بازدید زمین و تعیین عوارض و پستی و بلندی آن:

بازدید زمین به منظور بررسی فاصله زمین از خیابان اصلی ، فرعی و ... می باشد و عوارض زمین توسط مهندسین نقشه بردار تعیین می شود تا حجم عملیات خاک برداری یا احیاناً خاک ریزی مشخص شود که در این پروژه به دلیل طراحی زیر زمین ، زمین مورد نظر باید به اندازه ۳,۵ متر کنده شود که در این مرحله به دلیل سخت بودن زمین منطقه و بالا رفتن هزینه های خاک برداری هزینه های زیادی صرف شد.

پیاده کردن نقشه ساختمان روی زمین:

همزمان با بازدید از محل باید نقشه ساختمان خصوصاً نقشه پی کنی آن مورد مطالعه قرار گیرد و بعد اقدام به پیاده کردن نقشه شود ، که به دلیل بزرگی و اهمیت این پروژه برای پیاده کردن نقشه از دوربین های نقشه برداری استفاده شده است. محدوده ساختمان با ریختن رنگ یا گچ مشخص می شود.

گود برداری:

بعد از پیاده کردن نقشه دقیق روی زمین و مشخص شدن محدوده ساختمان گود برداری صورت می گیرد که بسته به حجم گودبرداری و جنس زمین می توان با استفاده از بیل مکانیکی ، سنگ شکن ، نیروی انسانی و... استفاده کرد. که در این پروژه به دلیل حجم زیاد خاک برداری و سختی زمین منطقه که از جنس سنگ گرانیت پوسیده بود ، از سنگ شکن و بیل مکانیکی استفاده شد.
برای جلوگیری از ریزش دیواره های محل گود برداری به داخل گود ، دیوار گود باید شیب ملایمی داشته باشد که به دلیل سخت بودن زمین مذکور شیبی که برای آن در نظر گرفته شد حدود ۵ درجه می باشد. زیاد بودن این زاویه مقرون به صرفه نیست زیرا فاصله بین دیوار گود و دیوار ساختمان بعداً باید توسط مصالح مانند شفته آهکی یا بتن مگر پر شود. در صورت سست بودن زمین می توان از دیوارهای مانع چوبی یا فلزی جهت جلوگیری از ریزش دیوار گود استفاده کرد.

پی کنی:

پی کنی به منظور دسترسی به زمین بکرو برای محافظت پایه ساختمان صورت می گیرد زیرا زمینی که روی آن ساختمان را بنا می کنیم باید قابل اعتماد باشد و فونداسیون تا حدی از تأثیر عوامل جوی مانند یخبندان در امان باشد. عملیات پی کنی ممکن است همراه عملیات گود برداری انجام شود که در این صورت هزینه ها مقداری بالاتر می رود ولی قالب بندی برای فونداسیون به سهولت انجام می شود و پی ما تمیزتر و یکدست تر می شود. که در این پروژه پی کنی و گود برداری توأماً انجام شده اند. (حداقل عمق پی کنی ۴۰ تا ۵۰ سانتیمتر می باشد که این مقدار خاک، خاک نباتی است که در بهترین زمین ها نیز باید برداشته شود.)

ابعاد پی که بستگی به وزن ساختمان و قدرت تحمل خاک منطقه دارد با انجام آزمایشات مکانیک خاک و محاسبه فشار تحمیلی مجاز خاک بدست می آید.(منظور از وزن ساختمان مجموع بار مرده و زنده ساختمان است که توسط پی به هر سانتیمتر مربع زمین وارد می شود.)
در صورت عدم انجام آزمایشات مکانیک خاک می توانیم فشار تحمیلی مجاز خاک را به طریقه بارگذاری توسط کیسه های سیمانی با وزن مشخص بر روی یک سطح با ابعاد معلوم و محاسبه مقدار نشست زمین به دست آوریم.
ظرفیت باربری (تنش ن هایی خاک) برای پی های مختلف از روابط زیر به دست می آید:
تنش نهایی خاک برای پی های مربعی:

تنش نهایی خاک برای پی های دایره ای:

تنش نهایی خاک برای پی های نواری:

