

نکات فنی و اجرایی ساختمان محصور شده با کلاف بتنی (سقف تیرچه و بلوک)

۱- مشخصات فنی مصالح

۱- مقاومت ۲۸ روزه بتن :

$F_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ (بتن سقف و کلافهای روی دیوار)

$F_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ (بتن فونداسیون و کلاف های قائم)

$q_a = 1 \text{ kg/cm}^2$

۲- حداقل مقاومت مجاز باربری خاک مبنای طراحی فونداسیون :

۳- فولاد مصرفی در کلیه مقاطع بتن مسلح:

$F_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$

نوع فولاد آرماتور: AIII با مقاومت جاری شدن

$F_y = 3000 \text{ kg/cm}^2$

یا از نوع فولاد آرماتور: AII با مقاومت جاری شدن

۴- نوع سیمان: از سیمان متناسب با شرایط اقلیمی و سازگار با مصالح مصرفی (سنگدانه، آب و درجه حرارت محیط و ...) استفاده شود.

۵- حداقل عیار سیمان مصرفی برای مقاطع بتنی با توجه به معیار مقاومت مطابق با جدول (۱) و شرایط محیطی طبق بحث نهم مقررات ملی ساختمان (جدول ۲) میباشد ولی بایستی با توجه به مصالح موجود و شرایط محیطی، حداقل عیار در آزمایشگاه بررسی و تعیین گردد.

۶- در حالتی که دمای محیط غیر معمول (کمتر از ۵ و بیشتر از ۳۰ درجه سانتیگراد) است بکارگیری تمهیدات ویژه‌ای برای عمل‌آوری بتن لازم است. در غیر اینصورت توصیه میشود از بتن ریزی در دمای غیر معمول خودداری شود.

جدول (۱)- حداقل عیار سیمان مصرفی بر اساس معیار مقاومت و دوام (کیلوگرم در مترمکعب)		
کلاف های قائم	سقف و کلافهای روی دیوار	بتن مگر
300	۳۵۰	۱۰۰

جدول (۲)- حداقل عیار سیمان مصرفی و پوشش لازم برای مقاطع بتنی وابسته به شرایط محیطی مطابق با جدول ذیل است :

شرایط محیطی	حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگردها (میلی متر)	
	تیرها و ستونها	شالوده
ملايم	۳۵	۴۰
شدید	۵۰	۶۰

۷- جهت تعیین نسبت های اختلاط اجزاء بتن بایستی از طریق آزمایشگاه و بر اساس مصالح موجود اقدام گردد و با توجه به نسبت های گزارش شده از طرف آزمایشگاه نسبت به ساخت بتن اقدام نمود .

۸- برای پیمانان کردن حجمی مصالح لازم است مراحل ذیل را انجام داد:

- حجم پیمانان در دسترس (فرغون ، باکت خلاطه و..) محاسبه گردد . با توجه به حجم خلاطه (بتن ساز کارگاهی) در دسترس نسبت حجمی شن و ماسه مورد نیاز تعیین شود سپس تعداد پیمانان مورد نیاز مصالح سنگی هر نوبت بتن سازی خلاطه تعیین شود .

۹- اختلاط بتن بایستی حداقل تا ۱/۵ دقیقه پس از ریختن تمامی مواد تشکیل دهنده به داخل مخلوط کن ادامه یابد

۲- تذکرات مهم:

تذکرات مهم:

