



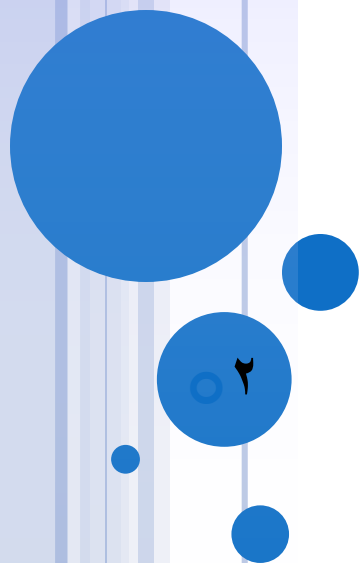
دانشکده فنی و حرفه‌ای پسران بروجرد

نقشه‌کشی ساختمان‌های بتنی و رایانه

مدرس:

محسن شعبان

زمستان ۹۸



فهرست

بخش اول:

بتن و سازه‌های بتنی (نظری)

فصل اول: شناخت بتن و مصالح تشکیل دهنده آن

فصل دوم: اجزای ساختمان‌های بتن‌آرمه

فصل سوم: مراحل اجرای سازه‌های بتنی

بخش دوم:

ترسیم نقشه‌های سازه‌های بتنی به کمک نرم‌افزار اتوکد و رویت با استفاده از خروجی
نرم‌افزارهای سیف و ایتبس (عملی)

شناخت بتن و مصالح تشکیل دهنده آن

۱-۱- بتن و اهمیت شناخت آن

امروزه مصرف بتن روز به روز در کارهای مختلف ساختمانی افزایش می یابد و لزوم شناخت بیشتر مصالح تشکیل دهنده بتن همراه با تکنولوژی ساخت، در تمام جوامع مهندسی پذیرفته شده است. بتن یا سنگ مصنوعی که در ساختمان های امروزی، مورد مصرف بسیار دارد، تکامل آن پس از يك سلسله تحقیقات و اکتشافات به خصوص ماده اصلی آن یعنی سیمان صورت گرفت تا به شکل امروزی پدید آمد.

تعریف بتن

بتن از ترکیب مقدار معین و حساب شده از آب، سیمان، ماسه، شن و بعضی مواد مضاف و افزودنی دیگر به دست می آید. پس از این که آب به مخلوط مصالح سنگی و سیمان افزوده شد، سیمان و آب با هم وارد فعل و انفعالات شیمیایی حرارت زا می شوند. در اثر این فعل و انفعالات ماده ی ژله مانند و چسبنده ای به وجود می آید که مصالح مختلف داخل مخلوط را به هم پیوند داده به صورت جسم سختی در می آید. عمل اختلاط بتن باید به وسیله دستگاه بتن ساز انجام شود.

۲-۱- مصالح تشکیل دهنده بتن

مصالح مصرفی در بتن عبارت اند از: سیمان، مصالح سنگی درشت دانه (شن)، مصالح سنگی ریزدانه (ماسه) و آب. علاوه بر این مصالح، مواد اصلاح کننده خواص بتن، یعنی مواد افزودنی نیز می توانند در بتن استفاده شوند.

مصالح سنگی مصرفی در بتن

دانه های سنگی به دو دسته دانه های درشت یا شن و دانه های ریز یا ماسه تقسیم می شود .

مصالح سنگی (شن و ماسه) در مجموع حدود $\frac{3}{4}$ تا $\frac{2}{3}$ حجم بتن را اشغال می کند.

۶۰ تا ۷۰ درصد کل دانه ها شن و ۳۰ تا ۴۰ درصد دانه ها را ماسه تشکیل می دهد.

شن و ماسه در بتن

دانه هاي ريزتر از $4/76$ ميلي متر را ماسه و بزرگ تر از $4/76$ تا 60 ميلي متر را شن مي گویند. با کمي تقريب در کارگاه، دانه هاي ريزتر از 5 ميلي متر را ماسه و بزرگ تر از 5 ميلي متر، شن محسوب مي شود.