که در آن ، ، ظرایب ظرفیت باربری ترزاقی هستند که روابطی وجود دارد که بر حسب (زاویه اصطکاک داخلی) به دست می آیند و ابعاد پی و چسبندگی خاک و که در آن وزن مخصوص خاک و عمق پی است.
ظرفیت مجاز باربری خاک از رابطه زیر به دست می آید:

تعیین محل دقیق قرارگیری فونداسیون ها:

بعد از انجام عملیات گود برداری و پی کنی جهت تعیین محل دقیق قرارگیری ستون ها و فونداسیون ها با استفاده از دوربین های نقشه برداری آکس ستون ها را مشخص نموده و در محل آن آرماتورهایی را می کوبیم و دور آن را ملات ماسه سیمان می گیریم تا ثابت و محکم شود.

اجرای بتن مگر:

بتن مگر جهت بوجود آوردن سطحی صاف برای قالب بندی و آرماتور بندی اجرا می شود و همچنین از جذب آب بتن توسط خاک زیر آن جلوگیری می کند و اجرای آن می تواند به دو صورت باشد: به صورت سرتاسری در کل زیر بنا اجرا شود یا فقط زیر فونداسیون ها و شناژهای رابط اجرا شود.
در این پروژه بتن مگر به طور سرتاسری و به ضخامت تقریبی ۷ سانتیمتر با عیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب برای هموار و مسطح نمودن سطح خاک بداری شده اجرا شده است.

قالب بندی:

انواع قالب بندی عبارت است از قالب بندی فلزی ،چوبی ،آجری ،سنگی که به دلایل مختلفی از جمله ارزانی و در دسترس بودن برای قالب بندی فونداسیون بیشتر از قالب بندی آجری استفاده می شود که وظیفه قالب نگهداری از بتن و شکل دادن به آن و تحمل تنش ها تا به مقاومت رسیدن بتن می باشد.
برای قالب بندی فونداسیون در این پروژه از آجر با ملات ماسه سیمان کم عیار استفاده شد.

آرماتور بندی فونداسیون:

انواع فونداسیون ها عبارتند از: فونداسیون نقطه ای(منفرد)، نواری و رادیه ژنران (گسترده) که بسته به مقاومت و جنس زمین و اهمیت و حجم پروژه از یکی از آنها استفاده می شود که در این پروژه به دلیل سفت و مقاوم بودن زمین از نوع نقطه ای استفاده شد که توسط شناژهای افقی به هم مرتبط شده و در محل هایی که فونداسیون ها با هم اختلاف ارتفاع دارند شناژهای مورب اجرا می شود. آرماتوربندی در پی منفرد بدین طریق صورت می گیرد که در فونداسیون ها از یک یا دو مش (حصیر) فولادی در بالا و پایین یا فقط در پایین استفاده می شود و در شناژها از یک سری آرماتورهای طولی و یک سری خاموت که معمولاً از آرماتورهای با قطر کمتر است در فواصل معیین اجرا می شود.(خم کردن آرماتورها توسط آچار گوساله یا دستگاه های دیگر صورت می گیرد)
آرماتورهایی که در فونداسیون این پروژه به کار رفته اند از نوع با ( ) و( ) می باشند.

صفحه ستون گذاری و کار گذاشتن بلت ها:

جهت اتصال ستون ها به فونداسیون ها باید از یک سری پلیت با ضخامت زیاد به نام صفحه ستون و یک سری میلگرد با قطر بیشتر به نام بلت استفاده کنیم.
ابعاد و ضخامت پلیت ها و همچنین قطر میلگردهای ریشه بر اساس محاسبه و با توجه به نیروهای موجود تعیین می شود. جهت صفحه ستون گذاری ، پلیت ها را در جاهای مخصوص خود قرار می دهیم و با استفاده از دوربین های ترازیاب و ریسمان کار آنها را در یک تراز قرار می دهیم و برای ثابت شدن آنها می توانیم از قطعات بتنی یا آجری زیر آنها استفاده کنیم سپس آرماتورهای ریشه (بلت) را که به صورت عصایی هستند و یک سر آنها برای بستن مهره ، حدیده شده را از داخل صفحه ستون ها عبور می دهیم و مهره ها را به سرشان می بندیم.
گاهی موارد خصوصاً زمانی که برای بتن ریزی از پمپ و لوله استفاده می شود و امکان جابجایی آرماتورهای ریشه و صفحه ستون ها وجود دارد می توان با استفاده از خال جوش های کوچک آرماتورهای ریشه را به آرماتورهای فونداسیون متصل کرد تا ثابت و محکم شوند.

