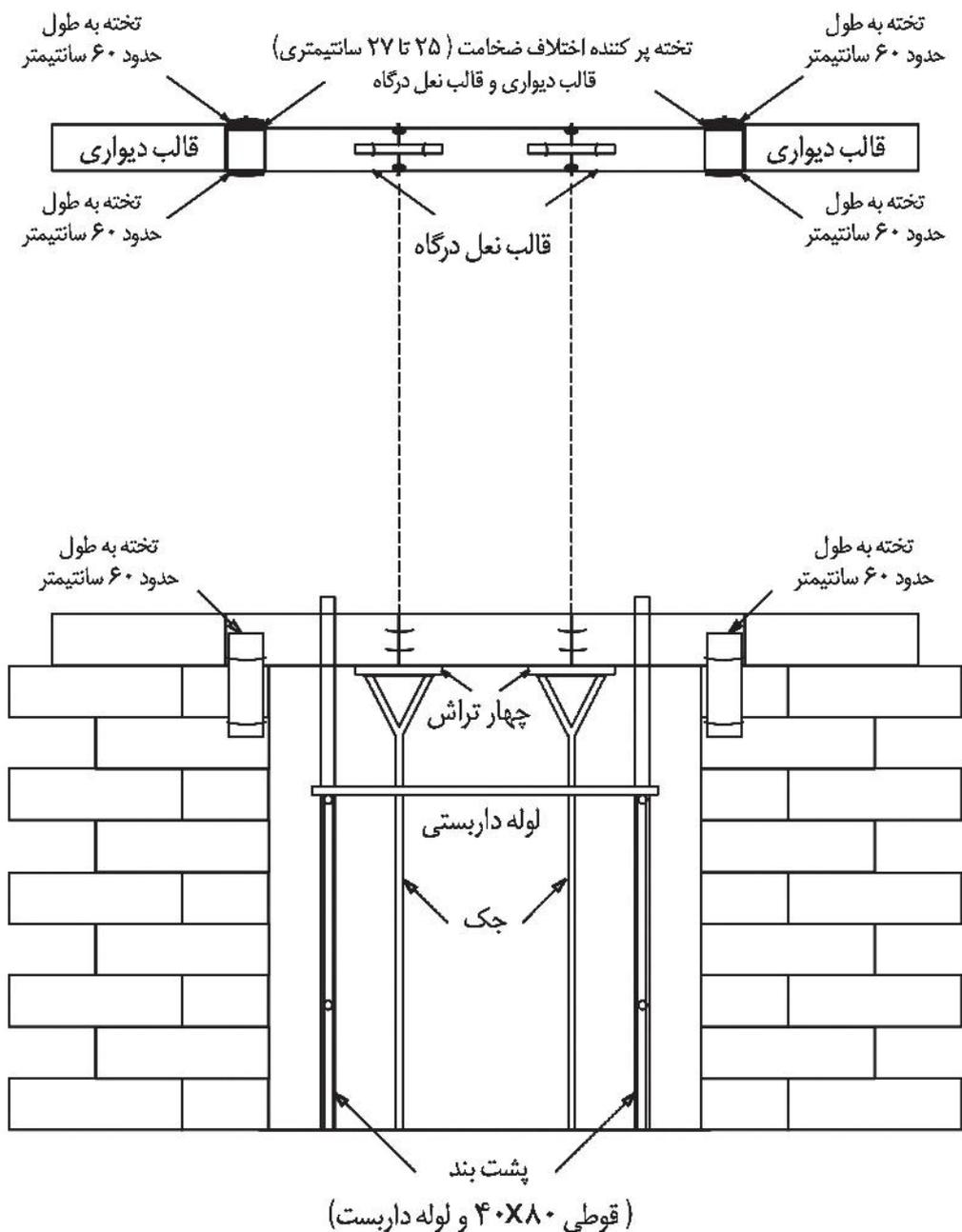
۳-۳-۱۴ قالب نعل درگاه می بایست حداقل ۲۰ cm روی دیوار نشیمن داشته باشد. دقت شود که با اندازه گیری صحیح به طول مورد نیاز در محل نشیمن، کف قالب نعل درگاه برش داده شود.



۳-۳-۱۵ در صورت لزوم جهت اتصال ۲ و یا چند قالب نعل درگاه به یکدیگر ضمن اتصال مناسب به یکدیگر، زیر قالب نعل درگاه بویژه در محل اتصال شمع بندی شود. توصیه می شود با قرار دادن یک تخته در زیر کل مجموعه و تعیبه پایه به میزان کافی کل مجموعه کاملاً فیکس (محکم و ثابت) شود.

با توجه به اختلاف عرض پشت به پشت قالب دیواری با قالب نعل درگاه (۲ cm) استفاده از فیلر مناسب (تخته به ضخامت ۲ cm) برای این قسمت توصیه می شود. همچنین می توان با بستن تخته ای به طول حدود ۶۰ cm در محل نشیمن قالب نعل درگاه مانع چرخش و پیچش قالب نعل درگاه شد.





جزئیات مهار بندی قالب نعل درگاه

مقیاس: ۱/۵۰

Designed by: M - H	File name: U - Frame	Date: 1390-04	Scale: As Shown:
Title: جزئیات مهار بندی قالب نعل درگاه			Field:
Project:		Edition: rev - 02	Sheet: A4

■ ۱۶-۳-۳ لازم است برای سطح فوقانی قالب دیوار زیر پنجره (آکابه) از رابط یک طرفه استفاده شود.



