



مراحل اجرای یک ساختمان از پی سازی تا فرش کف



[Print](#)

نخستین مرحله در اجرای یک ساختمان پی سازی می باشد که این کار باید بعد از گود برداری و پی کنی انجام گیرد. همانطور که می دانیم در زمینهای خوب حداقل عمق پی های نوادی در حدود ۵۰ سانتی متر می باشد. و اگر در این عمق زمین بکر در دسترس نباشد باید عمق پی را تا زمین بکر ادامه دهیم.

فصل اول . پی سازی :

(1) گود برداری (2) پی کنی (3) بتن مگر

فصل دوم . آرماتور بندی :

(1) بستن آرماتور (2) خم کردن آرماتورها

(3) وصله کردن آرماتورها (4) آرماتورهای ریشه یا انتظار

(5) چگونه شبکه میلگرد ستون را به ریشه وصل کنیم

فصل سوم . قالب بندی و بتن ریزی :

(1) قالب بندی (2) انواع قالب (3) بازکردن قالب

1-2 قالب بندی پی

2-2 قالب بندی ستونها

3-2 قالب تیرهای اصلی

4-2 قالب سقف ها

| | | | | |
|--------------|------------------------|----------------------------|-----------------|-------|
| (1 بتن مگر | (2 دیوار زیرزمین | (3 دیوارسازی | | |
| (4 هشته گیر | (5 ملات | (6 سقف | | |
| (7 شمشه گیری | (8 سنگ قرنیز | (9 کف سازی نهایی | | |
| (10 سرویس ها | (10-1 بتن سبک برای شیب | (10-2 یک لایه ماسه و سیمان | (10-3 قیرو گونی | (10-4 |
| فرش کف | | | | |

فصل اول : پی سازی

نخستن مرحله در اجرای یک ساختمان پی سازی می باشد که این کار باید بعد از گود برداری و پی کنی انجام گیرد . همانطور که می دانیم در زمینهای خوب حداقل عمق پی های نوادی در حدود 50 سانتی متر می باشد . و اگر در این عمق زمین بکر در دسترس نباشد باید عمق پی را تا زمین بکر ادامه دهیم .

1) گود برداری : بعد از زیاد کردن نقشه و کنترل آن را صورت لزوم اقدام به گود برداری می نماید گود برداری برای آن قسمت از ساختمان انجام می شود که در طبقات پائین تراز تراز کف طبیعی زمین ساخته می شوند مانند موتورخانه ها و پارکینگ ها و انبارها و غیره ... در موقع گود برداری چنان که محل گود برداری بزرگ نباشد از وسایل معمولی مانند بیل و کلنگ و فرغون استفاده می شود برای گود برداریهای بلند و بزرگتر استفاده از بیل و کلنگ مقرون بی صرفه نبوده و بهتر است از وسایل مکانیکی مانند لودر و غیره استفاده شود در اینگونه موارد برای خارج کردن خاک از محل گود برداری و حمل آن به خارج کارگاه معمولا از سطح شیب دار استفاده می شود بدین طریق که در ضمن گود برداری سطح شیب داری در کف گود برداری برای عبور کامیون و غیره ایجاد می گردد و بعد از اتمام کار این قسمت بوسیله دستی گود برداری می شود .

1-1) تا چه عمقی گود برداری را ادامه می دهیم : ظاهرا حداکثر عمق مورد نیاز برای گود برداری تا روی پی می باشد بعلاوه چند سانتی متر برای فرش کف و عبور لوله ها که در این صورت باید محل پی ها را با دست خاکبرداری نموده و بهتر است گود برداری را تا زیر سطح پی ادامه دهیم زیرا در این صورت اول برای قالب بندی پی ها آزادی عمل بیشتری داریم در نتیجه پی ها تمیزتر و درست تر خواهد بود .

(2) پی کنی : اصولا پی کنی با دودلیل انجام می گیرد .

1-2) با توجه به اینکه کلیه بار ساختمان بوسیله دیوارها و ستونها به زمین منتقل می شود در نتیجه ساختمان باید روی زمینی که قابل اعتماد باشد و قابلیت تحمل بار ساختمان را داشته باشد بنا گردد. برای دسترسی به چنین زمینی ناچار به ایجاد پی برای ساختمان می باشیم .

2-2) برای محافظت پایه ساختمان و جلوگیری از تاثیر عوامل جوی در پایه ساختمان باید پی سازی نماییم در این صورت حتی در بهترین زمینها نیز باید حداقل پی هایی با عمق 40 تا 50 سانتی متر حفر کنیم پس در این صورت پی کتی یکی از عوامل مهم در ساختمان سازی است تا یکی از ریشه های اصلی ساختمان به حساب می آید

3) بتن مگر: بتن مگر که به آن بتن لاغر یا بتن کم سیمان نیز می گویند اولین قشر پی سازی می باشد و مقدار سیمان در بتن مگر در حدود 100 الی 150 کیلوگرم در متر مکعب است بتن مگر در پی سازی با دو دلیل انجام می گیرد.

1- برای جلوگیری از تماس مستقیم بتن اصلی با خاک : علت اینکه بتن اصلی با خاک نباید با همدیگر تماس پیدا کنند این است که در خاک معمولا مواد زائد زیادی وجود دارد که مسرور زمان می تواند بتن ما را خورده و باعث پوسیده شدن آرماتورهای بتن اصلی ما گردد .

2- برای رگلاژ کف پی و ایجاد سطح کافی برای ادامه پی سازی : وقتی زمین ها پستی و بلندی زیادی داشته باشد و یا اگر زمین ما هنگام گود برداری یا پی کتی به پستی و بلندی تبدیل شده باشد ما قبل از ریختن بتن مگر آن را رگلاژی کنیم و زمین را برای بتن مگر آماده می کنیم و بتن مگر دیگر این بحران را به خوبی بر طرف می کند و همه زمین را در هنگام پی رادیه و پی های زمین را در هنگام پی های نوازی هم کد می کند و آن را تصحیح می کند .

ضخامت بتن مگر در حدود 100 سانتی متر بوده و معمولا قالب بندی از روی بتن مگر شروع می شود .