- ۱- تهیه ، مصرف و عمل آوری بتن در هوای گرم و سرد و همچنین مناطق حاشیه های خلیج فارس و دریای عمان مطابق ضوابط مربوط در مبحث نهم مقررات ملی بایستی انجام گیرد .
- ۲- به هنگام بتن ریزی پی ها، باید دقت شود که رعایت فاصله میلگردهای انتظار از نظر محور به محور بودن در کلافهای قائم در حد میلیمتری الزامی است .
- ۳- در هنگام آرماتوربندی کلافهای قائم بایستی سنجاقی ها و میلگردهای مهار دیوارها را در محل های پیش بینی شده در نقشه های اجرایی قرار داده و به قفسه آرماتور کلاف محکم نمود .
- ۴- ساخت بتن بصورت دستی مجاز نیست . در مناطقی که امکان تهیه بتن آماده وجود دارد ، بایستی از بتن آماده و در سایر مناطق از دستگاه بتونیر و خلاطه بتن (بر اساس طرح اختلاط مصالح موجود) استفاده شود .
- ۵- به هنگام بتن ریزی پی ها، باید دقت شود که رعایت فاصله میلگردهای انتظار از نظر محور به محور بودن در ستونها و هم تراز بودن آنها در حد میلیمتری الزامی است.
- ۶- جهت اتصال چارچوب درب و پنجره ، بایستی صفحات اتصال طبق نقشه های اجرایی که در هنگام آرماتور بندی به کلافهای قائم متصل میگردند ، استفاده گردد .

۳- نکات فنی

۱- سطوح شیبدار :

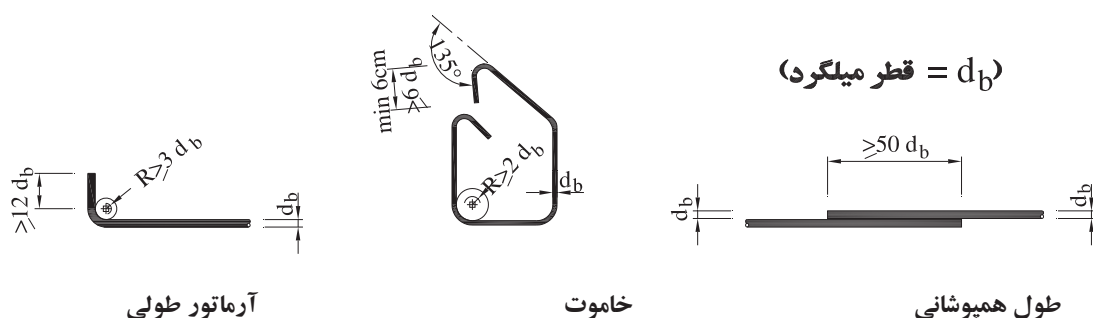
در مورد اجرای ساختمان در زمین شیبدار باید پی کنی به گونه ای انجام شود که فونداسیون ها (شناژ زیر دیوارها) در دل زمین قرار گرفته و در یک تراز اجرا شوند . درغیراینصورت بایستی از شالوده های پلکانی مطابق مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان استفاده نمود .

۲- آما (تورگذاری):

۲-۱- حداقل طول لازم برای اورب کردن آرماتورهای طولی ۵۰ برابر قطر آرماتور مطابق جدول (۳) خواهد بود. خم آرماتورها مطابق ضوابط فنی صورت می گیرد .

(جدول ۳)

طول همپوشانی میلگردها (cm)	قطر میلگرد (mm)
۱۱۰	۲۲
۹۰	۱۸
۸۰	۱۶
۷۰	۱۴
۶۰	۱۲
۵۰	۱۰



۲-۲- تمام میلگردها باید بصورت سرد و تا حد امکان با دستگاههای مکانیکی خم شوند.

۲-۳- از خم کردن میلگردها در دمای پائین تر از ۵ درجه سانتیگراد خودداری شود و از باز و بسته کردن خمها به منظور شکل دادن مجدد میلگردها اجتناب شود.

۲-۴- آرماتورها قبل از مصرف در عضو بتنی باید بطور کامل از هر گونه آلودگی و بخصوص زنگ زدگی و مواد روغنی پاک شوند.

۲-۵- آرماتورگذاری بایستی طبق نقشه های اجرایی صورت گیرد و برای بستن آرماتورها از مفتول (سیم نرم) آمارتوربندی و یا اتصال دهنده های مکانیکی استفاده شود.

۳- آب مصرفی برای افتلاط:

میزان آب مصرفی در ساخت بتن تا حد ممکن به حداقل برسد و میزان آب مصرفی به هیچ وجه از ۵۵٪ وزن سیمان مصرفی (برای شرایط محیطی ملایم - مبحث نهم مقررات ملی ساختمان) وزن سیمان مصرفی تجاوز نکند . (برای مناطق حاشیه خلیج فارس و دریای عمان) مقدار آب از ۴۰٪ وزن سیمان بیشتر نگردد .