■ ۱۸-۳-۳ برای اتصال چهارچوب درب و پنجره نیز می توان از صفحه فلزی و شاخک یا بولت استفاده نمود. با توجه به ارتفاع معمول درب و پنجره ها، تعبیه ۳ شاخک برای درب و ۲ شاخک برای پنجره ها پیشنهاد می گردد.



۳-۴ بتن:

لاستیکی برای ضربه زدن به بدنه قالب در مقاطع مختلف دیوار استفاده نمود.

۳-۴-۶ بستن میلگردهای طولی دیوار به بالاترین ردیف میلگردهای عرضی موجب می شود که فاصله محاسباتی مورد نظر میلگردهای قائم دیوار در هنگام اجرای بتن ریزی تغییر نکرده و این فاصله در طبقه بالایی نیز حفظ گردد.

۳-۴-۷ در تیرهای با آرماتور متراکم برای تسهیل در عملیات اجرایی آرماتوربندی قسمت فوقانی با سقف انجام شده و همراه با سقف بتن ریزی گردد.

۳-۴-۸ به منظور تامین یکپارچگی قالب بندی سقف و دیوار توصیه می شود در تراز سقف طبقه و پس از آخرین ردیف قالب دیوار صرفاً شیت بیرونی قالب قراردادده شود. برای مهاربندی یک تخته افقی در قسمت بیرونی این ردیف به نحوی که تمامی شیتها را مهار نماید قراردادده می شود و با سیم به میلگردهای تیرهای پیرامونی سقف بسته شده و فیکس (محکم و ثابت) میگردد.

۳-۴-۱ اسلامپ بتن مطابق مستندات مصوب کارفرما و مشاور و نقشه های اجرایی، تهیه شده و در محل بتن ریزی با استفاده از فوق روان کننده مورد تایید دستگاه نظارت به $12\text{cm} \sim 14\text{cm}$ برسد.

۳-۴-۲ به هیچ عنوان اضافه بر میزان پیش بینی شده در نسبت آب به سیمان طرح اختلاط نمی بایست به بتن آب افزوده شود.

۳-۴-۳ بتن ریزی دیوارها را با رعایت الزامات و تجهیزات فنی می توان در یک مرحله و به ارتفاع طبقه انجام داد. در اینصورت و به جهت بالا بردن کیفیت، توصیه می شود بتن ریزی در ارتفاع دیوار در چند پاس صورت گیرد.

۳-۴-۴ برای بتن ریزی یکی از دوروش پمپ بتن دکلی و یا استفاده از باکت و جرثقیل بنا بر امکانات و مقدرات ممکن در محل کارگاه توصیه می گردد.

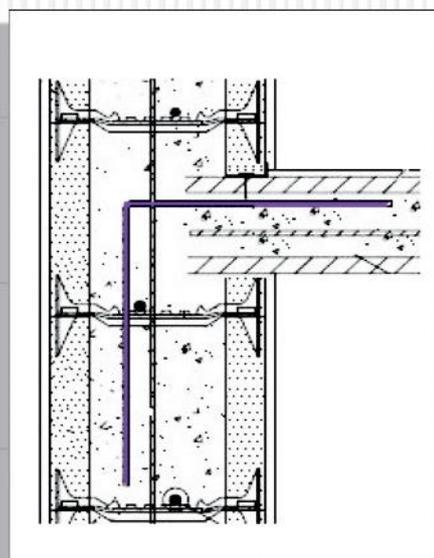
۳-۴-۵ با توجه به اسلامپ بالای بتن برای کسب اطمینان از کیفیت بتن ریزی در تمامی ارتفاع دیوار می توان از چکش



۳-۵ سقف:

۳-۵-۱ برای اجرای سقف می بایست سطح روی بالاترین ردیف قالبهای دیوار کاملاً تراز بوده و پس از استقرار تیرچه ها بر روی دیوار هیچگونه اعوجاج و انحنای نداشته باشد.

قالب ICF کُرت قابلیت انطباق با سیستم های متنوع سقف را دارد، اما با توجه به مسایل اجرایی و اقتصادی، سقف تیرچه بلوک متداول ترین سیستم اجرای سقف بر روی این دیوارها میباشد.

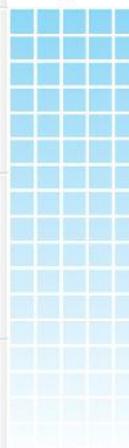


نحوه اتصال سقف به دیوار

قرار گیرد. با این کار علاوه بر مشخص شدن عینی ارتفاع بتن سقف، قالب گذاری ردیف اول طبقه بعدی نیز انجام می شود. **۳-۵-۵** برای شاقول و تراز نمودن قالب بندی طبقات بالا همانند قالب بندی طبقه اول می بایست کلیه موارد رعایت شوند. با توجه به شاقول بودن دیوار طبقه اول و کنترل هایی که در مقاطع مختلف انجام شده است، به کمک تخته های مهارتی بیرونی، قالب بندی دیوار طبقه بالا با طبقه پایینی هم باد شده و شاقول می گردد.

۳-۵-۲ برای قالب بندی دور سقف باید در تراز مربوطه صرفاً شیت بیرونی قرار داده شود که این امر علاوه بر قالب بندی سقف، قالب بندی ردیف اول دیوار طبقه بالایی را نیز تامین می کند. **۳-۵-۳** تمامی شیت های تراز سقف طبقه (شیت بیرونی) با تخته افقی که به میلگردهای تیر و شناژ دور سقف با دولا سیم آرماتور بندی بسته شده اند، مهار می شوند.