ماسه ها را بر اساس قطر دانه به سه دسته با مشخصات درج شده در جدول زير تقسيم مي کنند.

اندازه قطر دانه ها (ميلي متر)	نام دسته ماسه
۲ تا ۵	درشت
۰٫۵ تا ۲	متوسط
۰٫۰۷۵ تا ۰٫۵	نرم

طبقه بندی شن

الف) شن طبیعی:

سنگ‌های بزرگ بر اثر عوامل جوی و حرکت سیلاب‌ها از کوه‌ها جدا شده، خرد می‌شوند و در بستر رودخانه‌ها ته‌نشین می‌شوند؛ به سنگ‌های ته‌نشین شده با قطر ۵ تا ۶۰ میلی‌متر شن طبیعی گفته می‌شود. شن طبیعی دارای گوشه‌های مدور بوده و معمولاً در هنگام ته‌نشین شدن در بستر رودخانه‌ها، با ماسه و قلوه سنگ (سنگ درشت‌تر از شن) مخلوط است.

دسته بندی شن طبیعی	
اندازه قطر دانه‌ها (میلی‌متر)	نام دسته شن
۶۰ تا ۲۵	درشت
۲۵ تا ۱۲	بادامی
۱۲ تا ۵	نخودی

طبقه بندی شن

(ب) شن شکسته:

سنگ هایی با اندازه های مناسب در کارخانه به وسیله ی دستگاه های سنگ شکن، خرد شده و توسط الك های متوالی، دانه بندی می شود. به محصول به دست آمده، شن شکسته می گویند.

اصولا در بتن سازی از دانه های گرد، نامنظم و گوشه دار استفاده می شود. دانه های گرد در مقایسه با دانه های نامنظم و گوشه دار، در بتن کم ترین مصرف سیمان را دارد. از نظر مقاومت نهائی بتن، بتنی که با دانه های گوشه دار ساخته می شود به دلیل امکان درگیر شدن بهتر با دانه ها با یکدیگر و برقراری اصطکاک بهتر بین آن ها، مقاوم تر خواهد بود.

چند تذکر مهم

تذکر ۱- مصالح سنگی ریز و درشت مصرفی در بتن باید تمیز، سخت و عاری از مواد شیمیایی جذب شده، پوشش های رسی، گچی و مواد ریز دیگری باشد که بر چسبندگی آن ها با خمیر سیمان اثر می گذارد.

تذکر ۲- میزان گل و لای مجاز برای دانه های ماسه حداکثر ۳ درصد می باشد.

تذکر ۳- میزان گل و لای مجاز برای دانه های ماسه حداکثر ۱ درصد می باشد.

تذکر ۴- قطر دانه های شن برای ساخت بتن معمولی بین ۵ تا ۲۲ میلی متر است.

سیمان در بتن

سیمان اصطلاحاً به ماده‌ای اطلاق می‌شود که با انجام واکنش شیمیایی با آب (واکنش هیدراتاسیون) نقش چسباندن مصالح سنگی به یکدیگر و تولید جسم سخت بتن را ایفا می‌کند. عمده مواد اولیه سیمان از خاک رس و آهک تشکیل شده است.

انواع سیمان

سیمان‌های مصرفی در بتن عبارت اند از: سیمان‌های پرتلند پنج گانه و سیمان‌های ویژه.

الف) سیمان‌های پرتلند:

سیمان پرتلند، سیمانی است که از آسیاب کردن کلینکر، به همراه مقدار مناسبی سنگ گچ یا سولفات کلسیم متبلور خام به دست می‌آید. مطابق استانداردهای ایران، سیمان پرتلند به پنج نوع زیر تقسیم می‌شود:

نوع ۱- **سیمان پرتلند معمولی**: يك سیمان معمولی است که برای مصارف عمومی ساختمان به کار می‌رود.