فصل دوم : آرماتور بندی

کلیه مصالح بنائی از جمله بتون تاب و تحمل کشش را نداشتند و در اندک مدت در مقابل نیروی کششی از همدیگر گسیخته میشوند و حداکثر نیروی که بتون می تواند تحمل نماید 32 کیلوگرم بر سانتی متر مربع میباشد و این در صورتی است که بتن با مشخصات عالی ساخته شده باشد که در کارگاه های معمولی کمتر می توان به این نتیجه رسید برای اینکه تاب تحمل نیروی کششی در بتن را در حد دلخواه برسانیم از فولاد که معمولا به صورت میله گرد آجدار یا ساده می باشد استفاده می کنند در مقاطعی که بتن تحت تاثیر نیروی کششی باشد فولاد گذاری میشود. فولاد آلیاژی است که از آهن کربن تشکیل شده هر قدر درصد کربن بیشتر باشد فولاد سخت تر و شکننده تر شده و خاصیت شکل پذیری آن کمتر می شود فولادی که در ساختمان مصرف می شود باید به راحتی شکل پذیر باشد تا همیشه و همه آنها بصورت دلخواه و سرد خم شوند باید توجه داشت که سطح فولاد کاملا تمیز بوده و عاری از مواد خارجی باشد در نقشه های ساختمانی میله گرد ساده را با علامت \emptyset و میله گرد آجدار را با علامت Φ نشان میدهند و میله گرد را با قطر آن می خوانند مثلا میله گرد نمره 18 میله گردی است که قطر آن 18 میلی متر می باشد و در بازار میله گرد به قطرهای 6-8-10 وجود دارد و میله گرد ها معمولا به طول 12 و یا کلافی به بازار عرضه می شود .

آرماتوربندی از حساس ترین و با دقت ترین قسمتهای ساختمانی نتونی میباشد زیرا همانطوری که قبلا گفته شد کلیه نیروهای کششی در ساختمان بوسیله میله گردها تحمل می شود بدین لحاظ در اجرای آرماتور بندی ساختمانیهای بتونی باید نهایت دقت و حوصله به عمل آید برای تعیین تعداد میله گردها آرماتورها و تعیین قطر آنها از دو راه که یکی محاسبه و دیگری آئین نامه است استفاده می کنیم . در مورد اول مهندس محاسب با توجه به مشخصات قطعه بتونی قطر میله گردها را تعیین نموده و در نقشه های مربوط مشخص می نماید .

کارگاه آرماتور بندی باید در قسمتی از کارگاه اصلی تشکیل شود که در کارگاههای کوچک آرماتورها را با دست خم می نماید .مسئول کارگاه باید از روی نقشه ها تعداد و شکل هر آرماتور تعیین نموده و کارگران داده خم کردن هر کدام را زیر نظر داشته باشد تا همه مشخصات از جمله (خم کردن - نحوه کردن و زوایه خم کردن و طول قلابها) طبق نقشه انجام شود و میله گردها باید عین نقشه باشد و نوع آنها هم باید با نقشه ها مطابقت داشته باشد آجدار یا ساده میله گردهای نمره پائین مثلا نمره 8 و 10 که گاهاً به صورت کلاف به کارگاه آورده می شوند اینها را باید قبلا به طولهای مناسب بریده و بوسیله کشیدن صاف نموده و آنگاه مصرف نماید یا به آنها شکل دهند .

نکته : آرماتورها باید طوری به هم بسته شوند تا در موقع بتن ریزی از جای خود تکان نخورده و جابجا نشوند و فاصله آنها از یکدیگر باید طوری باشد که بزرگترین دانه بتن به راحتی از بین آنها رد شده در جای خود قرار گیرد و معمولا برای بستن آرماتورها در گوشه ها از 8 و در وسطها از ساده استفاده شود .

2- خم کردن آرماتورها :

بعلاوه آرماتورهای تا قطر 12 میلی متر را می توان با آچار(گوساله f) و با دست به راحتی خم نموده ولی آرماتورهای بزرگتر از 12 میلی متر براحتی خم نمی شوند و تا قطر 25 را به طوری با دست می توان خم کرد با فشار زیاد ولی آرماتورهای بزرگتر از آن را با دست به هیچ نحو نمی توان خم نمود و باید با دستگاههای مکانیکی مجهز به فلکه خم شود و قطر فلکه خم مناسب با قطر آرماتور بوده و باید به وسیله مهندس محاسب و مهندس کارگاه تعیین شود و کلیه آرماتور ساده باید به صورت قلاب در آورده و به قلاب ختم کنیم ولی آرماتورهای ساده را می توان به صورت گونیا در آورد و خم کرد و سرعت خم کردن آن باید متناسب با درجه حرارت محیط باشد و از خم کردن آرماتورها در حرارت کمتر از 5 درجه سانتی گراد خوداری نمود و نباید میله گردهای خم شده را دوباره باز کرد و در جای دیگر استفاده شود و در مواقع ضروری باید باز کردن خم ها با نظر مهندس ناظر باشد. و معمولا گونیا هایی که برای هر آرماتوری زنده حداقل 12DB می باشد یعنی 12 برابر قطر میله گرد باید خم شود مثلا آرماتورهای نمره 18 باید بدین صورت خم شود و خم آنها از پشت خم تا اینها این قدر باشد. $18 \times 12 = 216$ mm حداقل 22 میلی متر هنگامی که می خواهیم برای خاموتها قلاب بزنیم باید قلاب با زاویه 135 درجه خم شود و زاویه داخلی آن 45^0 باشد تا دو قلاب بصورت موازی همدیگر قرار گیرند و در داخل بتن اصلی پوشانده شوند .

نکته : همه آرماتور باید به صورت سر خم شود و از خم کردن آرماتورها بوسیله حرارت خوداری شود .