۳-۵-۴ با توجه به ارتفاع متداول سقف تیرچه بلوک ۳۰ cm که با مدول ارتفاعی قالب ICF کرت مطابقت دارد، می بایست بر روی شیت بیرونی قالب دور سقف، یک قالب کامل دیواری کرت (شامل شیت داخلی و بیرونی و ۵ عدد رابط پلاستیکی)



بخش چهارم
اجرای نازک کاری و تأسیسات





۴-۱ دیوار جدا کننده:

را بر عهده دارند، کمینه این دیوارها را در ساختمان مورد استفاده قرار

می دهیم .

برای اجرای دیوارهای جدا کننده از تمامی مصالح معمول مانند تیغه

های آجری و یا دیوارهای خشک (Dry Wall) میتوان استفاده کرد.

تنها مسئله مهم که باید مورد توجه قرار گیرد، نحوه اتصال صحیح این

دیوارهای جدا کننده به سیستم سازه ای می باشد.

با توجه به اینکه در سیستم ICF دیوارهای بتن مسلح ، شامل

دیوارهای پیرامونی ساختمان و قسمت کمی از دیوارهای داخلی می

شوند، می توان برای اجرای دیوارهای جداکننده از مصالح غیر برابر

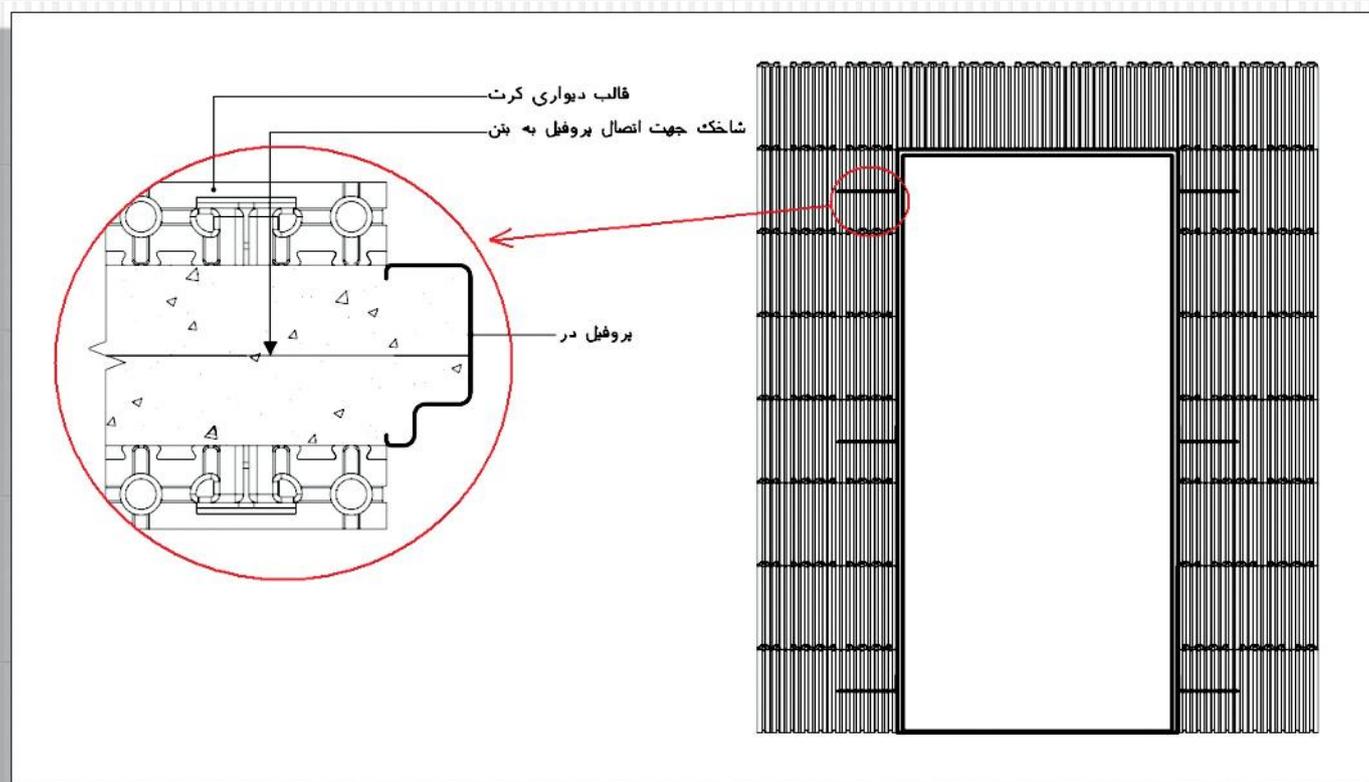
استفاده نمود. در مرحله طراحی، با در نظر گرفتن این مطلب که دیوارهای