نوع ۲- **سیمان با حرارت‌زایی متوسط**: سیمان پرتلند اصلاح شده؛ سیمان با خصوصیات متوسط است که نسبت به نوع ۱ حرارت کمتری آزاد کرده و برای مصرف در محیط‌هایی که احتمال حمله ضعیفی از سولفات وجود خواهد داشت، مناسب است.

نوع ۳- سیمان با تاب زیاد III (سیمان زودگیر): این سیمان برای ساخت بتن در هوای سرد به جهت آزاد کردن گرمای بیش تر و کم کردن دوره مراقبت مناسب است.

نوع ۴- سیمان با حرارت زایی کم IV (سیمان کندگیر): این سیمان معمولاً در هوای گرم به دلیل تولید حرارت کمتر و تسهیل در امر مراقبت از بتن، استفاده می‌شود.

نوع ۵- سیمان ضد سولفات V: این نوع سیمان یک سیمان ضد سولفات و یا مقاوم در مقابل حمله سولفات‌ها محسوب می‌شود. همچنین این سیمان تا حدودی خصوصیات دیرگیری داشته و نسبت به سیمان نوع اول، حرارت کمتری تولید می‌کند.

ب)سیمان های ویژه:

امروزه سیمان را در انواع و رنگ های مختلف می سازند و به بازار عرضه می کنند که متداول ترین آن ها به شرح زیر است:

سیمان پرتلند سفید: اگر مواد خام سیمان پرتلند معمولی، اکسید آهن نداشته باشد، یا آن را از مواد خام جداکنند، رنگ سیمان سفید می شود. بدین ترتیب سیمان پرتلند سفید از آسیاب کردن کلینکر سیمان سفید با مقدار مناسبی سنگ گچ به دست می آید.

سیمان های رنگی: این نوع سیمان از افزودن ۵ تا ۱۰ درصد مواد رنگی معدنی بی اثر شیمیایی به سیمان پرتلند معمولی یا سیمان سفید به دست می آید. از سیمان پرتلند معمولی برای ساخت سیمان های پرتلند رنگی قرمز، قهوه ای و سیاه استفاده می شود. برای ساخت سیمان به رنگ های دیگر، از سیمان سفید استفاده می شود.

(ج) سیمان پرتلند آمیخته:

سیمان پرتلند پوزولانی: سیمان پرتلند پوزولانی، چسباننده ای آبی است که مخلوط کامل، یکنواخت و همگنی از سیمان پرتلند، پوزولان و سنگ گچ آسیاب شده می باشد.

سیمان پرتلند روباره ای یا سرباره ای: این سیمان از آسیاب کردن ۱۵ تا ۹۵ درصد سرباره ی کوره آهنگدازی فعال و غیر کریستالی، کلینکر سیمان پرتلند و مقدار مناسبی سنگ گچ به دست می آید. این نوع سیمان پایداری بیشتری در برابر سولفات ها دارد و بتن ساخته شده با آن، نفوذ پذیری کم تر و دوام بیشتری دارد. این سیمان در برابر سیمان پرتلند معمولی، دیرگیرتر و گرمای آبگیری آن کم تر است.

(د) سیمان پرتلند بنایی:

استفاده از این سیمان در بتن و بتن آرمه مجاز نمی باشد و فقط در ملات و مانند آن به کار می رود.

مواد افزودنی (مضاف)

مواد مضاف، مواد شیمیایی خاصی هستند که به صورت محلول و یا پودر عرضه می‌شوند. مواد مضاف به بتن افزوده می‌شود تا بعضی از ویژگی‌های بتن تازه یا سخت شده را تغییر دهد.