3- وصله کردن آرماتورها :

باید توجه داشت که میله گردهای که به بازار عرضه می شود طول آنها 12 متر می باشد و در بعضی از قسمتهای ساختمانی که طول آنها از 12 متر بیشتر میباشد برای یکپارچه شدن تیر یا ستون یا پوتره اتصالی باید انجام دهیم و باید آن اتصال وصالی که میله گردها بهم دارند حداقل برسد یعنی طول هم پوشانی میله گردها با همدیگر طوری باشد که حداقل کشش تیر را تحمل کند در واقع ما ناچارا این اتصال را انجام می دهیم و یا اگر از افت و ریز آرماتورها جلوگیری کنیم با نظر مهندس ناظر طبق هم پوشانی در نقشه

ها از تکه های بریده استفاده می کنیم در واقع ما باید در هنگام برش طوری اندازه ها را با هم جور کنیم که ریزش آنها زیاد نباشد و این اتصالات باید در جایی باشد که تنش در آنها حداقل باشد و باید توجه داشت باشیم که کلیه آرماتورها در یک مقطع وصلی نباشد یعنی اتصال را یک در میان انجام دهیم و اتصال دو آرماتور در ساختمانهای بتونی اغلب بصورت پوتینی بوده و با روی هم آوردن دو قطعه انجام می شود .

این نوع اتصالات و وصله ها برای آرماتورهای تا نمره 32 مجاز می باشد و آن بدین طریق است که دو قطعه آرماتور را در کنار هم قرار داده و بوسیله سیم آرماتوربندی به همدیگر متصل می نمایند طول روی هم آمدن دو قطعه باید به اندازه قید شده در نقشه باشد و چنانچه در نقشه ها قید نگردیده باشد باید به وسیله مهندس ناظر کارگاه تعیین شود این طول معمولاً 40 برابر قطر میلگرد مصرفی است.

4- آرماتورهای ریشه یا انتظار :

آرماتورهای ریشه یا انتظار که برای اتصال شالوده به ستون بکار می رود باید تا سطح آرماتورهای زیرین پی ادامه داشته باشد ولی اگر ارتفاع پی از 25/1 متر تجاوز کند می توان فقط 4 عدد آرماتورهای گوشه های ستون را تا آرماتور زیرین پی ادامه داد و بقیه آرماتورهای ستون را به اندازه صافی داخل بتن پی نمود و کلیه آرماتورها ریشه باید در انتهای دارای خم^{90°} باشند. و این آرماتورها به صورت خاموت به یکدیگر متصل شوند و در داخل پی به خوبی مستقر شوند و یا به عبارت دیگر باید خاموتهای ستون تا داخل پی ادامه یابد و طول آن قسمتی از آرماتور ریشه که باید خارج از پی قرار گیرد تا میلگردهای ستون به آنها بسته شوند این کار به وسیله مهندس محاسب تعیین می گردد ولی هیچگاه نباید از 50 الی 60 سانتی متر کمتر باشد .

5- چگونه شبکه میلگرد ستون را به ریشه وصل کنیم :

بعد از فونداسیون و گذاشتن میلگردهای ریشه اگر بخواهیم میلگردهای ستون را در کنار میلگردهای ریشه قرار دهیم به اندازه کلفتی میلگرد ریشه ستون از محور خود منحرف گردد. بهتر آن است که آرماتورهای ستون انحنای کوچکی ایجاد کنیم تا ستون درست در محل محور خود قرار گرفته و کوچکترین انحرافی نداشته باشد این انحنای باید به اندازه قطر میله گرد ستون باشد و آنها را در زمین اگر کوچک باشد و سبک باشد با سیم آرماتور بندی محکم می کنیم و با خاموتهای ستون آن را به یک شبکه تبدیل می کنیم و بعد از بتن ریزی پی قفسه آرماتورهای ستون را که از قبل آماده نموده اند. آرماتورهای ریشه متصل می کنیم این کار باید حداقل 3-4 روز بعد از بتن ریزی پی انجام شود زیرا در غیر این صورت با توجه به اینکه بتن پی هنوز هنوز سخت شده است در اثر لنگر آرماتورهای ستون میله گردهای ریشه از جای خود تکان خورده و پی متلاشی می شود و بعد از بتن آرماتورهای ستون برای تثبیت موقعیت هر ستون ابعاد آن را به وسیله تیرهای چوبی در پای ستون مشخص می نمایند و باید توجه داشت که هیچ وقت نباید برای تثبیت ابعاد ستون با ریختن در پای آن اقدام نمود و یا با ریسمان رنگ ابعاد ستون را خط می زنند تا قالب را بر روی آن قرار دهند.

مقطع اغلب ستونها در ساختمانهای معمولی مربع یا مستطیل میباشد گاهی نیز دایره یا چند ضلعي میباشد در حال عرض مقطع ستون نباید از 20 سانتی متر کمتر و همچنین سطح مقطع آن نباید از 600 سانتی متر کمتر باشد .

آرماتورهای طولی و عرضی ستونها طوری باید به هم یافته شوند که در موقع حمل و نقل و کار گذاشتن و بتن ریزی خطر جابجا شدن آرماتورها و دور و نزدیک شدن آنها از همدیگر وجود نداشته باشد و حداقل قطر آرماتورهای طولی 14 میلی متر و حداقل تعداد آرماتورهای طولی در مقاطع مربع و سریع مستطیل 4 عدد و در مقطع دایره 6 عدد و در مقطع چند ضلعي تعداد اضلاع میباشد.

1- قالب بندی

درکارگاههای ساختمانهایی و بتنی سه کارگاه وجود دارد که همزمان به کار خود ادامه می دهند این سه کارگاه عبارتند از: کارگاههای بتن سازی-آرماتور بندی- قالب بندی . از آنجا که بتن قبل از سخت شدن روان بوده لذا برای شکل دادن به آن احتیاج به قالب داریم . قالبهای که برای بتن ساخته می شوند اغلب چوبی می باشند برای کارهای سری سازی از قالبها از قالبهای فلزی هم استفاده می کنند. قالبها علاوه بر شکل دادن به بتن وزن آن را نیز تحمل می کنند تا زمان سخت شدن بدین لحاظ اگر در اجرای آن دقت کافی نشود ممکن است در موقع بتن ریزی وازگون شده و موجب خسارت شود . تخته و چوبی که برای قالب بندی استفاده می شود باید کاملا خشک ودر برابر رطوبت تغییر شکل ندهد زیرا تغییر شکل قالب موجب تغییر شکل بتن گشته و بر شکل تیرها وستونها و همچنین برهانهایی وارده بر آنها موثری باشد و در ایران معمولا از تخته های چوبی به نام چوب روسی معروف میباشد برای قالب بندی استفاده می نمایند .تخته های که برای قالب بندی مصرف می شود باید از نوع چوبهای صمغدار یا جنگلی یا مشابه باشند و مصرف چوب سفید جز برای قالب شالوده ویا قالب بتن های بدون آرماتور مجاز نیست ضخامت تخته های مورد مصرف در مورد ستونها و کف تیرها حداقل سه سانتی متر و ضخامت تخته های گونه تیرها و قالب دالها حداقل دو سانتی متر می باشند و پهنای تخته ها متناسب با ابعاد قطعه ای میباشد که قالب برای آن ساخته می شود .