بتن مسلح وظیفه تحمل بارهای ثقلی و تامین صلبیت جانبی ساختمان



۲-۴ نصب چهارچوب در و پنجره

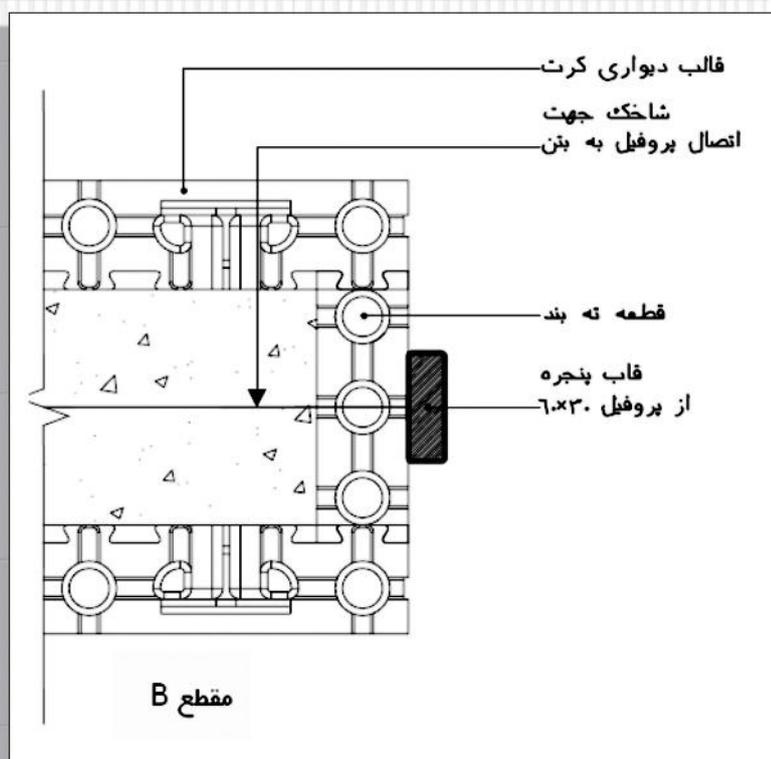
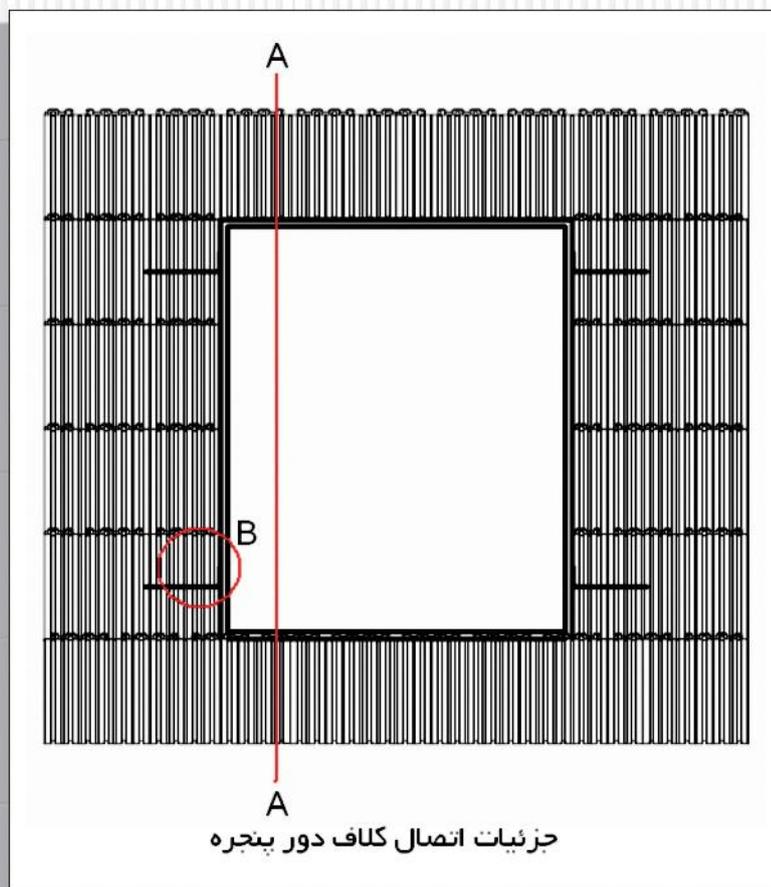
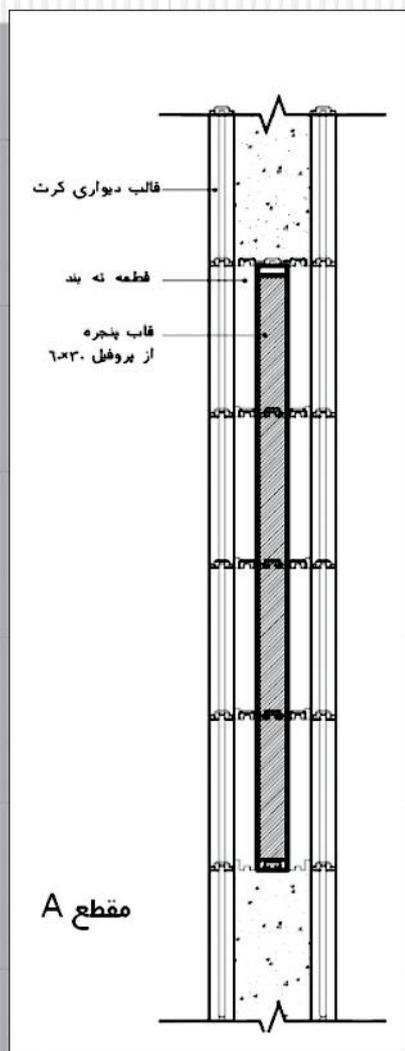
به منظور ایجاد اتصال مناسب بین چهارچوبها و سازه، نصب چهارچوب در حین اجرای قالبهای کرت انجام می شود. این روش اجرا باعث می شود تا شاخکهای چهارچوب کاملاً در بتن دفن شده و اتصال مناسبی بین چهارچوب و سازه ایجاد شود.