کاهش جذب آب بتن توسط قالب های آجری:

جذب آب آجرهای دستی استاندارد کمتر از ۲۰ درصد و آجرهای ماشینی استاندارد کمتر از ۱۶ درصد می باشد که نسبتاً بالاست و بعد از بتن ریزی باعث مکش آب بتن و ترک خوردن آن می شود بنابراین باید با استفاده از اندود ماسه سیمان یا پلاستیک ضخیم دیواره داخلی قالب را پوشاند تا آب بتن حفظ شود.

بتن ریزی فونداسیون:

بتن مورد نیاز برای فونداسیون ها و شناژها با توجه به مقاومت مورد نیاز که در نقشه های اجرایی آمده و اسلامپ و میزان مواد افزودنی مانند مواد هوازا ، ضد یخ ، روان کننده و ... تهیه شده و در محل مورد نظر ریخته می شود.
در این پروژه بتن مورد استفاده از نوع بتن آماده بود که در شهرک صنعتی بوعلی تهیه می شد و پس از حمل توسط میکسر، بوسیله پمپ و لوله پمپاژ می شد.
به منظور متراکم کردن بتن ریخته شده و جای دادن آن در قالب ها باید از ویبراتور استفاده شود(در صورت استفاده از ویبراتورهای میله ای، سرخرطومی، ویبراتور را در فواصل معیین حدود ۰,۵ تا ۱ متر به مدت ۵ تا ۳۰ ثانیه داخل بتن فرو می بریم به این صورت که میله ویبراتور به صورت عمودی و تحت اثر وزن خود و با کمی فشار فرو رود. برای جای دادن بتن داخل قالب ها نباید آن را با میله ویبراتور جابجا کنیم و باید به آن اجازه دهیم در اثر کم شدن اصطکاک داخلی بین دانه ها در حین ویبره زدن به آرامی جاری شود و داخل قالب ها قرار گیرد.
ارتفاع بتن ریزی در آیین نامه های مختلف بین ۱,۲ الی ۲ متر توصیه شده و در صورت بیشتر بودن ارتفاع می توان از وسایل واسطه ای مانند تیف و لوله ، شوت و ... ارتفاع بتن ریزی را کاهش داد تا جدایی دانه ها اتفاق نیفتد. ضخامت لایه های بتن ریزی نیز بسیار مهم است و باید به گونه ای باشد که بتوان آن را به راحتی متراکم کرد، ضخامت معمول لایه های بتن ریزی بین ۱۵ تا ۶۰ سانتیمتر است .
به طور کلی عواملی مانند: نوع قطعه ، نوع وسیله تراکم دهنده ، حد اکثر اندازه دانه ها ، اسلامپ بتن و شرایط آب و هوایی بر ضخامت لایه های بتن ریزی مؤثر است.
نکته حائز اهمیت این است که اگر بتن ریزی به صورت چند لایه اجرا می شود در هنگام تراکم لایه بالایی میله ویبراتور بین ۵ تا ۱۰ سانتیمتر داخل لایه قبلی فرو رود تا دو لایه با هم هم پوشانی داشته باشند و درز سرد بوجود نیاید.

نگهداری بتن:

بتنی که داخل قالب ریخته می شود مانند بچه است که باید از آن نگهداری شود تا به بلوغ برسد و بتواند به تنهایی از خودش مراقبت کند. منظور از نگهداری (عمل آوردن) بتن این است که رطوبت کافی در اختیار بتن قرار گیرد (مراقبت) ، عوامل خارجی به بتن آسیب نرساند (محافظت) و بتن از نظر مسایل حرارتی نیز کنترل شود یا اصطلاحاً پرورانیده شود.
حفظ دما و رطوبت بتن که به منظور انجام کامل واکنش هیدراتاسیون می باشد توصیه می شود قطعه بتن به طور مستمر در تماس با آب باشد که در این حالت می توان از غرقاب کردن قطعه بتنی یا پاشیدن آب به آن استفاده کرد یا می توان از طریق روش هایی مانند استفاده از روکش پلاستیکی ، مواد غشاساز ، پوشاندن بتن با ماسه ، خاک ، گونی و... از بتن نگهدار کرد.