و حداقل پهنای تخته ها بین 10 - 20 سانتی متر بوده ولی معمولا در قالب بندی های به پهنای 15 تا 20 سانتی متر و طول 4 متر استفاده می نمایند .معمولا سطح تماس بتن و تخته قالب بندی را بوسیله روغنهای معدنی خنثی شده (بدون اسید وقلیا) چرب می نمایند در واقع از روغنی باید استفاده شود .که در واکنشهای شیمیایی بتن دخالت نداشته باشد .مالیدن روغن بروی قالب بدان علت است که اولاً تخته که از ابتدا کاملا خشک است آب بتون مجاور خود را نمکیده و موجب فساد بتن نشود ودر ثانی در موقع باز کردن قالب تخته ها به خوبی از بتن جدا شود ودر صورت مناسب بودن برای قالب بندی دیگر استفاده شوند . زیرا از یک تخته قالب چندین باربرای قالب بندی استفاده می کنند در موقع مالیدن روغن باید دقت شود که آرماتورها به روغن آغشته نشوند زیرا در این صورت روغن مانع چسبیدن بتن به دور میلگرد گردیده و جسم یکپارچه تشکیل نداده وبتن و آرماتورهر یک به تنهایی کار می کنند و موجب ضعف در همگن بودن فولاد وبتن می گردد .برای بهم بستن تخته ها به همدیگر از چوبهایی که در اصطلاح قالب بندی به آنها چهار تراش می گویند استفاده می کنند کوچکترین بعد این چهار تراش ها که به آنها پشت بند هم

می گویند نباید از 8 سانتی متر کمتر باشد.

2- انواع قالب

1-2) قالب بندی پی ها:

درساختمانهایی کوچک معمولا برای قالب بندی پی ها از آجر استفاده می کنند بدین طریق که بعد از خاکبرداری و تعیین پی ها و محورها اندازه آنها را با آجر چیده و بعد شنازها را به آن متصل می کنند ضخامت این آجر چینی حتی می تواند 10 سانتی متر هم باشد بهتر است برای این آجرچینی از ملات گل استفاده شود زیرا در این صورت بعد از سخت شدن بتن می توان آجرها را برداشته و مجددا استفاده نمود ولی در این طریق ممکن است هنگام بتن ریزی دیوارهای قالب تحمل وزن بتن را نداشته باشد واز همدیگر متلاشی شوند که در این صورت باید قبل از بتن ریزی پشت کلیه آجرها با خاک یا نخاله آجر یاپر شوند بطوری که بتواند بخوبی وزن بتن را تحمل نماید مشکل اساسی دراین نوع قالب بندی آن است که آجر آب بتون مجاور خود را مکیده وآن راخشک نموده وفعال انفعالات شیمیایی درآن متوقف

می شود برای جلوگیری از این مشکل بهتر است که رویه آجر را با یک ورقه نایلونی پوشانیده شود تا آجر و بتن مستقیماً در تماس نباشند. مزیت دیگر این نایلون آن است که بعد از سخت شدن بتن آجرها بر راحتی از قالب جدا شده و می تواند در محل های دیگر استفاده شود.

در ساختمان های بزرگ قالب پی ها را که ارتفاع پی ها را که از روی نقشه مشخص می باشد تعیین نموده و با کنار هم قرار دادن تخته ها به همان اندازه و اتصال آنها به یکدیگر بوسیله چوب های چهار تراش قالب پی یا هر قسمت دیگر را می سازند باید توجه داشت که تخته ها باید آن چنان به یکدیگر متصل باشند که به خوبی بتواند وزن بتن و ضربه ها و ارتعاشات بوجود آمده بوسیله ویراتور را تحمل کنند مخصوصاً در مورد شناها باید تخته ها را از بالا بوسیله قطعات چوب چهار تراش را به یکدیگر متصل نمود و تخته ها باید طوری درزبندی شوند که شیره بتن از آنها خارج نشود.

2-2 قالب بندی ستونها :

اغلب ستونها به صورت چهار ضلعی میباشند گاهی نیز ممکن است معمار ساختمان از نظر زیبایی مقاطع دیگر از جمله دایره - بیضی و غیره پیشنهاد نماید و برای قالب بندی ستونها ابتدا ابعاد ستون را از روی نقشه تعیین نموده و دو ضلع قالب را به همان میزان از تخته های مناسب بریده و به چوب های چهار تراش تا به آن پشت بندی گویند میخ می نمایند با توجه به اینکه در قالب ستونها دو ضلع مقابل داخل دو ضلع دیگر قرار می گیرند در نتیجه پهناي دو ضلع دیگر قالب باید به اندازه کف تخته از ابعاد قید شده در نقشه بیشتر باشد تا از داخل ابعاد مورد نظر را به ما بدهد. باید توجه داشت که پشت بند های اضلاع مقابل اولاً در حدود 10 الی 15 سانتی متر از پهناي قالب بیشتر باشد و در ثانی پشت بندهای اضلاع مقابل درست مقابل هم دیگر قرار بگیرند تا در موقع اتصال چهار ضلع ستون به یکدیگر با بستن سیم نجاری به این زائده ها امکان اتصال آنها به یکدیگر به سهولت امکان پذیر باشد حداکثر فاصله این پشت بندها از هم دیگر نباید از 80 سانتی متر تجاوز نماید این پشت بندها باید به وسیله میگرد و مهره یا سیم نجاری به هم اتصال پیدا کنند.