جزئیات اتصال چهارچوب در

همانگونه که در شکل بالا دیده می شود در صورت استفاده از این روش برای اتصال چهارچوب در، نیازی به استفاده از قطعات ته بند کرت نبوده و پروفیل چهارچوب به عنوان قالب بتن در مقطع بازشو عمل می کند.

در این روش تنها مطلب قابل توجه استفاده از پروفیلی به پهنای مقطع ۱۵ سانتیمتر است. تا چهارچوب بتواند به طور کامل مقطع بتن ریزی را بپوشاند.





قرار گیری لوله های برق درون لایه پلی استایرن



قرارگیری لوله های آب درون لایه پلی استایرن

۳-۴ تأسیسات:

در هنگام اجرای لوله های تأسیسات بر روی دیوارها باید به این نکته توجه داشت که سطح نمایان دیوار شامل يك لایه پلی استایرن به ضخامت حداقل پنج سانتیمتر است که این لایه، فضای کافی برای اجرای لوله های تأسیسات را به سازنده میدهد و از افزایش ضخامت نازک کاری بخاطر عبور لوله از روی دیوار جلوگیری میکند.

در فن آوری ICF پس از اتمام بتن ریزی دیوارها، ساختمانی خواهیم داشت که دیوارهای پیرامونی آن با ۲ لایه پلی استایرن به ضخامت حداقل پنج سانتیمتر از نظر حرارتی عایق شده اند، این امر باعث کاهش چشمگیری در حجم تأسیسات حرارتی و برودتی خواهد شد.



اجرای لوله های فاضلاب

۴-۴ نازک کاری:

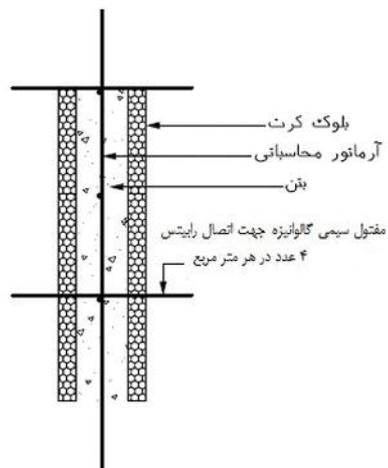
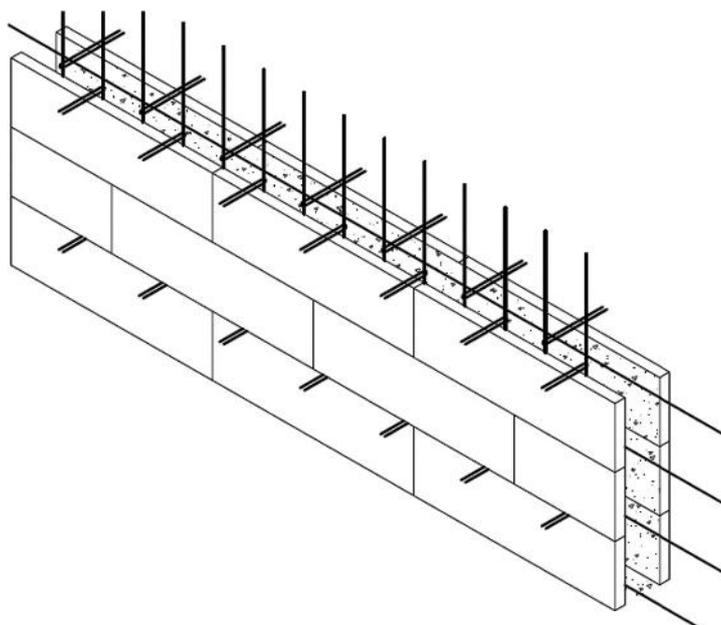
۴-۴-۱ گچ کاری

سانتیگراد شروع به انقباض می نماید، در صورت اتصال مستقیم هر نوع نازک کاری به قالبها، در هنگام آتش سوزی، نازک کاری به صورت آوار فرو خواهد ریخت. برای جلوگیری از این مسئله در صورت استفاده از صفحات گچی باید این صفحات به دیوار بتنی پیچ شود و در هنگام اجرای نازک کاری با استفاده از اندود گچ، نازک کاری همانند جزئیات نشان داده شده در زیر باید مسلح شود.

