گزارش کار آموزی

* مراحل اجرا شده قبل از کارآموزی

* بازدید زمین و پاکسازی محل ساختمان 2

* پیاده کردن نقشه ی ساختمان 2

* خاکبرداری 3

* شمع گذاری 4

* اجرای پی 5
* ابعاد پی 5
* بتن ریزی پی 5
* دیوار حائل بتنی 5
* اجرای سقف دال 6

* مراحل اجرا شده در حین کارآموزی 7
* شمع گذاری و قالب بندی 7
* برش میلگردها 8
* قالب های فلزی 8
* قالب تیرهای اصلی 9
* اجرای سقف تیرچه و بلوک 9
* مقطع عرضی سقف تیرچه و بلوک 10
* مراحل مختلف اجرای سقف تیرچه و بلوک 11
* میلگرد حرارتی 12
* محدودیت های فنی سقف تیرچه و بلوک 14
* کنترل نهایی سقف جهت بتن ریزی 14
* تکمیل نهایی سقف 15
* بتن ریزی سقف 16
* دستگاه ویبره 17
* باز کردن قالب ها 17
* اجرای ستون طبقه اول 19
* میلگرد انتظار برای اجرای ستون 19
* خم کردن میلگرد های انتظار 19

* گونیا کردن ریشه ی ستون ها 20
* رامکا 20
* آرماتور بندی ستون ها 21
* بستن خاموت ها و سنجاق ها 22
* مراحل مختلف اجرای ستون 23
* قالب بندی ستون ها 23
* شاقول کردن ستون ها 25
* استفاده از گچ در پای ستون ها 26
* موارد آیین نامه برای اجرای ستون 26
* اختلاط بتن 27
* بتن ریزی ستون 28
* بالابر 29
* نسبت اختلاط شن و ماسه 29
* روان کننده ها 29
* ویبراتور 29
* باز کردن قالب ها 30
* عمل آوری بتن 31
* تیرهای بتنی 32
* تراز کردن ارتفاع ستون 32
* قالب بندی و آرماتور بندی تیرها 33
* چگونگی آرماتور بندی تیرها 34
* فواصل خاموت ها در تیر ها 34
* سولجر 35
* نکته ی مهم در آرماتور بندی تیرها 35
* وصله کردن آرماتورها 36

بسمه تعالی

مقدمه:

- در هر پروژه عمرانی دومرحله طرح و اجرا را میتوان جستجو کرد.

در مرحله طراحی عموما گروه معماران با توجه به خواسته کارفرماومقتضیات آسایش و و آرامش زندگی کاربری,مشخصات عمومی طرح را مشخص کرده و جزئیات معماری آن را مشخص میکنند.

سپس طرح معماری آماده شده پس از تائید کارفرما و گروه معماران که به تائید مقامات ذیصلاح مطابق مقررات شهرسازی و معماری باشد به گروه طراحان سازهای و یا محاسباتی سپرده میشود.

در گروه سازه با توجه به مشخصات طرح معماری سیستم مناسب سازه انتخاب میشود . یکی از ابتدایی ترین کارها در مرحله محاسبه ستون گذاری ساختمان است که عموما تاثیر پذیزی آن از طرح معماری است پس از انجام این عمل سیستم سازه انتخاب میشود که ممکن است قاب ساده فضایی ساده (بادبندی) و یا قاب های صلب(خمشی)و یا ترکیبی از قاب های صلب و مهربندی باشد معمولا در ساختمان های کوتاه تا 10 طبقه ارزانترین سیستم قاب فضایی ساده است که در آن تمام نیروهای جانبی توسط مهاربند ها و نیروهای ثقلی

توسط قاب فضایی با اتصالت ساده تحمل میشود در این سیستم چون اتصالات ساده هستند هیچ گونه لنگری بین تیر و ستون مبادله نمیشود طراحان بعلت ارزانی و سادگی اجرا معمولا چنین سیستمی را ترجیح میدهند (معمولا ایجاد اتصالات گیردار با گیرداری 90درصد به بالا از عهده هر گروه پیمانکاری بر نمی آید)البته باید توجه شود که آیا سازه شرایط و امکان مهاربندی را دارد یا نه. گاهی اوقات به علت معماری سازه نمی توان مهاربندی کافی ایجاد نمود و ناچار به استفاده از قاب صلب در یک جهت و مهار بندی در جهت دیگر و یا قاب صلب در دو جهت میباشیم.