در مورد ستونها معمولاً به محض آنکه بتن حالت روانی خود را از دست بدهد و بتواند شکل هندسی خود را حفظ کند قالب آن را باز می کنند و این در حدود 48 ساعت بعد از بتن-ریزی می باشد در موقع باز کردن قالب باید توجه شود که قالب را با احتیاط طوری جدا نمایند که گوشه های تیز ستون خراب نشوند برای جلوگیری از این کار بهتر است در گوشه های قالب فیتیله های مثلثی شکل نصب نمایند تا در داخل قالب پچی هایی ایجاد گردد تا بتن ریخته شده در قالب تیز گوشه نبوده و در نتیجه شکننده نباشند.

قالب ستون بعد از 48 ساعت باید حتماً باز شود زیرا در غیر این صورت آب دادن به بتن بر راحتی میسر نیست و ممکن است بتن خشک شده و بسوزد باید توجه داشت که در موقع نصب قالب ستونها باید کاملاً شاقولی نصب شود زیرا اگر ستون کاملاً شاقول نباشد بارهای وارده محوری نبوده و ممانهای محاسبه نشده در آن به وجود آمده و موجب تخریب ساختمان می گردد. حداقل ضخامت تخته مورد نظر برای استفاده قالب بندی ستونها 3 سانتی متر می باشد باید در پای هر ستون سوراخی به ابعاد 10×10 تعبیه گردد تا تراشه های چوب و مواد اضافه را از آنجا خارج نموده و در موقع بتن ریزی آن سوراخ را مسدود نمود.

تثبیت موقعیت ستون باید تنها به وسیله تیرهای چوبی که در چهار جهت در پای ستون روی کف قرار داده شده انجام گیرد و ریختن بتن به ابعاد ستون برای تثبیت موقعیت آن به هیچ وجه مجاز نیست قالب بندی هر ستون باید مستقیماً دارای ایستایی کافی باشد و تکیه دادن قالب بندی یا داربست آن به ستونها مجاور مجاز نیست.

2-3 قالب تیرهای اصلی :

در اغلب موارد بتون تیرهای اصلی و سقف یکپارچه ریخته می شوند و آرماتورهای سقف و تیرهای اصلی به یکدیگر متصل میباشند اگر ضخامت تیرهای اصلی از سقف بیشتر باشند اغلب این تفاوت ضخامت را از پائین منظور نموده و آنگاه آن را با سقف کاذب اصلاح می نمایند. تیرهای اصلی از دو قسمت تشکیل می شود که این دو قسمت عبارتند از کف و گونه های چپ و راست ولی اگر ضخامت سقف تیرهای اصلی مساوی باشد فقط احتیاج به کف دارد و ساختن قالب آن بدین طریق است پایه های با کلاهک به تعداد لازم بین دو ستون قرار داده و کف تیر اصلی را به پهنای تعیین شده در نقشه از قبل ساخته شده است روی این پایه ها نصب می نمایند و با آن میخ می کنند تعداد این پایه ها باید آن قدر باشد که بخوبی بتوان وزن آرماتور و بتن و کارگران که روی آن کار می کنند و وسایل بتن ریزی را تحمل نمایند. معمولا هر قدر تخته قالب بندی نازکتر باشد باید به همدیگر نزدیکتر باشند و فاصله آنها به هم کمتر باشد تا بتواند بارهای وارده را تحمل نماید در حال فاصله این پایه ها که به آنها صلیب نیز گفته می شوند نباید از 80 سانتی متر تجاوز کند و باید کاملا دقت شود که کلیه قسمتهای تیر در یک تراز باشند که آنها هم بدین طریق اول با شلنگ تراز ارتفاع معینی روی تمام ستونها علامتگذاری نموده و کلیه ارتفاعات ابتدا و انتهای تیر را با این علامت مشخص نموده و بقیه نقاط را بوسیله ریسمان و با تراز بنایی در یک سطح قرار می دهند. در قالب بندی تیرهایی که دهانه آنها بیش از 4 متر به ازای هر متر طول 3 میلیمتر به طرف بالا در وسط دهانه خیز داده می شود و از دهانه 10 متر به بالا مقدار خیز طبق نقشه اجرایی باید انجام شود حداقل ضخامت تخته کف تیرها 3 سانتی متر و حداقل ضخامت تخته دالها و گونه ها 2 سانتی متر است.

4-2 قالب بندی سقف :

در مورد سقف ساختمانهای بتنی آنچه که در ایران معمول است اغلب تیرچه بلوکی می باشند. گاهی نیز از دال بتنی پیش ساخته و یا بتن ریخته شده در محل استفاده می کنند. در مورد سقفهای بتنی ریخته شده در محل و سقفهای تیرچه بلوک برای هر کدام احتیاج به قالب بندی مخصوصی می باشد برای سقفهای بتنی که احتیاج به قالب بندی مفصل تر و محکم تر دارد معمولا از به هم میخ کردن تخته ها و تشکیل صفحه ای به ابعاد مورد نیاز استفاده می کنند که این تخته ها را روی داربستهای چوبی قرار داده آنگاه شبکه های فلزی (آرماتور بندی) را روی آن قرار می دهند و بتن ریزی می نمایند. برای تنظیم قالب بندی و سهولت در قالب برداری از کوه استفاده می نمایند بدین طریق که دو عدد کوه زیر هر پایه قرار می دهند و بوسیله چکش آن را در جای خود محکم نموده و آنگاه آن را بوسیله گچ در محل خود ثابت نگه می دارند تا خطر هر گونه جابجایی پایه ها به حداقل برسد بوسیله همین کوه ها تراز تیر یا سقف را نیز تکمیل می نمایند زیرا هر قدر کوه به داخل برود پایه ها در سطح بالاتری قرار می گیرند. کوه باید از چوب سخت مانند بلوط یا گردو باشد و بوسیله یک عدد میخ 5/7 سانتی متری تثبیت شود حداکثر شیب گوه 1 به 4 می باشد حداقل ضخامت انتهای باریک آن یک سانتی متر است و حداقل عرض آن مساوی تیری است که روی آن قرار می گیرد و گذاشتن پایه روی آجر خشک مجاز نیست.