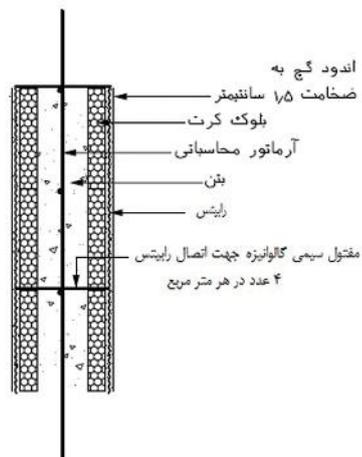
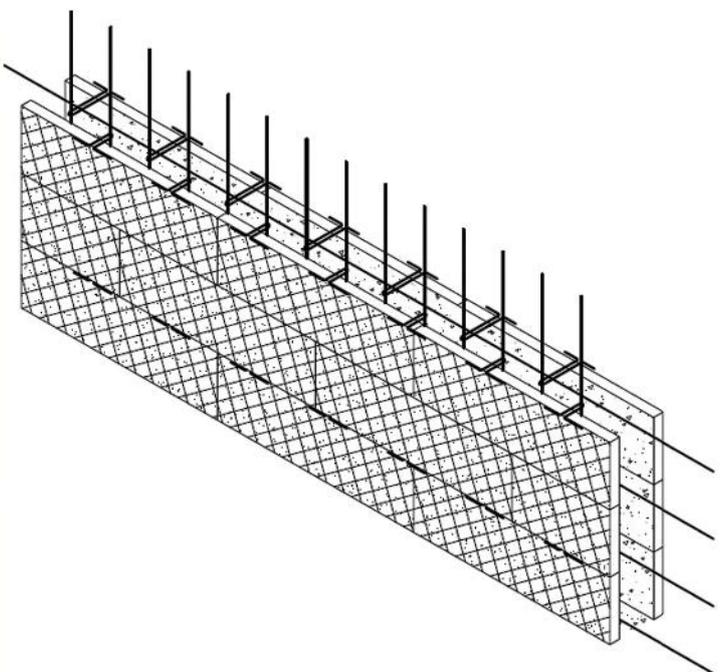
این جزئیات باعث می شود تا اتصال مکانیکی کافی بین سازه و نازک کاری برقرار شده و نازک کاری در صورت قرارگیری در معرض آتش، به صورت آوار فرو نریزد.

با توجه به این مطلب که سطح نمایان دیوار ساخته شده با فن آوری ICF شامل یک سطح کاملا صاف از پلی استایرن می باشد، برای سفیدکاری نیازی به اجرای لایه گچ و خاک نبوده و سفیدکاری مستقیما بر روی لایه پلی استایرن (با رعایت تامین اتصال مکانیکی که شرح آن در زیر می آید) اجرا می شود. برای اجرای سفیدکاری می توان از صفحات آماده گچی و یا اندود گچ استفاده کرد.

با در نظر گرفتن این واقعیت که قالبهای ماندگار بتن در فن آوری ICF از پلی استایرن منبسط شونده کند سوز (EPS FR-Grade) ساخته شده اند و پلی استایرن در دمای بیش از ۱۰۰ درجه



قالب ICF کُرت پیش از اجرای نازک کاری



قالب ICF کُرت پس از اجرای نازک کاری



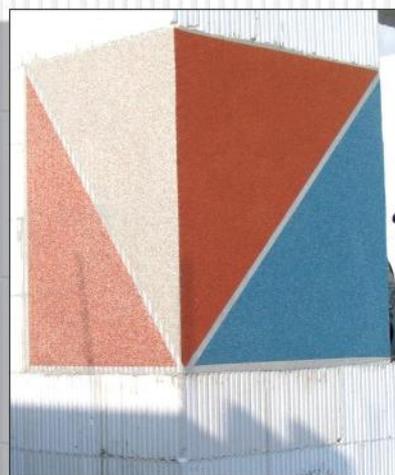
اجرای نمای سنگ

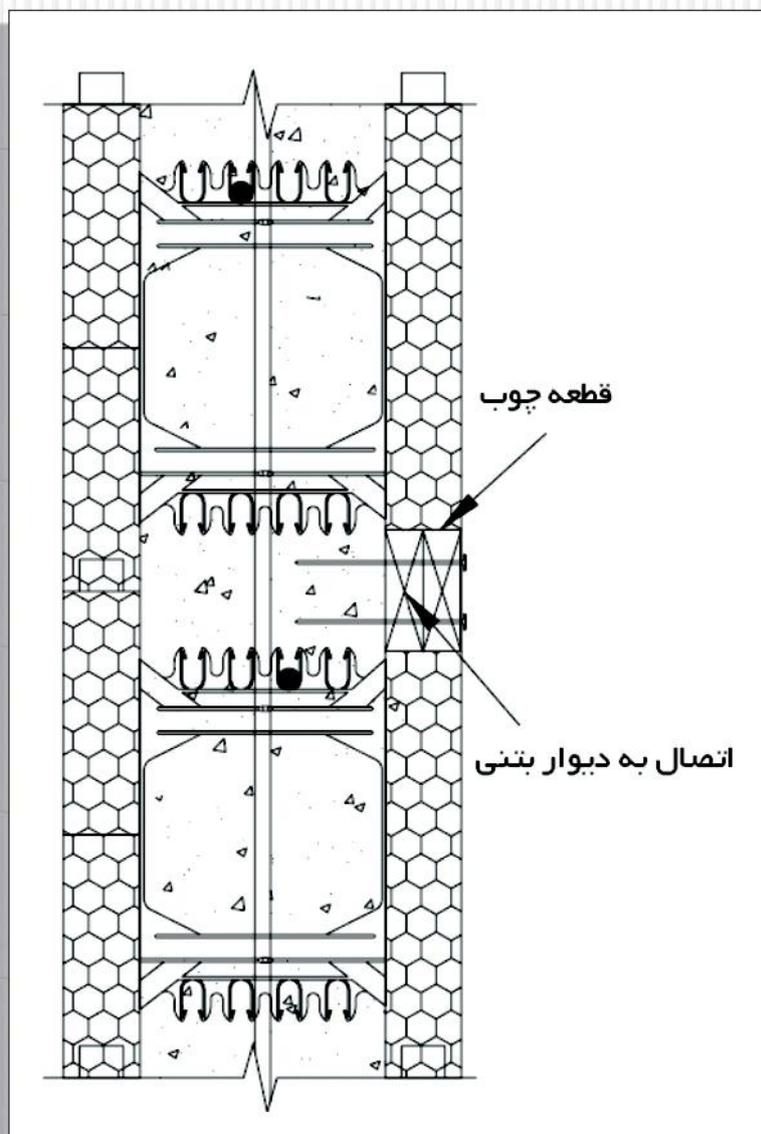
۴-۵ نماسازی:

کلید روشهای اجرای نما اعم از نمای آجری، سنگی و یا سیمانی بر روی قالبهای کُرت قابل اجرا بوده و محدودیتی در اجرای نما وجود ندارد. فقط نکته ای که باید به آن توجه شود، استفاده از جزئیات اتصال نازک کاری به بدنه سازه ای است که در شکل صفحه قبل آمده است.