اتصال ستون ها به صفحه ستون ها:

بعد از گذشت ۲۸ روز که بتن به مقاومت حدود ۹۰ تا ۹۵ درصد مقاومت نهایی خود می رسد می توانیم بار گذاری روی آن را آغاز کنیم و ستون های فلزی را که نقش عمده انتقال بارها را دارند به صفحه ستون ها جوش دهیم. بدین منظور با استفاده از جرثقیل ستون ها را بلند کرده و بوسیله دوربین تئودولیت از عمودی بودن آن اطمینان حاصل می کنیم و بعد با استفاده از اتصالات مختلف مانند نبشی ، لچکی ، صفحه های سخت کننده و جوش آن را به صفحه ستون متصل می کنیم .
پروفیل هایی که در این پروژه برای ستون ها به کار می روند از ۴ پلیت با ضخامت حدود ۱۸ میلیمتر ساخته شده اند که تشکیل یک قوطی را داده اند.
وسیله تولید انرژی برای جوشکاری نیز ترانس ، دینام و... می باشد که بیشتر از دینام استفاده شده که تولید برق مستقیم می کند.
عمده الکترودهایی که برای جوشکاری در این پروژه به کار می رود از نوع E6013 می باشد که یک الکترود پر جوش زود جوش است.
برای افزایش صلبیت و قوی تر شدن اتصال ستون به صفحه ستون از صفحه های سخت کننده نیز استفاده شده که بر اساس نقشه های اجرایی به طور کامل اجرا می شوند.

اتصال پل ها (تیرهای اصلی) به ستون ها:

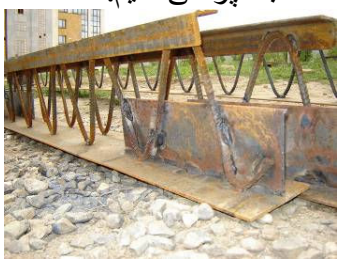
انواع اتصالاتی که در ساختمان های اسکلت فلزی به کار می رود عبارتست از: مفصلی ، صلب(گیردار) و نیمه صلب که در این پروژه هم اتصالات مفصلی و هم اتصالات صلب به کار رفته است. پل های به کار رفته در این ساختمان از نوع پروفیل IPE می باشد که در بعضی موارد با ورق های تقویتی، تقویت شده اند. در بعضی دهانه ها که طول دهانه بیشتر است از تیرورق هایی به ارتفاع حدود ۶۰سانتیمتر استفاده شده. اکثر جوش های به کار رفته در این پروژه از نوع جوش گوشه است و تمامی قطعات مرکب روی زمین ساخته شده اند و در مواردی که ناچاراً باید از جوش های سربالا استفاده کنیم مانند جوش دادن پل ها به نبشی های نشیمن از الکترودE6010 که یک الکترود زود جوش است به کار بردیم.

از آن جایی که با تغییرات دما طول پروفیل ها نیز تغییر می کند بین پلها و ستون ها و همچنین کش ها و ستون ها فاصله ای در حدود ۱,۵ تا ۲,۵ سانتیمتر قائل می شویم که به آن بادخور می گوییم. این فاصله در حین انقباض و انبساط به پروفیل ها اجازه می دهد تا آزادانه افزایش طول دهند و تنش حرارتی در آن بوجود نیاید.

تهیه کننده: مهرداد شیرین، استاد درس: مهندس احمدرضا جعفری www.iransaze.com

طریقه ساختن تیرچه در کارگاه:

برایپیشرفت بیشتر کار بهتراست عملیات ساخت تیرچه از ابتدلی کار در کارگاه انجام شود. بدین منظور تعدادی پروفیل ناودانی با نمره مورد نیاز را که در طول های ۱۲ متری موجودند کنار هم قرار می دهیم و به هم جوش می دهیم تا ثابت شوند و سطح آنها را به روغ آغشته کرده بتن ریزی داخل ناودانی ها را انجام می دهیم و میلگردی را که از قبل به هم متصل کردهایم و تشکیل اسکلت تیرچه را داده اند داخل بتن ریخته شده قرار می دهیم. پس از سفت شدن بتن تیرچه ها آنها را از داخل قالب هایشان بیرون می آوریم و برای سخت شدن و پروراندن داخل حوضچه آب قرار می دهیم و بعد از چند روز آنها را از حوضچه بیرون آورده و در محل مناسب دپو می کنیم.