حداکثر میزان مصرف این مواد ۵ درصد وزن سیمان است. برخی از این مواد عبارت اند از:

- مواد افزودنی کندگیر کننده
- مواد افزودنی تندگیر کننده
- مواد افزودنی حباب هواساز
- مواد افزودنی نگهدارنده آب
- مواد افزودنی کاهنده جذب آب

آب به سه صورت در بتن به کار می رود

۱- آب مصرفی برای شستشوی سنگدانه‌ها

۲- آب به عنوان یکی از اجزاء تشکیل دهنده بتن

۳- آب مصرفی برای عمل آوردن بتن

آب یکی از اجزاء اصلی بتن محسوب و نقش مهمی را در بتن ایفا می‌کند. بدون وجود آب، سیمان هیدراته نمی‌شود (واکنش‌های شیمیایی لازم با سیمان انجام نمی‌شود) و خمیر چسبنده‌ای که سبب انسجام بتن می‌شود، تولید نگردیده، لذا یکپارچگی و سخت شدن مصالح بتن انجام نمی‌شود. قسمتی از آبی که در بتن مصرف می‌شود (حدود ۲۵ درصد وزن سیمان) جذب ذرات سیمان شده و در واکنش‌های شیمیایی به کار گرفته می‌شود. اما در عمل، ساخت بتن با این نسبت آب امکان پذیر نیست؛ زیرا چنین بتنی به اندازه‌ای سفت است که کار کردن با آن میسر نمی‌باشد.

به همین جهت باید نسبت آب به سیمان (w/c) را تا آنجایی افزایش داد که به سهولت بتوان با بتن کار کرد. لذا این نسبت را تا ۴۰ الی ۶۰ درصد وزن سیمان افزایش می دهند. اما در همین محدوده باز هم هرچه این نسبت را کمتر بگیرند، بهتر خواهد بود. زیرا مازاد آب که در واکنش شیمیایی شرکت نمی کند، جا اشغال کرده و در نهایت در بتن محبوس می شود و یا تبخیر شده و فضایی خالی ایجاد می کند، یعنی در هر حال از حجم مفید بتن می کاهد.

آب مصرفی در ساخت بتن باید تمیز و صاف باشد و از مصرف آب حاوی مقدار زیادی از هر نوع ماده که قادر به صدمه زدن به بتن یا میلگرد است، از قبیل: روغن ها، اسیدها، قلیاها، املاح، مواد قندی و مواد آلی، خودداری می گردد. مقادیر مواد زیان آور در آب مصرفی در بتن نباید از مقادیر حداکثر مجاز تجاوز کند.

فولاد در بتن

بتن ماده ای است که دارای مقاومت زیادی در فشار است. از این رو استفاده از آن برای قطعات تحت فشار مانند ستون‌ها و قوس‌ها بسیار مناسب است، ولی علی‌رغم مقاومت فشاری قابل توجه، مقاومت کششی کم و شکنندگی نسبتاً زیاد بتن، استفاده از آن را برای قطعاتی که کاملاً و یا به طور موضعی تحت کشش هستند محدود می‌نماید. برای رفع این محدودیت اعضاء بتنی را با قرار دادن فولاد در آن‌ها تقویت می‌کنند. ماده مرکبی که بدین ترتیب حاصل می‌شود **بتن آرمه** یا **بتن مسلح** می‌نامند. فولادی که برای این منظور در سازه‌های بتن آرمه بکار می‌رود معمولاً به شکل میلگرد یا سیم‌می‌باشد که آرماتور نامیده می‌شود.

انواع میلگردهای مصرفی در بتن

طبقه بندی میلگردها از نظر روش ساخت:

- ۱- فولاد گرم نورد شده
- ۲- فولاد سرد اصلاح شده
- ۳- فولاد گرم اصلاح شده یا ویژه

طبقه‌بندی میلگردها از نظر شکل رویه

۱- میلگرده با رویه صاف یا میلگرد ساده A I:

استفاده از این نوع میلگرد به‌عنوان میلگرد سازه‌ای در سازه‌های بتن آرمه مجاز نیست.

۲- میلگرد با رویه آج‌دار A II:

آج عبارت است از برجستگی‌هایی که به صورت طولی یا در امتدادی غیر از طول میلگرد در هنگام نورد بر روی آن ایجاد می‌شود.

۳- میلگرد با رویه آج‌دار پیچیده A III:

این نوع میلگرد از پیچاندن میلگرد آج‌دار بدست می‌آید.