آب مصرفی باید تمیز و صاف بوده و عاری از مواد زیان آور روغن ها ، اسیدها ، قلیایی ها ، نمک ها و مواد آلی باشد معمولا آب آشامیدنی زلال، بی بو، بی رنگ و بدون طعم را میتوان در ساخت بتن مورد استفاده قرار داد .

۴- وایره کردن:

پس از ریختن بتن فونداسیون ، کلافهای قائم و سقف ، وایره کردن آن ضروری است . در صورت وجود ، از وایراتور مکانیکی و در صورت دسترسی نداشتن به آن از روش وایره دستی (چوب یا فلز دستی به قطر 5cm) استفاده شود. عملیات وایره باید در حدی باشد که بتن به طور کامل در قالب جای گرفته ، متراکم شده و آب انداختن بوجود نیاید . استفاده از وایراتور مکانیکی برای متراکم کردن بتن داخل بلوک ها با احتیاط صورت گیرد

۵- بتن سفت شده قبل از مصرف:

از اضافه کردن آب مجدد به بتن سخت شده و مصرف آن در فونداسیون ، کلافها و سقف و همچنین از مصرف ملاتهای که بیشتر از ۳۰ دقیقه از ساخت آن میگذرد ، اکیداً خودداری شود.

۶- شیب بندی :

برای شیب بندی از مصالح سبک نظیر خرده آجر و پوکه معدنی استفاده شود تا ضخامت مصالح ریخته شده تا حد امکان به حداقل برسد . روشن است که در محل کفی ناودان ، ضخامت مصالح ریخته شده به صفر می رسد. مصالح شیب بندی باید از الک ریز دانه عبور داده شود . حداکثر ضخامت شیب بندی در بلندترین نقطه روی بام ساختمان با سقف تیرچه و بلوک ۸ سانتیمتر می باشد . جهت اجرای عایق رطوبتی باید زیرسازی مناسب با اندود سیمان و ماسه نرم (رد شده از الک #۴) به نسبت ۱:۳ یا با ماسه آسفالت نرم به ضخامت ۱/۵ تا ۲ سانتیمتر بر روی مصالح شیب بندی اجرا شود .

۷- عایق بندی رطوبتی و مرارتی بام:

برای عایق بندی رطوبتی بام از سه لایه قیر و دو لایه گونی عمود بر هم و 2/5 cm آسفالت و یا از عایق رطوبتی آماده استفاده شود . برای مناطق گرمسیر می توان پس از اجرای عایق رطوبتی از ملات ماسه سیمان نرم به ضخامت ۲ cm استفاده کرد . در صورت لزوم میتوان از انواع عایق های حرارتی نظیر پشم سنگ و صفحات یونولیت و ... در زیر شیب بندی استفاده نمود . بدیهی است همپوشانی طولی گونی و عایق رطوبتی آماده به میزان حداقل ۱۰ سانتیمتر بوده که بایستی در موقع اجرای عایق رطوبتی رعایت گردد . جهت عایق رطوبتی روی کرسی طبق مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان میتوان از ۲۰ میلیمتر ملات ماسه و سیمان نرم به نسبت حجمی ۱:۲ استفاده گردد .

۸- دیوار های سازه ای و مهار دیوارها و تیغه ها :

دیوارها با حداقل ضخامت ۳۵ سانتیمتر سازه ای (باربر) بوده و از نوع آجر فشاری یا بلوک سیمانی می باشد و

دیوارهای تیغه از نوع آجری ، بلوکی (سفال و بتنی) غیرباربر بوده و حداقل دارای ضخامت ۱۵ سانتیمتر (با احتساب نازک کاری طرفین) میباشند .

جزئیات مهار تیغه های داخلی به دیوارهای پیرامونی سازه ای و سقف و اجرای ستونک (وال پست) و مهار دیوارهای سازه ای به کلافها مطابق نقشه های پیوست (مهار دیوارها) میباشد .