اجرای نمای سیمان به همراه روکش

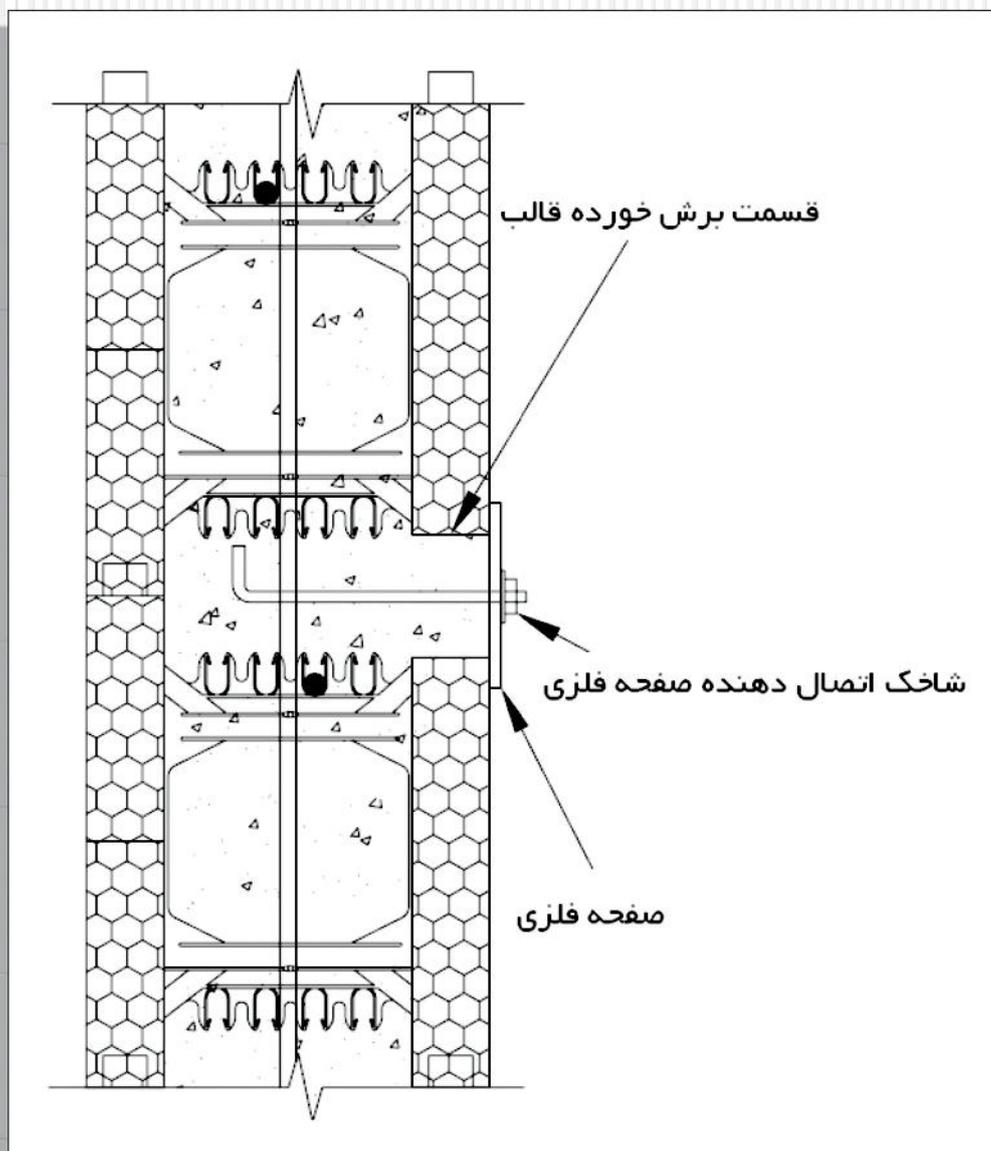




۴-۶ نصب کابینت:

برای اتصال کابینت و وسایل سنگین وزن مشابه آن با توجه به وزن می توان اتصال مناسب را به یکی از دو روش زیر برقرار نمود:

پس از بتن ریزی دیوارها با برش بخش از قالب در تراز مورد نظر و قرار دادن یک قطعه چوب در حفره ایجاد شده و اتصال چوب به وسیله پیچ و رولپلاک به بتن دیوار می توان شرایط ایجاد یک اتصال مناسب برای بصب کابینت را فراهم نمود.



پیش از بتن ریزی قسمتی از قالب در تراز اتصال مورد نیاز برش خورده و یک صفحه فلزی به همراه شاخک در جای آن قرار می گیرد. در این روش صفحه فلزی به وسیله شاخک به دیوار بتنی اتصال کامل پیدا کرده و می توان کابینت و وسائل سنگین را به این صفحه اتصال داد.