برای پایه های داربست بعضی مواقع از لوله های فلزی استفاده می کنیم که بوسیله اهرمی بالا و پایین می رود و به آن اصطلاحا جک می گویند. و مورد سقف های تیرچه بلوک احتیاج به بستن تمام سقف با تخته نیست فقط باید کمر تیرچه ها به فاصله های 5/1 تا 2 متر بسته شود. تا از شکم دادن آنها جلوگیری شود که به آنها اصطلاحا در قالب بندی کش گفته می شود.

3- باز کردن قالب :

اصولا قالب برداری از ساختمان های بتونی وقتی باید انجام شود که اجزای بتونی بتواند وزن خود را تحمل نماید. برای ستونها و گونه تیرها همین قدر که شکل هندسی آنها تشکیل گردید می توان قالب را باز کرد. ولی باید دقت شود که در مورد قالب برداری به گوشه آنها آسیب نرسد. زیرا به علت سست بودن بتن در اثر کوچکترین ضربه گوشه آنها خواهد ریخت ولی در مورد تیرها و سقف ها حداقل 2-4 هفته بعد از بتن ریزی باید قالب برداشته شود. در این مدت هر قدر هوا سردتر باشد قالب ها باید دیرتر برداشته شوند. زیرا همانطوری که گفته شد در هوای سرد بتن دیرتر سخت می شود. برای آنکه از سخت شدن بتن و باربر بودن آن مطمئن شویم بهتر است در موقع بتن ریزی چند نمونه از بتن را برداشته و در همان شرایط قطعه مورد نظر قرار دهیم قبل از قالب برداری مقاومت نمونه ها آزمایش کرده و در

صورت رضایت بخش بودن اقدام به قالب برداری نماییم در این مورد هرگز نباید به مشاهدات چشمی اطمینان نمود و در موقع قالب برداری باید از برداشتن کلیه پایه ها در یک مرحله خوداری نمود. بهتر است قالب ها را در مرحله اول یک در میان برداشته و در مراحل بعد نیز بتدریج به قالب برداری ادامه دهیم. تقریباً مدت زمانی که باید از اجزاء مختلف ساختمان بتونی قالب برداری شود بدین طریق است.

قالب گونه تیرها - دیوار و ستون (قالب عمودی) 2روز

قالب دالها دو طرفه 8روز

قالب دالها یک طرفه و کف تیر و دالهای قارچی و تخت 16روز

قالب کف تیرهای بزرگ و شاه تیرهای بزرگ 21روز

پایه های اطمینان پس از برداشتن قالب 14روز

زمانهای بالا برای هوای مناسب که درجه حرارت آن از 5°C کمتر نباشد تعیین شده چنانچه پس از ریختن بتن یخبندان شود باید مدت نگهداری قالب را حداقل به اندازه مدت یخبندان اضافه کرد قالب برداری باید جز به جزء با کشیدن میخ ها انجام شود و ضربه زدن به قالب و برداشتن ناگهانی مجاز نیست .

فصل چهارم: مطالب عمومی ساختمان

1- بتن مگر:

برای بدست آوردن سطح صاف و محکم در حدود 10 سانتی متر بتن مگر می ریزند.

2- دیوار زیرزمین:

هر قسمت از ساختمان که پایین تر از سطح زمین ساخته شود اصطلاحاً به آن زیرزمین گفته می شود. معمولاً قسمتهای ساختمانی که دارای اهمیت کمتری است در زیرزمین ساخته می شود مانند انبارها ، پارکینگ ها و موتورخانه ها. نظر به اینکه دیوارهای خارجی و جانبی زیرزمین با خاک در تماس است اگر در موقع ساختن رعایت اصول فنی در آن به عمل نیاید همیشه رطوبت به داخل زیرزمین نفوذ نموده و ایجاد مزاحمت می نماید روی این اصل در موقع ساختن دیوار زیرزمین یک لایه قیرگونی بین لایه های آن به کار می بند. تا مانع نفوذ رطوبت به داخل زیرزمین شود طریقه انداختن قیرگونی بدین ترتیب است که اول یک دیوار محافظ در حدود 10 الی 20 سانتی متر کار می کنند و بعد روی آن سیمان کاری کرده با ماسه و سیمان و بعد دو لایه قیر و یک لایه گونی به پلاستر می چسبانند. و بعد دیوار اصلی را شروع می کنند تا مانعی در برابر رطوبت قرار گیرد .

3- دیوار سازی:

با توجه به اینکه ابعاد آجر $22 \times 11 \times 5/5$ می باشد در ساختمان دیوارهای آجری را به عرض 22 سانتی متر (یک آجر) 35 سانتی متر (یک و نیم آجر) و یا 45 سانتی متر (دو آجر) می چینند. دیوار در ساختمان به دو منظور ساخته می شود.

الف) برای جدا سازی قسمت های مختلف ساختمان: به این نوع دیوارها پارتیشن یا جدا کننده و یا تیغه گویند تیغه دیواری است به پهنای 5 یا 10 و یا 20 سانتی متر. در ضمن تیغه های بلند و طویل را نمی توان به ابعاد 5 یا 10 یا 20 سانتی متر ساخت. زیرا تیغه های 10 یا 20 سانتی متری با ابعاد زیاد ایستا نخواهد بود.

ب) دیوار حمل: این نوع دیوارها که دیوارهای اصلی ساختمان های آجر می باشند برای انتقال بار ساختمان به زمین ساخته می شوند و فقط در ساختمان های تمام آجری مورد استعمال دارند و حداقل ضخامت این نوع دیوارها 35 سانتی متر است. این نوع دیوار علاوه بر حمل بودن عهده دار جدا سازی بین قسمتهای مختلف ساختمان نیز می باشند.

4- هشت گیر:

چنانچه چیدن کلبه قسمتهای یک دیوار با هم دیگر ممکن نیست بهتر است آن را با سطح شیب داری چید تا با دیوارهای بعدی قفل بست شده و به صورت یکپارچه دربیاید. به این طریق دیوار چینی لاریز گفته می شود. ممکن است برای قفل بست کردن دیوارها از هشت گیر هم استفاده نمود بدین ترتیب یک رگ در میان تقریباً قدری کمتر از $1/8$ طول آجر را به صورت زبانه از انتهای دیوار بیرون کار می گذارند و دیوار بعدی را به آن قفل بست می کنند.