میلگردها به سه صورت به بازار عرضه می گردند

میلگرهای با قطر کم بین ۶ تا ۱۰ میلی متر می توانند بصورت شاخه ای یا بصورت قرقره و کلاف تهیه شوند.

میلگردهای با قطر بیش از ۱۰ میلی متر بصورت شاخه های ۱۲ متری (۱۸ متری برای میلگردهای آمریکایی) عرضه می شود.

برای مسلح کردن اعضاء بتنی، میلگردها را در محل کارگاه به یکدیگر می بندند و یا در کارخانه به نحو خاصی به یکدیگر جوش کرده و برای نصب به کارگاه حمل می کنند. به این نمونه از آرماتوربندی پیش ساخته، شبکه سیمی جوش شده می گویند که برای مسلح کردن دال ها و پوسته ها کاربرد فراوانی دارد.

اجزای ساختمان های بتن آرمه

معایب و محاسن سازه های بتن آرمه

مصالح مختلفی مثل فولاد، چوب، مصالح بنایی و بتن ممکن است به عنوان گزینه هایی برای ساخت يك بنا مطرح باشند و این گزینه ها برای بسیاری از سازه های متداول، وجود دارند؛ اگرچه در ساخت اسکلت سازه های بلند، ممکن است به فولاد و بتن محدود گردند. با این وجود امروزه بتن آرمه به عنوان يك گزینه قابل اعتماد برای ساخت بسیاری از سازه های كوچك و بزرگ محسوب می گردد؛ به طوری که شاید بتوان از آن به عنوان مهم ترین ماده ساختمانی موجود با کاربردی فراگیر در تمام دنیا نام برد.

مزایای بتن آرمه:

- بتن مقاومت فشاری قابل قبولی در مقایسه با بسیاری از مصالح ساختمانی دیگر دارد.
- تمامی اجزاء تشکیل دهنده بتن به جز سیمان به عنوان مصالح محلی و ارزان قیمت محسوب می‌شوند. تقریباً در همه جا می‌توان آب، ماسه و شن را از فواصل نزدیک به محل بتن ریزی حمل نمود.
- شکل‌پذیری بالا
- مقاومت در مقابل آتش‌سوزی
- مقاومت در مقابل آب و رطوبت
- از لحاظ اقتصادی نسبت به سازه‌های فلزی مناسب‌تر
- دارای عمر بهره‌برداری طولانی

معایب بتن آرمه

- مقاومت کششی بتن بسیار پایین بوده و در حدود يك دهم مقاومت فشاری آن است.
- هزینه ساخت، اجرا و نگهداری قالب در حدود ۳۰ تا ۵۰ درصد کل هزینه اجرای سازه بتن آرمه بالغ می‌شود.
- کنترل کیفیت بتن يك کنترل کارگاهی است و نسبت به کنترل کیفیت فولاد که در کارخانه انجام می‌شود، به مراتب پایین تر خواهد بود.

فونداسیون های بتنی

تعریف فونداسیون:

پی یا فونداسیون قسمتی از سازه است که غالباً پایین تر از سطح زمین قرار می گیرد و نیروهای ناشی از سازه را به خاک زیر آن انتقال می دهد.

به طور کلی پی های بتنی را به دو دسته تقسیم می کنند:

۱- پی های سطحی

۲- پی های عمیق

۱- پی های سطحی

در صورتی که زمینی که مستقیماً زیر سازه قرار دارد شرایط مطلوب داشته باشد، می‌توان پی‌ها را مستقیماً بر آن بنا نهاد و ابعاد پی را طوری انتخاب کرد که تنش مجاز خاک از حد مجاز بیشتر نشود. به چنین پی‌هایی اصطلاحاً پی‌های سطحی می‌گویند.

پی های سطحی را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد:

الف) پی‌های زیر دیوار

ب) پی‌های منفرد

ج) پی‌های مرکب

انواع پی‌های سطحی

(الف) پی‌های نواری زیر دیوار:

پی دیوار يك پي سرتاسري است که در زیر دیوارهاي باربر آجری یا بتنی ساخته می‌شود.