همان گونه که در شکل بالا نشان داده شده است، در صورت استفاده از بتل به جای شاخک، پس از بتن ریزی میتوان برای ایجاد یک اتصال مناسب مهره را باز نمود و ساپرت کابینت را بین صفحه فلزی و مهره قرار داد.



- ۱- جزئیات اجرایی اتصال سقف و دیوار ICF در صورت استفاده از سقفهای تیرچه بلوک با استفاده از بلوک های سقفی پلی استایرن منبسط شونده :
- در این حالت حداقل فاصله آزاد بین قالب پلی استایرن دیوار (قالب ماندگار بتن کُرت) تا بلوک سقفی پلی استایرن باید ۱۵ سانتی متر رعایت شود که به این منظور می توان اقدام به برداشتن بلوک سقفی پس از بتن ریزی سقف در حد ۱۵ سانتی متر در محل اتصال سقف و دیوار نمود و یا بر روی قالب های ماندگار ردیف آخر دیوار یک شیار افقی به ضخامت ۱۵ سانتی متر ایجاد کرد که این شیار در هنگام نازک کاری با مصالح نازک کاری (ملات گچ یا سیمان) پر خواهد شد.
- ۲- جزئیات اجرایی دیوارهای پیرامونی ساختمان در نمای خارجی ساختمان :
- در دیوارهای پیرامونی ساختمان باید از امتداد یافتن قالب ماندگار بتن بین دو طبقه جلوگیری به عمل آید. این امر به دو شیوه امکان پذیر خواهد بود.
- الف :** می توان با استفاده از قالب بندی فلزی و یا چوبی اقدام به قالب بندی و بتن ریزی سقفها نمود که در این صورت به طور خودکار از امتداد یافتن قالبهای ماندگار جلوگیری خواهد شد.
- ب:** در صورت استفاده از قالب ماندگار پلی استایرن جهت قالب بندی دور سقف ، پس از انجام بتن ریزی سقف و دیوار طبقات باید در تراز طبقه و در نمای ساختمان روی قالبهای ماندگار شیار افقی به ضخامت ۱۵ سانتی متر ایجاد کرد که این شیار در هنگام اجرای نما با ملات ماسه سیمان پر خواهد شد.
- ۳- اتصال نازک کاری به دیوار های ICF نازک کاری بر روی دیوارها باید با اتصالات مکانیکی به سازه بتنی متصل گردد که برای این منظور می توان از جزئیات ارائه شده در شکل صفحه ۲۲ استفاده نمود.
- ۴- کلیه مسائل مرتبط با بندهای ۳،۲،۱ در ساختمانهای با ارتفاع بیش از ۲ سقف لازم الاجرا بوده و رعایت آنها برای ساختمان های ۱ و ۲ طبقه الزامی نمی باشد.
- ۵- انبارش قالبهای عایق ماندگار کُرت انبارش قالبهای عایق ماندگار ارسالی از کارخانه قطعه و ساختمان کُرت در کارگاه های ساختمانی نباید به حجم بیش از ۳۰ متر مکعب در یک مکان صورت گیرد. و در صورت انبارش بیش از این حجم باید بین هر یک از واحدهای ۳۰ متر مکعبی دست کم ۲۰ متر فاصله ایجاد گردد.
- همچنین رابطهای پلاستیکی انبارشده در کارگاههای ساختمانی نباید در محیط باز (زیر نور خورشید و شرایط یخبندان) قرار گیرند و باید در محوطه ای پوشیده انبار شوند.
- ۶- در صورتیکه قالب بندی سقف از جنس پلی استایرن باشد و در فصل مشترک دو واحد مستقل مجاور قالب پلی استایرن مشترک قرار گیرد، ارتباط پلی استایرن در این دو واحد باید قطع گردد. بدین منظور ضروری است قالب پلی استایرن به میزان دست کم ۱۵ سانتیمتر از هر طرف و از لبه دیوار مشترک حذف شود.
- ۷- در کانالهای تاسیساتی، چاه آسانسور، نور گیر و سایر باز شو های موجود در ساختمان نیز باید ارتباط پلی استایرن در مرز دو طبقه مطابق بند ۲ همین صفحه قطع شود.



مراجع و منابع

- مبحث سوم مقررات ملی ساختمان "حفاظت ساختمانها در برابر حریق"
- مبحث ششم مقررات ملی ساختمان "بارهای وارده بر ساختمان"
- مبحث نهم مقررات ملی ساختمان "طرح و اجرای ساختمانهای بتن آرمه"
- مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان "صرفه جویی در مصرف انرژی"
- آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله - استاندارد ۲۸۰۰ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- راهنمای طراحی و اجرای سیستم ساختمانی دیوار باربر بتن مسلح با قالبهای ماندگار (ICF) از جنس پلی استایرن منبسط شده - نشریه ض - ۵۷۵ مرکز تحقیقات و مسکن.
- آیین نامه محافظت ساختمانها در برابر آتش - نشریه ۴۴۴ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- دستنامه قالبهای عایق ماندگار بتن (ICF) شرکت قطعه و ساختمان کُرت.
- مجموعه گزارشات کارگاهی شرکت قطعه و ساختمان کُرت.
- Structural Design of Insulating Concrete form walls in Residential Construction. Prepared by NAHB Research Center, Inc. Upper Marboro, Mary Lan.