اجرای سقف:

انواع سقف عبارت است از: طاق ضربی ، تیرچه بلوک ، کرومیت ، کامپوزیت ، دال بتنی و... که در این پروژه از سقف تیرچه بلوک استفاده می شود که مزیت آن زیاد بودن صلبیت ، عایق صدا و حرارت ، سبک بودن ، ضد حریق بودن و کم بودن ارزش ها می باشد. اجرای آن بدین صورت است که پس از قرار دادن تیرچه ها در امتداد عمود بر تیرهای اصلی ، فاصله آنها را با قرار دادن بلوک های سفالی یا بتنی که ابعاد و اندازه های مختلف دارند تنظیم می کنیم (در این پروژه از بلوک های سفالی استفاده شده است) و ابتدا و انتهای میلگرد فوقانی را خم می کنیم و به پروفیل گیر می دهیم (جهت اتصال بهتر) و با استفاده از میلگردهای کمکی اتصال بهتری ایجاد می کنیم.حد اکثر طول مجاز برای تیرچه ها ۴,۲ متر است و اگر طول تیرچه ها از این مقدار بیشتر شود باید در جهت عمود بر تیرچه ها بسته به طول تیرچه ها در یک یا دو ردیف آرماتوربندی کرد و زیر آن را قالب چوبی قرار داد و بتن ریزی را انجام داد که به آن کلاف عرضی می گویند. (در سازه های اسکلت بتنی در مواردی که می خواهیم کنسول اجرا کنیم طول کنسول نباید بیشتر از ۱/۴ دهانه سقف مجاور باشد و برای اجرای کنسول باید از میلگردهای ممان منفی استفاده کنیم که کلیه بار این قسمت از سقف توسط این میلگردها تحمل می شود)

به منظور توزیع بار و جلوگیری از ترک خوردن بتن سقف ناشی از افت بتن که تغییرات حجمی به همراه دارد از یک سری میلگردها که در راستای عمود بر تیرچه ها به فاصله حدود ۳۰ سانتیمتر از هم کار گذاشته می شود، استفاده کنیم.
این میلگردها به میلگردهای افت و حرارتی معروفند و قطر آنها معمولاً ۶ ,۸ یا ۱۰ میلیمتر می باشد.

قرار دادن شمع (جک) زیر تیرچه ها :

برای جلوگیری از خم شدن و کمانش تیرچه ها تحت اثر وزن بلوک ها یا وزن بتن ریخته شده روی سقف باید قبل از بتن ریزی شمع هایی را در فواصل مشخص زیر تیرچه ها قرار دهیم که می تواند از جنس فلز یا چوب چهار تراش باشد که نوع فلزی آن دارای یک پیچ رگلاژ است که قابلیت تنظیم طول جک را دارد. در نوع چوبی آن برای تغییر طول و ثابت کردن آن در زیر تیرچه می توان از قرار دادن دو گوه زیر شمع ها کمک گرفت.

با استفاده از این شمع ها قبل از بتن ریزی یک خیز معکوس در سقف ایجاد می کنیم که معمولاً در طول ۱/۱۰۰ است( )
این خیز بعد از بتن ریزی و بار گذاری روی سقف حذف می شود که این کار برای کنترل و کاهش تغییر شکل های سقف انجام می شود. بعد از سفت و سخت شدن بتن سقف می توانیم شمع ها را جمع آوری کنیم. جمع کردن شمع ها بدین طریق صورت می گیرد که از وسط دهانه شروع به جمع کردن شمع ها می کنیم و به تدریج به سمت تکیه گاه ها پیش می رویم. دلیل این امر آن است که می خواهیم لنگر و بار را به تدریج به عضو افقی وارد کنیم.