(ب) پی‌های منفرد:

پی‌های منفرد متداول ترین نوع پی‌ها به شمار می‌روند و به طور مرکزی در زیر هر ستون قرار داده می‌شوند.

(ج) پی‌های مرکب:

پی‌های مرکب به پی‌هایی اطلاق می‌شود که بیش از يك ستون بر آن‌ها تکیه می‌کند.

انواع پی‌های مرکب

نوع دیگر پی‌های مرکب پی‌های **سرتاسری یا نواری** است؛ که ستون‌های يك ردیف را نگه می‌دارند. معمولاً وقتی که **ظرفیت باربری خاک کم** است به طوری که سطح قابل توجهی برای پی ستون‌ها لازم باشد، به جای استفاده از پی‌های منفرد از پی‌های نواری استفاده می‌شود. در این حالت معمولاً پی‌های نواری در هر دو جهت ساختمان قرار داده می‌شوند و مجموعه نوارهای سراسری متقاطع، **پی مشبك** یا **پی شبکه** ای را به وجود می‌آورد.

انواع پی‌های مرکب

نوع دیگر پی‌های مرکب، **پی‌های گسترده** یا **صفحه‌ای** می‌باشد. در مواردی که **مقاومت خاک** بسیار کم است به طوری که در صورت استفاده از پی‌های منفرد عملاً سطح پی قسمت عمده سطح زیر بنا را می‌پوشاند، به جای استفاده از پی‌های منفرد یا حتی پی‌های نواری از پی گسترده استفاده می‌شود. در این حالت، پی تشکیل می‌شود از یک صفحه ضخیم بتن آرمه که تمام سطح زیر بنا را پوشانده و تمام ستون‌ها روی آن قرار داده می‌شوند.

مزیت اساسی پی‌های نواری و گسترده نسبت به پی‌های منفرد این است که سختی و یکپارچگی این پی‌ها کمک بزرگی به کاهش نشست‌های نامساوی ستون‌ها می‌کند. از این رو در مواردی که سازه نسبت به نشست‌های نامساوی بسیار حساس است استفاده از این نوع پی‌ها ارجحیت دارد.

انواع پی‌های مرکب

نوع دیگر پی‌های مرکب، **پی باسکولی** است. به مجموعه‌ای از دو شالوده منفرد اطلاق می‌شود که با یک رابط قوی بتنی به یکدیگر مرتبط شده‌اند. این رابط که بخش باریکی از پی‌ها را به دیگری منتقل می‌کند، متکی بر خاک ساخته نمی‌شود. **دلیل اصلی** استفاده از پی باسکولی بجای انواع متداول پی مرکب، **فاصله نسبتاً زیاد دو ستون مجاور هم است** (که یکی از آن‌ها در کنار حریم زمین قرار می‌گیرد)، به طوری که استفاده از پی مشترک با پلان مستطیلی مقرون به صرفه نیست.

۲- پی‌های عمیق

چنانچه خاک نزدیک سطح زمین دارای شرایط مناسب نباشد، لازم است به وسیله پی‌های عمیق که معمول‌ترین آن‌ها پی‌های شمعی است، بار را به لایه‌های عمیق‌تر و محکم‌تر انتقال دهند. شمع‌ها ممکن است منفرد یا به صورت گروهی باشند.

الف) شمع‌های منفرد

به شمعی اطلاق می‌شود که مستقیماً بار یک ستون را دریافت نموده و به زمین منتقل نماید.

ب) گروه شمع‌ها

به تعدادی شمع اطلاق می‌شود که بار خود را از یک یا چند ستون از طریق سر شمعی مشترک دریافت نموده و به زمین منتقل نمایند.

شناژهای بتنی

شناژ لغتی فرانسوی به معنای زنجیر می‌باشد. وجود شناژ به معنای یکپارچه شدن کلیه قسمت‌های ساختمان و یکنواخت شدن کلیه نشست‌ها می‌گردد.