در واحدهای مصالح بنایی سوراخدار و توخالی ، سوراخ ها باید عمود بر سطح بزرگ واحد مصالح بنایی و به طور یکنواخت در سطح آن توزیع شود . اندازه سوراخ های مربعی و قطر سوراخ های دایره ای باید حداکثر به ۲۵ میلیمتر محدود شود و ضخامت جداره بین سوراخ ها و لبه واحد مصالح بنایی بیش از ۱۵ میلیمتر و فاصله بین دو سوراخ بیش از ۱۰ میلیمتر باشد. در صورت تامین نشدن شرایط فوق بکار بردن این واحد های مصالح بنایی فقط در دیوار های غیر سازه ای مجاز است .

در اجرای دیوارها رعایت موارد ذیل الزامی است :

۸-۱- کلیه مشخصات ابعاد بازشوها و فواصل آنها از کلافهای طرفین و مشخصات فنی نعل درگاهی بالای بازشو در نقشه های اجرایی مشخص شده است لذا هر گونه تغییر در ابعاد و اندازه ها مجاز نمی باشد .

۸-۲- کلیه دیوار ها بایستی با مشخصات مندرج در نقشه اجرا گردد . اجرای همه دیوارهای سازه ای مندرج در نقشه ها برای تامین دیوار نسبی ساختمان الزامی است .

۸-۳- اتصال دیوارهای سازه ای با کلاف های قائم بایستی مطابق با نقشه های ارائه شده با سنجاقک فولادی تامین شود .

۸-۴- برای اتصال دیوارهای غیر سازه ای (جدا کننده ها) به دیوارهای سازه ای باید هر دو دیوار همزمان و با قفل و بست کامل اجرا شود و در غیر اینصورت بایستی از سنجاقی طبق نقشه های اجرایی استفاده گردد .

۸-۵- بلوکهای بتنی از نوع باربر بوده و بایستی با مشخصات درج شده در استانداردهای ۷۰-۲ و ۷۰-۱ و مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان تهیه شده و در دیوارهای سازه ای و کرسی ها استفاده گردد .

۸-۶- در صورت عدم استفاده از بلوکهای باربر ، باید داخل بلوکها با ملات ماسه سیمان با نسبت حجمی یک به سه (یک قسمت سیمان و سه قسمت ماسه) پر شده و متراکم گردد (به روش دستی) و از پر کردن داخل بلوکها با قلوه سنگ ، خرده آجر و هر نوع مصالح پر کننده غیرچسبنده خودداری گردد.

۸-۷- بلوکها طوری چیده شوند که بندهای قائم روی هم قرار نگیرند و درزهای قائم کاملاً با ملات پر شوند و قبل از استفاده ، بلوکها با آب زنجاب شوند.

۸-۸- تمام بلوکها باید سالم ، بدون شکستگی باشند . از این رو ، باید تک تک بلوکها در هنگام استفاده بازرسی شده و از مصرف بلوکهای معیوب خودداری شود .