نکته: چون در هنگام چیدن قسمت دوم دیوار ملات بین دو قسمت را کاملاً پر نمی نماید و بین دو قسمت دیوار همیشه یک درز بوده و هنگام نشست های طبیعی ساختمان در این قسمت ها ترکهایی بر می دارد بهتر است حتی الامکان از لاریز برای قفل بست کردن استفاده کنیم.

5- ملات:

ملات ماده چسبنده ای است که بین دو قشر از مصالح ساختمان قرار گرفته آن دو قشر را به خود می چسباند و ملات یکی از مهمترین مصالح مصرفی در ساختمان است که در همه جای ساختمان به شکلهای مختلف مصرف می شود به همین دلیل باید در انتخاب ملات و عیار مواد تشکیل دهنده آن دقت کافی به عمل آورد.

خواص ملات

(1) ملات باید دارای خاصیت چسبندگی باشد

(2) از نظر تحمل بار قدرت ملات باید حداقل مساوی مصالح باشد که در بین آنها قرار می گیرد زیرا درغیراین صورت ارزش مقاومت مصالح مصرفی را پائین می آورد.

(3) ملات باید به صورت ارزان و فراوان در دسترس باشد.

(4) ملات باید خاصیت شکل پذیری داشته و به خوبی روی دیوارپهن شده و سطح صافی ایجاد نماید.

6- سقف:

در ساختمانهای آجری همه نوع سقف می توان به کاربرد مانند سقفهای تیرچه بلوک - طاق ضربی - پیش ساخته و غیره تیرچه بلوک را که قبلاً توضیح دادیم. می خواهیم با شرح اجرای سقف طاق ضربی بپردازیم طاق ضربی معمولاً دربین تیرآهن های پوشش سقف انجام می شود در بعضی از شهرستانهای ایران مانند یزد طاق ضربی را با خیزبلند در حدود نیم دایره روی دهانه هایی تا حدود 6 متر هم اجرا می کنند برای اجرای طاق ضربی بدین ترتیب عمل می کنیم که روی دهانه های اطاق را با فاصله های تقریباً 1 متر به 1 متر تیر آهن مناسب که نمره آن با توجه دهانه اطاق بوسیله محاسبه تعیین شده است قرار می دهند و آنگاه بین آن را بوسیله آجرهای فشاری با ملات گچ و خاک

پر می نمایند باید توجه نمود که آجر طاق ضربی نباید کاملاً زنجاب شده باشد فقط باید آجر آب ندیده را قبل از مصرف بلافاصله در آب فرو برد و بیرون آورد تا اجرا شود برای اطمینان از مقاومت طاق بعد از اتمام کار روی آن را بوسیله دوغابی از گچ می پوشانند تا کلیه محافظ طاق را که احتمالاً خالی مانده است پر نموده و جسم تو پر و یک پارچه ای ایجاد می نمایند . بهتر است در فصل بارندگی از اجرای این قسمت خوداری کرده و در غیر این صورت چنانچه بعد از اجرای طاق ضربی و قبل از اجرای پوششهای دیگران اگر باران بارد آب باران روی سقف می ماند و موجب فاسد شدن گچ گشته و ایجاد خسارت می نماید .

خیز طاق ضربی باید حداقل در حدود 2 سانتی متر باشد اگر کمتر از 2 سانتی متر باشد به واسطه تخت بودن طاق ممکن است در اثرهایی که از بالا به آن وارد می شود فرو ریزد و اگر بیشتر از 2 سانتی متر باشد به علت آنکه مجبور هستیم از زیر سطح صافی داشته باشیم ناچاراً باید خیز آن را زیر با گچ و خاک پر نموده و در این صورت طاق ها سنگین تر خواهد شد در موقع اجرا معمولاً چند دهانه را با هم می زنند زیرا هر طاق به آهن های کناری خود ضربه وارد می کند و در حقیقت با آن لگد می زند و آن را به سمت متمایل کرده و خود در اثر گشاد شدن جا فرو می ریزد بدین لحاظ چند دهانه را با هم شروع می کنند تا فشار های جانبی طاقها یکدیگر را خنثی کنند و آخرین تیر آهن را به تیر آهن ما قبل آخربوسیله میلگرد جوش می دهند تا از کنار رفتن آخری جلوگیری شود و یا میلگرد را دو سر رزوه کرده و با مهره دهنه ها را به همدیگر وصل می کنند که به این میل گرد ها در اصطلاح میل مهار می گویند و قطار این میل مهارها با محاسبه تعیین می شوند ولی برای دهانه یک متر میلگرد 10 الی 12 کافی می باشد . و در ساختمانهای آجری که سقف آن با تیر آهن طاق ضربی می کنند برای اینکه با شاه تیرها بروی سطح بیشتری از دیوار وارد شود (فشار نسبت معکوس با سطح دارد) زیر سر این تیر آهن قطعه بتنی به پهنای دیوار و ضخامت 30 الی 40 سانتی متر و در ازای 50-60 سانتی متر می سازند و برداخل آن صفحه فلزی قرار می دهند و تیر را بر آن جوش می زنند و به این بالشتک گویند .

7- شمشه گیری :

پس از دیوار چینی با توجه به اینکه دیوارهای داخلی را بصورت گری می چینند و دقت این نوع دیوار از لحاظ شاقول بودن و تراز بودن زیاد نیست بوسیله شمشه گیری دیوار را در یک سطح قرارویا به اصطلاح کارگری دیوار را در یک باد قرار می دهند و آن بدین گونه است که ابتدا با چشم بلندترین نقطه دیوار را معین می کنند و با گچ ماسه نقطه صافی را در آن ایجاد می کنند و بعد از این نقطه را با شاقول به پائین منتقل کرده و سطح کوچکی نیز هم باد آن با گچ و خاک پائین دیوار ایجاد می نمایند و آنگاه در نقطه دیگر دیوار نقطه گیری را عین اولی قرار می دهند حال سه نقطه داریم و طبق اصول هندسی بر آن می توان سطحی داد و حال بوسیله ریسمان بین دو نقطه می کشند و به فاصله یک متر به یک متر زیر ریسمان نقاطی با گچ و خاک و ماسه ایجاد کرده بطوری که کلیه این نقاط هم باد ریسمان باشند بعد به وسیله شاقول این نقاط را به پائین دیوار منتقل کرده و بعد شمشه صافی را انتخاب کرده و به دو نقطه هم سطح و در امتداد یک شاقول متکی می نمایند و با گچ و خاک پشت آن را پر می کنند و این عمل را هر یک متر به یک متر انجام می دهند به این کار در اصطلاح شمشه گیری گویند و بعد از شمشه گیری گچ و خاک طاق را تکمیل کرده و بعد سفید کاری می کنند . در مورد سیمان کاری هم همین کار را انجام می دهند ولی در سیمانکاری بجای گچ از ملات ماسه و سیمان استفاده می کنند .