شناژها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- شناژهای افقی

۲- شناژهای قائم

۱- شناژهای افقی:

در سازه‌های بتنی، شناژهای افقی در آکس پی‌ها ساخته می‌شوند و پی‌های ساختمان را در حالت طولی و عرضی به یکدیگر متصل می‌نمایند. در این حالت به مجموعه پی و شناژها، پی کلاف شده می‌گویند.

۲- شناژهای قائم:

برای مقاوم کردن ساختمان‌هایی با مصالح بنایی در مقابل زلزله و نشست‌های نامتقارن، از شناژ قائم استفاده می‌شود. کار این شناژها کلاف کردن پی نواری زیر دیوار (شناژهای تحتانی) و شناژ فوقانی (روی دیوار یا به عارتی زیر سقف) ساختمان و ایجاد ارتباط کامل بین اعضای تحمل‌کننده بارهای فشاری است.

ستون‌های بتنی

معمولا ستون به عضوي اطلاق مي شود که براي تحمل بار فشاري و انتقال آن به فونداسيون به کار مي رود و نسبت ارتفاع به حداقل بعد مقطع آن از ۳ متر بيشتر است. اعضاء فشاری را مي توان به عنوان پايه در ساختمان هاي اسکلت بتني در نظر گرفت.

انواع ستون‌های بتنی از نظر شکل مقطع

- ۱- ستون‌هایی با مقطع مربع، (حداقل ابعاد مقطع $۳۰ * ۳۰$ سانتی‌متر)
- ۲- ستون با مقطع مربع مستطیل، (حداقل ابعاد مقطع $۴۰ * ۲۵$ سانتی‌متر)
- ۳- ستون‌های با مقطع چندضلعی منتظم، (حداقل طول ضلع ۲۰ سانتی‌متر)
- ۴- ستون‌هایی با مقطع دایره (استوانه‌ای)، (حداقل قطر مقطع ۲۵ سانتی‌متر)

دیوارهای بتنی

با توسعه‌ی استفاده از بتن در صنعت ساختمان، از همان ابتدا ساخت دیوارهای بتنی با استقبال روبرو بوده است. دیوار به عنوان يك عضو صفحه‌ای نازك قائم محسوب می‌شود؛ به طوری که ضخامت آن به مراتب کمتر از عرض و ارتفاع آن می‌باشد.

دیوارها را از نظر رفتار سازه ای می‌توان به چهار دسته طبقه بندی کرد:

- ۱- دیوارهای حائل
- ۲- دیوارهای باربر (بار قائم)
- ۳- دیوارهای برشی
- ۴- دیوارهای غیرباربر

۱- دیوار حائل:

دیواری است که به طور عمده زیر اثر بارهای عمود بر میان صفحه خود (فشار جانبی آب یا خاک) قرار می‌گیرد. در اکثر حالت‌ها، عامل پایداری در مقابل فشار، وزن خود دیوار است.

۲- دیوارهای باربر:

دیواری است که علاوه بر وزن خود، بارهای قائمی را تحمل می‌کند که ناشی از عکس‌العمل سقف یا نظایر آن است. با توجه به اهمیت این دیوارها آئین نامه خاصی برای آن‌ها تدوین شده است.

۳- دیوارهای برشی:

دیوار برشی، دیواری است که بطور عمده تحت فشار بارهای افقی است که عمود بر صفحه آن وارد می‌آید. نقش عمده این دیوار مقابله با نیروهای افقی مؤثر (باد و زلزله) بر سازه است.

۴- دیوارهای غیر باربر:

شامل دیوارهای محیطی ساختمان، جدا ساز داخلی و دیوارهای محوطه می‌شود. در طراحی این دیوارها باید به عایق بودن آنها در مقابل صدا و حرارت توجه کافی داشت. دیوارهای محوطه را در طول‌های زیاد نباید بدون تکیه گاه‌های جانبی به کار برد. مهم‌ترین باری که در طراحی این دیوار در نظر گرفته می‌شود، بار باد است. حداقل ضخامت دیوارهای بتنی غیر باربر ۱۰ سانتی‌متر تعیین شده است.