- ۸-۹- دیوار های بلوکی باید طوری چیده شوند که بند های قائم بر روی هم قرار نگیرند و بند های قائم (هرزه ملات) باید با ملات ماسه سیمان پر شود. ارجح است که درزهای قائم در یک امتداد شاقولی قرار گیرد.
- ۸-۱۰- در قسمت هایی از دیوار که بازشو وجود دارد اجرای نعل درگاه مطابق با جزییات نقشه ها ضروری می باشد.
- ۸-۱۱- در اجرای دیوار بلوکی باید از یک نوع بلوک استفاده شود و استفاده از بلوک همراه با سایر مصالح مانند سنگ ، آجر و یا ... مجاز نمی باشد.
- ۸-۱۲- در مورد اجرای دیوار بلوکی بهتر است قبل از استفاده بلوک ها مرطوب شوند تا باعث جذب آب ملات و به اصطلاح سوزاندن آن نشود.
- ۸-۱۳- برای کنترل ابعاد و اندازه ها در تقاطع ها و گوشه ها و به عبارتی دیگر اجرای بهتر کار توصیه میشود که پس از تراز نمودن زیر دیوار، رج اول به صورت خشکه چینی (بدون ملات) استفاده گردد و سپس با الگوی بدست آمده، ملات در زیر رج های چیده شده قرار گرفته و دیوار چینی اجرا شود.
- ۸-۱۴- حداقل نسبت برای ساخت ملات ماسه سیمان در دیوار های بلوکی نسبت حجمی یک به سه (یک حجم سیمان و سه حجم ماسه) می باشد . در هوای گرم بایستی ملات ساخته شده در محلی دور از تابش مستقیم نور آفتاب قرار بگیرد (استفاده از سایبان)
- ۸-۱۵- مخلوط بتن مصرفی در ساخت بلوک باید از یک پیمانه سیمان پرتلند، ۳/۵ پیمانه شن ، ۲/۵ پیمانه ماسه ۱۳۰-۱۵۰ لیتر آب برای بتن لرزیده یا ۱۸۰-۱۶۰ لیتر برای بتن نلرزیده در هر متر مکعب تشکیل شده باشد .
- ۷-۱۶- درصد جذب آب برای آجر مصرفی در نما نباید بیش از ۵ درصد باشد
- ۷-۱۷- مقاومت فشاری آجر باید حداقل ۵ مگا پاسکال باشد.
- ۷-۱۸- در صورت استفاده از سنگ در دیوار چینی بایستی ضخامت دیوار ها حداقل ۴۵ سانتی متر بوده و حداقل ضخامت سنگهای مصرفی در ساخت دیوار ها باید ۱۵ سانتی متر و حداکثر به اندازه پهنای دیوار باشد باشد . در صورت استفاده از سنگ های کوچکتر کاربرد آنها فقط به عنوان پرکننده مجاز است
- ۷-۱۹- استفاده از قلوه سنگ مجاز نیست مگر اینکه به صورت شکسته و در ابعاد مجاز باشد.
- ۷-۲۰- مقاومت فشاری سنگ ها برای کارهای بنایی باربر نباید کمتر از ۱۵ مگاپاسکال باشد . جذب آب سنگ های رگی حداکثر ۵٪ و ضریب نرم شدن سنگ در آب ، در مورد سنگ های باربر و نما دست کم ۷۰٪ است . جذب آب مجاز در استاندارد ایران برای سنگ آهکی متراکم ۱۵٪ ، سنگ های آهکی متخلخل ۲۵٪ و در مورد توف ها ۳۰٪ تعیین شده است .
- تبصره : ضریب نرم شدن سنگ در آب عبارتست از نسبت مقاومت فشاری نمونه خیس شده در آب به مدت حداقل ۲۴ ساعت به مقاومت فشاری همان سنگ در حالت خشک .

۹ - سقف تیرچه بلوک :

در ساخت و اجرای سقف تیرچه و بلوک باید آخرین ویرایش ضوابط مندرج در نشریه های ۸۲ و ۹۴ و ۵۴۳ معاونت نظارت راهبردی ریاست جمهوری رعایت گردد .

عرض تیرچه ها نباید کمتر از ۱۲ سانتی متر باشد . حداقل فاصله بین دو بلوک طرفین یک تیرچه ۶۵ میلیمتری باشد که بایستی در هنگام بتن ریزی ها با بتن پر شده و به یکی از روشهای مکانیکی یا دستی متراکم گردد . عبور لوله های برق از داخل دال روی بلوکها مجاز نمی باشد . بدیهی است لوله گذاری برق بایستی پس از بتن ریزی سقف و در زیر شیب بندی اجرا گردد .