قالب بندی دور سقف:

برای بتن ریزی سقف های بتنی لازم است دور سقف با استفاده از قالب های چوبی یا فلزی محصور شود تا در هنگام بتن ریزی بتن روی سقف بماند و جاری نشود.
دراین پروژه برای قالب بندی دور و زیر سقف از قالب های چوبی استفاده شده.
به منظور افزایش عمر این قالب ها و جلوگیری از جذب آب بتن این قالب ها به روغن آغشته می شوند.

بتن ریزی سقف:

بتن مورد استفاده برای سقف ها نیز از نوع بتن آماده است که در شهرک صنعتی بوعلی تولید و توسط میکسر حمل و با استفاده از پمپ و لوله پمپاژ می شود و در محل مورد نظر ریخته می شود. حداقل قطر(ضخامت) بتن روی بلوک ها ۵ سانتیمتر می باشد. نکته حائز اهمیت این است که قبل از بتن ریزی باید بلوک های سفالی یا سیمانی را انتخاب کنیم (روی آنها آب بپاشیم تا سیراب شوند) تا آب بتن را جذب نکنند و در واکنش هیدراتاسیون اختلال بوجود نیاورند. بعد از بتن ریزی سقف

تا ۷ روز مراقبتهای لازم از قبیل تأمین رطوبت تا حدود ۸۰% انجام می شود و بعد از گذشت ۲۸ روز جک های زیر سقف بر طبق آن چه گفته شد باز می شوند.

اجرای پله بتنی:

پله می تواند به صورت بتنی یا طاق ضربی باشد که پله بتنی بیشتر در مواقعی مد نظر است که عرض پله زیاد بوده وعبور و مرور از آن زیاد باشد که برای ساختن پله بتنی از سه شبکه میلگردی که توسط سیم آرماتور بندی به هم متصل می شوند استفاده می کنیم. برای جلوگیری از برش تیر در ابتدا وانتهای رمپ از میلگردهای برشی استفاده میی شود و پس از قالب بندی در زیر آن بتن ریزی را انجام می دهیم.

زمانی که بتن ریزی روی سطح شیب دار انجام می شود تا حدود شیب ۴۵ درجه احتیاج به قالب دور نداریم به شرطی که از بتن با اسلامپ پایین استفاده شود.
استفاده از دال بتنی در پله در سازه های اسکلت بتنی رایج است. در سازه های اسکلت فلزی بعد از اتصال شمشیری پله می توان بر روی آن تیرچه و بلوک قرار داد و بعد از قالب بندی بتن ریزی را انجام داد در نهایت یک لایه به عنوان شماکاری با انتخاب طرح آن به پله ها اضافه می شود که این لایه می تواند از سنگ مرمر، پوششهای پلاستیکی و یا رنگ های مخصوص سیمان و... باشد(حداقل ضخامت پاگرد پله های بتنی ۲۰ سانتیمتر می باشد)
در صورتی که بخواهیم پله از نوع طاق ضربی بسازیم که امروزه استفاده از آن منسوخ شده به این ترتیب عمل می کنیم: که بعد از اتصال شمشیری پله به اسکلت بنا طاق آجری را با ملات گچ و خاک که یک ملات زود گیر است اجرا می کنیم و بعد روی آن دوغ آب گچ می ریزیم تا فضاهای خالی آن پر شود و بعد قطعاتی از آجر یا لاستیک در فواصل مشخص قرار می دهیم تا سنگ پله روی آن قرار گیرد وبعد فضای خالی بین رمپ و سنگ ها را با ملات ماسه سیمان پر می کنیم.

کرسی چینی:

قبل از دیوار سازی باید سطحی صاف و مقاوم که به عنوان پی برای دیوارها می باشد ایجاد کنیم به این رج چینی که می تواند با آجر یا سنگ همراه ملات ماسه سیمان یا شفته آهکی اجرا شود کرسی چینی می گوییم. حد اقل ضخامت کرسی چینی ۲۰ سانتیمتر می باشد. بعد از کرسی چینی سطح آن را با اندود ماسه سیمان می پوشانیم تا آماده اجرای عایق رطوبتی(سه لایه قیر+دو لایه گونی)شود.