مراحل اجرایی قبل از کار آموزی

*** با شروع کار آموزی عملیات اجرایی ساختمان به ترتیب زیر صورت گرفته بود ;
* عملیات خاکبرداری
* بستر سازی
* شمع گذاری
* بتن ریزی پی
* و دیوار حائل اجرا شده بود. بعد از این مرحله ،اجرای ستو ن های زیر زمین انجام گرفته و آرماتور بندی و قالب بندی سقف زیر زمین ساختمان که به صورت دال اجرا گردید و بتن ریزی آن نیز انجام شده بود. بعد از بتن ریزی سقف آرماتور بندی ستونها که قبل از آن ، تراز کردن ارتفاع ستون ها صورت گرفته بود که این کار توسط دوربین نیو ُ انجام شد.

*** شروع کار آموزی همزمان با پایان قالب بندی و آرماتور بندی تیرها ی طبقه همکف بوده است. در مراحلی از کار که قبل از کار آموزی در کارگاه اجرا شده بود ،اطلاعاتی کسب گردیده که در ذیل آمده است:
*** هنگامیکه محل ساختمان تحویل داده شد ،کارهای آماده سازی و پیاده کردن نقشه ساختمان را می توان آغاز کرد. این عملیات را می توان تحت سه عنوان دسته بندی کرد.
1 . بازدید زمین و پاکسازی محل ساختمان
2 . پیاده کردن نقشه ی ساختمان
3 . خاکبرداری

1.بازدید زمین و پاکسازی محل ساختمان

*** قبل از شروع هر نوع عملیات ساختمانی ، زمین محل ساختمان مورد بازدید واقع گردیده و وضعیت و فاصله ی آن نسبت به خیابان ها و جاده های اطراف مورد بررسی قرار گرفت . و همچنین پستی و بلندی زمین با توجه به نقشه ساختمان مورد بازدید واقع شد.

*** در صورتیکه ساختمان بزرگ باشد پستی و بلندی و سایر عوارض زمین باید بوسیله ی مهندسین نقشه برداری تعیین گردد. همچنین باید محل چاه های فاضلاب و چاه آبهای قدیمی و مسیر قنات های قدیمی که ممکن است در هر زمینی موجود باشد ، تعیین گردد و محل آن ها نسبت به پی مشخص گردد و در صورت لزوم ، این چاهها با بتن و یا شفته پر می گردد .پس از این مرحله نسبت به ریشه کنی ، کندن ریشه های نباتی که ممکن است در زمین روئیده باشد اقدام می گردد . و چنانچه درخت ، سنگ ، چوب ، شیشه ، ناهمواری و پستی و بلندی و...داشته باشد با ماشین های بیل یا لودر و ... زمین را هموار می کنیم.

2 . پیاده کردن نقشه ی ساختمان

***پس از بازدید محل و ریشه کنی ، اولین قدم در ساختن یک ساختمان پیاده کردن نقشه می باشد. برای پیاده کردن نقشه اختلاف سطح باید مشخص گردد . مبنای کار در پلا نها همیشه *0.00* ± می باشد . همیشه اندازه های جزئی و کلی در نقشه ها باید با هم مطابقت داشته باشد. هم طولی ، هم عرضی.حتی اگر *1* سانتیمتر هم اختلاف داشته باشد ، نمی توانیم نقشه را پیاده کنیم. رفع عیب کار قبل از پیاده کردن نقشه صورت می گیرد . به هیچ وجه هیچ نقشه ای را بدون کنترل کردن پیاده نمی کنیم ،رفع عیب کار در هنگام کار درست نمی باشد.

*** سپس بر و کف ساختمان مشخص می گردد. منظور از بر : یعنی اینکه چقدر باید عقب نشینی کنیم و منظور از کف : یعنی اینکه چقدر از سطح زمین باید بالاتر یا پائین تر بیاییم که این کار توسط شهرداری انجام می گیرد. سپس پلان را که همان پلان فونداسیون یا پی کنی می با شد را پیاده می کنیم.

*** اولین کاری که در این زمینه انجام می شود ، ایجاد یک خط مبنا است تا بتوان تمامی نقشه ساختمان را به کمک آن پیاده کرد.
*** منظور از پیاده کردن نقشه ، یعنی انتقال نقشه ی ساختمان از روی کاغذ بر روی زمین با ابعاد اصلی آن ، بطوریکه محل دقیق پی ها و ستون ها و دیوارها و عرض پی هاروی زمین به خوبی مشخص گردد.