بلوک پلی استایرن :

- تنها استفاده از انواع کندسوز شده بلوک پلی استایرن منبسط شده مجاز میباشد .
- برای حفاظت از بلوک سقفی پلی استایرن و جلوگیری از برخورد مستقیم هر گونه حریق احتمالی با بلوک لازم است تا زیرسقف به وسیله پوشش مناسب محافظت شود . پوشش باید به تیرها و تیرچه ها متصل و مهار گردد . اتصال مستقیم اندود زیر سقف به بلوک پلی استایرن ساده و انواع شیاردار (مانند گچ کاری مستقیم بر روی بلوک بدون استفاده از اتصالات مکانیکی) به تنهایی قابل قبول نیست . انواع پوششهای مورد پذیرش به شرح زیر می باشد :
- پوشش گچ یا پوششهای محافظ پایه گچ-پرلیت یا گچ-ورمیکولیت یا تخته گچی به ضخامت حداقل ۱/۵ سانتیمتر به نحو مناسب و مستقل از بلوک به سقف سازه ای مهار شده باشد . جزئیات اتصال اندود به بلوکها با استفاده از رابیتس و تورمرغی به شرح نقشه های اجرایی می باشد .
- استفاده از بلوکهای با طول کمتر از ۳۰ سانتی متر ممکن است خطر شکست بلوک را در پی داشته باشد لذا به مصرف کنندگان توصیه می شود از به کار بردن بلوکهای با طول کمتر خودداری نمایند . همچنین هرگونه تولید و یا ارائه بلوکهای به طول کمتر از ۳۰ سانتی متر به مصرف کنندگان ممنوع است .
- استفاده از بلوکهای توخالی با طول کمتر از بلوک کامل (برش آن به قطعات کوچکتر از یک بلوک کامل) ممنوع است .

۱۰- بتن ریزی و عمل آوری بتن:

به منظور عمل آوری ، بتن ریخته شده حداقل تا ۳ روز به صورت مداوم آب داده شود و بعد از آن حداقل تا ۷ روز خیس نگهداشته شود. (استفاده از گونی خیس یا پوشاندن با مشمع) . در هوای گرم بایستی دیوارهای اجرا شده (علی الخصوص دیوارهای بلوک بتنی) با گونی مرطوب پوشانده شده و حداقل تا ۴ روز بطور مداوم مرطوب نگهداشته شود .

۱۱ - قالب بندی :

۱۱-۱- قالبها بایستی پس از هر بار مصرف از مواد زائد مثل ملات پاک شوند و سپس مجدداً به مواد رهاساز قالب آغشته و بکار برده شوند.

۱۱-۲- چوب مورد مصرف در قالب باید صاف ، بدون پیچ . تاب سالم و بدون گره از نوع صمغ دار باشد.

۱۱-۳- قطر متوسط چوب گرد مصرفی در پایه ها نباید از ۱۰ سانتیمتر کمتر باشد. این پایه ها حداقل در یک ردیف باید توسط قیدهایی به صورت چپ و راست به یکدیگر کلاف شوند. در محل اتصال پایه به زمین از زیر سری استفاده شود که در این صورت برای محکم کردن پایه از گره چوبی می توان استفاده کرد.

۱۲- زمان قالببرداری:

حداقل زمان قالببرداری بستگی به دمای محیط دارد و نبایستی از جدول مذکور در زیر زودتر برداشته شود.

دمای مجاور سطح بتن (درجه سلسیوس)				شروع	
۰	۸	۱۶	۲۴ درجه و بیشتر	نوع قالب بندی	
۱۰	۶	۴	۳	قالب زیرین ، شبانه روز	سقف
۲۵	۱۵	۱۰	۷	پایه های اطمینان ، شبانه روز	
۲۵	۱۵	۱۰	۷	قالب زیرین ، شبانه روز	کلاف افقی
۳۶	۲۱	۱۴	۱۰	پایه های اطمینان ، شبانه روز	
۳۰	۱۸	۱۲	۹	قالب بندی قائم ، ساعت	کلاف قائم

۱۳. درز انقطاع :

حداقل درز انقطاع (فاصله ساختمان از مرز زمین مجاور یا ساختمان همسایه) برابر با ۰/۰۰۵ ارتفاع آن طبقه از روی تراز پایه با یتی اجرا گردد (حداقل ۵ سانتیمتر) و درز انقطاع لازم نیست در شالوده ادامه یابد.