دیوار چینی:

دیوار چینی در ساختمان به دو دسته تقسیم می شود:

الف) دیوارهای خارجی: دیوارهای خارجی ساختمان معمولاً ۲۲ سانتی هستند پوشش خارجی ساختمان را تشکیل می دهند به حد فاصل فضاهای درونی و خارجی هستند و بسته به این که فضای داخلی آن چه عملکردی داشته باشد (فضای سرویس ،خواب یا نشیمن باشد) ضخامت دیوار متغیر است. اجرای ان دیوارها میتواند با استفاده از بلوک های سفالی با عرض ۲۲ سانتیمتر یا آجر ماشینی معمولی به صورت ۲ آجره اجرا شود.که در صورت استفاده از سفال وزن ساختمان کمتر شده و همچنین عایق حرارتی و صوتی می باشد. دیوار چینی باید با استفاده از شمشه ، شاقول و ریسمان کار انجام شود تا دیوار کاملاً قائم شود. در دیوار چینی محل قرار گیری در و پنجره خالی گذاشته می شود و بعد از نسب نعل در گاه که می تواند از دو نبشی یا یک ناودانی تشکیل شود، در یا پنجره که دارای ۴ تسمه فلزی در ۴ گوشه است کار گذاشته می شود. به تسمه های فلزی در ۴ گوشه که برای در گیری بهتر است شاخک می گوییم پس از اطمینان از شاقولی و تراز بودن در وپنجره ۴ گوشه آن را با ملات گچ به دیوار متصل می کنیم و دیوارهای خارجی که فشار جانبی خاک از قسمت بیرون به آنها وارد می شود از میلگردهایی به صورت افقی در فواصل معینی استفاده می کنیم که این میلگردها باید به ستون های دو طرف دیوار جوش شود تا صلبیت دیوار را بالا ببرد و در مقابل فشار جانبی خاک مقاوم شود.

ب)دیوارهای داخلی: دیوارهای داخلی ساختمان که معمولاً ضخامت آنها ۱۱ سانتیمتر است به عنوان پارتیشن یا جدا کننده فضاهای داخلی به کار می روند.
دیوارهای داخلی نیز مانند دیوارهای خارجی باید با استفاده از شاقول و شمشه و ریسمان کار ساخته شود.

سیم کشی و لوله کشی:

در این مرحله سیم های برق، لوله های آب آشامیدنی ، لوله های فاضلاب شامل رایزر، ونت و... کار گذاشته می شوند.

سفید کاری:

سفید کاری ساختمان به دو قسمت اجرای اندود گچ و خاک وگچ کاری تقسیم می شود
اندود گچ و خاک با استفاده از خاک رس الک شده و گچ انجام می شود و دلیل استفاده از خاک رس این است که به مقدار زیادی ملات گچ را دیر گیر می کند و فرصت کافی برای استفاده ملات را به ما می دهد نسبت اختلاط این دو ماده معمولاً یک به یک است. بعد از اجرای گچ و خاک به ضخامت حدود ۵ میلیمتر روی آن گچ اجرا می کنیم تا یک سطح صاف و روشن پدید آید.
برای صاف و پرداخت نمودن سطح گچ کاری شده قبل از آنکه ملات گچ کاملاً خشک شود روی آن به ضخامت چند دهم میلیمتر گچ کشته می کشیم و با ماله پرداخت می کنیم.

طریقه اجرای سرویسهای بهداشتی:

جهت اجرای سرویس ابتدا پوکه ریزی، آستر سیمانی به ضخامت حدود ۷ سانتیمتر روی آن و همزمان روی دیوارهای جانبی کشیده می شود و در محل اتصال کف به دیوار ماهیچه ای سیمانی اجرا می گردد تا در مواقعی که نشست احتمالی به وجود می آید از بریده شدن و ترک خوردن عایق رطوبتی جلوگیری می شود. پس از خشک شدن آستر سیمانی همزمان کف و دیوارها تا ارتفاع حداقل ۴۰ سانتیمتر عایق رطوبتی می شود. عایق کاری کف تا چند سانتیمتر داخل سیفون امتداد می یابد سپس روی کف ملات ماسه سیمان به ضخامت ۵ سانتیمتر می کشیم و سرامیک یا کاشی کف را اجرا می کنیم.

عکس های بدون شرح:

تهیه کننده: مهرداد شیرین، استاد درس: مهندس احمدرضا جعفری www.iransaze.com

پایان