تیرهای بتنی

در يك ساختمان با اسکلت بتن آرمه، بارهای مرده و زنده سقف و طبقات ابتدا به تیرها، سپس از طریق تیرها به ستون انتقال داده می‌شوند. سپس ستون بارها را به سطح فونداسیون منتقل می‌کند.

- تیرهای بتنی را از نظر نوع اتصال به تکیه گاه به چهار دسته تقسیم می‌کنند:
- الف) تیر ساده:** به تیرهایی با مقطع مربع یا مستطیل که بر روی دو تکیه گاه ساده (ستون یا دیوار) تکیه دارند، تیر ساده می‌گویند.
 - ب) تیرممتد:** از این نوع تیرها برای پوشش چند دهانه متوالی استفاده می‌شود.
 - ج) تیر کنسولی یا طره ای:** تیری که برای تحمل بار قسمت‌های جلو آمده سقف (نسبت به محور ستون ها) به کار می‌رود، را تیر کنسولی یا طره ای می‌گویند.
 - د) تیر پوششی یا فرعی:** تیرهایی هستند که بار خود را به تیرهای اصلی منتقل می‌سازند.

سقف‌های بتنی

سقف یا کف قسمتی از سازه بتنی است که برای پوشش فضایی مورد نظر به کار می‌رود. هدف از ساخت آن جدا کردن فضاهای مختلف از یکدیگر به صورت افقی است. متداول‌ترین نوع پوشش کف را در سازه‌های بتن آرمه، دال‌ها تشکیل می‌دهند.

تعریف دال:

در بتن آرمه، دال به يك عضو سازه‌ای اطلاق می‌شود که ضخامت آن در مقایسه با دو بعد دیگر آن کوچک بوده و برای انتقال بار در بام، کف‌های ساختمانی و پی‌ها بکار می‌رود. در چنین مواردی معمولاً پوشش کف متشکل است از تیرهای اصلی یا مجموعه‌ای از تیرهای اصلی و فرعی که دال‌ها در میان آن‌ها قرار می‌گیرند و سطح مورد نظر را می‌پوشانند.

انواع دال‌های بتنی

۱- دال یک‌طرفه:

در مواردی که دال فقط در یک جهت تکیه‌گاه داشته باشد، بار تنها در جهت عمود بر امتداد تکیه‌گاه حمل می‌شود، که در این حالت به آن دال یک‌طرفه گفته می‌شود. این سقف در مقابل نیروهای پیچشی مقاومت چندانی ندارد.

دال

-۲

دو طرفه:

در یک دال دو طرفه بارهای وارد بر دال در دو جهت عمود بر هم به تکیه‌گاه‌ها منتقل می‌شوند.

انواع دال دو طرفه

دال هاي دو طرفه بسته به طول دهانه و شدت بارهاي وارد، در انواع مختلفي طراحي و ساخته مي شوند که هر مورد از مزايای ويژه اي برخوردارند.

الف) دال صفحه تخت

ب) دال تخت با پهنه يا سر ستون

ج) دال مشبک يا دال با دو طرفه

د) دال دو طرفه با تير

پله‌های بتنی

پله ساده‌ترین وسیله برای رسیدن به ارتفاعات مختلف در ساختمان یا محوطه است.

انواع پله های بتنی عبارت اند از:

- پله یک طرفه مستقیم
- پله دو طرفه
- پله بتنی دارای تیر باربر
- پلکان دالی پیوسته با دو خم بتنی
- پلکان معلق یا طره‌ای بتنی
- پلکان حلزونی چشم‌دار بتنی
- پلکان‌های پیش ساخته (پلکان مستقیم، پلکان دالی دو خم، پلکان بدون پیشانی و پلکان حلزونی)

مراحل اجرای سازه‌های بتنی

با تشکر از توجه شما