8- سنگ قرنیز :

با توجه به اینکه گچ در مقابل رطوبت مقاوم نبوده و به سرعت فاسد می شود برای جلوگیری از رسیدن رطوبت به دیوار گچ کاری شده در موقع شستن کف دور اتاقها را به ارتفاع 10 سانتی متر یک رگ سنگ پلاک کار می گذارند که به آن اصطلاحاً قرنیز می گویند و برای قرنیز می توان از سنگهای مختلفی مانند سنگ تراورین یا سنگ مرمر و غیره استفاده نمود بهتر است در موقع اجرا سنگ با سطح گچ دیوار هم سطح باشد زیرا اگر جلوتر از گچ کاری دیوار نصب شود به علت پیش آمدگی آن همیشه جای گردو خاک خواهد بود و اگر عقب تر از گچ کاری نصب می شود در نتیجه گچ لبه تیزی پیدا خواهد کرد. در اثر مسرور زمان لب پریده شده و منظره زشتی پیدا خواهد نمود و بهتر است از نظر زیبایی در محل برخورد سنگ قرنیز و گچ و خاک فرو رفتگی کوچکی که به آن در اصطلاح چفت گویند درگچ ایجاد نمود . سنگ قرنیز را با ریسمان کار می گذارند .

9- کف سازی نهایی :

نوسازی در آن قسمت از ساختمان اجرا می شود که سطح مفید سالن ها و اتاق ها و سرویس ها و انبارها و غیره تشکیل می دهد با توجه

به محل استفاده کف سازی انواع مختلف داردمخصوصا برای آخرین قشرکف سازی واحدهای مسکونی انواع مصالح لوکس و تزئینی موجود می باشد از قبیل انواع . موزاییک یا سنگ و یا کاشیهای لعابی و یا انواع پارکت ویاکفپوشهای دیگر.

10- سرویسیها:

حمام - توالی - روشویی - آشپزخانه - دستشویی

قسمتهای فوق که از مهمترین مکانهای ساختمان است از لحاظ اجرای ساختمانی مخصوصا در مورد قیر گونی دارای یک نوع دتیل می باشند فقط ممکن است از لحاظ بیماری با تاسیسات و یا نوع لوله کشی باهم متفاوت باشند.

لایه های کف سرویس ها از پایین به بالا بعد از طاق ضربی به شرح زیر است.

1- بتن سبک برای شیب بندی

2- یک لایه ماسه و سیمان

3- قیرگونی

4- فرش کف

1- بتن سبک برای شیب بندی :

چنانچه در کف سرویسیها کف شور کار گذاشته شودحتما باید تمام قسمتهای کف شیب ملایمی به طرف کف شور داشته باشند نصب کف شو درحمام ها لازم است ولی درآشپزخانه ها یا قفسه های لوکس ومدرن قفسه بندی میشوند چندان آبریزی درکف نداریم احتیاج به کف شور نمی باشداگر هم باشد برای احتیاط مسئله ای نیست و در کف محل دستشویی ها توالی آبی را که در کف ریخته می شود. می توان با T دستی زمین شور خشک کرد.

2- ماسه سیمان برای زیر قیرگونی:

همیشه یک قشر ماسه و سیمان برای زیر قیرگونی انجام می شود این لایه و لایه قیرگونی افقی و عمودی برای تمام سرویسیها لازم است.

3- قیرگونی:

قیرگونی سرویسیها بهتر است در دو مرحله انجام شود. مرحله اول دیوارها و مرحله دوم چون معمولا کاشیکاری سرویسیها را قبل از فرش کف انجام می دهند و اگر قیرگونی کف نیز همزمان با دیوارها انجام دهیم هنگام کاشیکاری به آن آسیب می رسد و خسارات وارد می کند و برای جلوگیری از دو باره کاری بهتر است ابتدا دیوارها را قیرگونی نموده و حداقل 10 سانتی متر بر روی کف خوابیده شود و بعد از اجرای کاشی کاری و بلافاصله قبل از فرش کف نسبت به قیرگونی کف اقدام نموده وفورا کف را شروع می نمایم بهتر است قیرگونی کف سرویسیها در دو لایه گونی و و سه لایه قیر انجام شود و پس از اجرا حتما بوسیله آب بستن در محل از غیر قابل نفوذ بودن آن مطمئن شویم باید توجه داشت که در کاشیکاری دیوارها چون ماسه و سیمان به قیرگونی خوب نمی چسبد و بعد از خشک شدن این دو لایه بصورت دو جسم جدا از هم کار می کنند و در اثرکوچکترین ضربه لایه رویی فرو می ریزد برای جلوگیری از این موضوع چنانچه قیرگونی را تا ارتفاع 30سانتیمتر بالاتر از دوش می برند بر روی آن یک لایه تور سیمی می کشند که ملات پشت کاشی لعابی به آن چسبد و معمولا تورسیمی را با میخ به دیوار متصل می نمایند.

4- فرش کف :

اگر کف سرویس دارای شیب باشد یعنی اگر در کف، کف شور کار گذاشته شود محل سرویس را باید با کفپوش هایی که ابعاد آن کوچکتر باشد فرش نمائیم این ابعاد بستگی به بزرگی و کوچکی سرویس دارد زیرا با قطعات بزرگ مثل 30×30 نمی توان شیب های لازم را در مکان های کوچک اجرا نمود ولی اگر شیب نداشته باشد با هرسایزی می توان کف را اجرا کرد.