*** همزمان با ریشه کنی و بازدید محل ساختمان باید قسمت های مختلف نقشه ساختمان مخصوصاً نقشه ی پی کنی کاملاً مورد مطالعه قرار گیرد بطوریکه در هیچ قسمت نقطه ی ابهامی باقی نماند . باید سعی گردد در پیاده کردن نقشه ، از نقشه پی کنی استفاده گردد .

*** برای پیاده کردن نقشه ی ساختمان های مهم معمولاً از دوربین های نقشه برداری استفاده می شود و برای پیاده کردن نقشه در ساختمان های معمولی و کوچک از متر و ریسمان کار استفاده می گردد .

3.خاکبرداری

*** خاکبرداری یعنی برداشت خاکهای محوطه ی ساختمان و گودبرداری پی ساختمان و برداشت خاکهای فرسوده و یا خاکهای نباتی سطحی که برای تحمل بارهایی که از طرف سازه وارد می شود ، مناسب نمی باشند .

*** مراحل خاکبرداری با دستگاه بیل و لودر و کمپرس انجام می گیرد. در ابتدا عملیات خاکبرداری از 0.00± به عمق 2.7 - متر که سطح تقریبی آب می باشد ، انجام شده است . و سپس شمع گذاری در این مرحله صورت گرفته است.

شمع گذاری:

*** در این پروژه به علت وجود ساختمان های قدیمی در اطراف این بنا و جلوگیری از سر و صدا از شمع کوبی استفاده نشده است. و به این سبب در ابتدا عملیات حفاری صورت گرفته و سپس آرماتور بافته شده را داخل آن گذاشته و در جا بتن آماده ریخته می شد.

*** در عملیات شمع گذاری زیر پی در این پروژه ، حدود 120 عدد شمع که هر کدام شامل 9 عدد میلگرد 22 Φ بوده اند ، اجرا شده است.

*** عمق شمع گذاری در ضلع شرقی (خیابان اصلی) جنب پیاده رو در حدود 21 متر و در وسط در حدود تقریبی 15 – 14 متر و در ضلع غربی در حدود 10 متر بوده است. درقسمت بالای این عمق ، رس با سختی متوسطی وجود داشت و در عمق پا بین تر ماسه ی نسبتاً مترا کمی وجود داشت.

*** مرحله ی دوم خاکبرداری از 0.00 ± به عمق 4.8 متر صورت گرفت که در ابتدا زیر لوله های زهکشی یک لایه ماسه بادی ریختند و سپس روی لوله های زهکشی سنگ با ابعاد 2 سانتیمتر ریخته شده و در مرحله بعد به ضخامت 30 سانتیمتر بستر سازی شده و سپس به ضخامت 15 الی 20 سانتی متر بتن مگر ریخته شده و بعد از آن 1.20 متر که ارتفاع فونداسیون بوده و 3.10 متر که ارتفاع ستون در طبقه ی زیر زمین می با شد.
*** مجموع ارتفاعات فوق 4.8 متر است که همان عمق خاکبرداری می باشد.

اجرای پی:

*** وظیفه ی اصلی پی انتقال بار (وزن) ساختمان و نیروهای جانبی (زلزله ، باد،برف و غیره) به زمین است.
*** اصولاً پی کنی به دو دلیل انجام می شود.

1 . دسترسی به زمین بکر 2 . حفاظت پایه ساختمان

1 . دسترسی به زمین بکر:

*** با توجه به اینکه کلیه ی بار ساختمان به وسیله ی دیوارها یا ستو ن ها بـه فونداسیون و از فونداسیون بـه زمـین منتقل می شود. در نتیجه ساختمان باید روی زمینی که قابل اطمینان بوده و قابلیت تحمل بـار سـاختمان راداشـته باشـد بنا گردد. برای دسترسی به چنین زمینی ناچار به ایجاد پی هستیم.

2 . حفاظت پایه ساختمان:

*** برای حفاظت پایه سـاختمان و جلـوگیری از تـاثیر عـو امـل جـوی در پایـه سـاختمان ، بایـد پـی سـازی نمـاییم. در اینصورت حتی در بهترین زمین ها نیز باید حداقل پی هایی به عمق 50 – 40 سانتیمتر حفر کنیم تـا از پایـه سـاختمان در برابر عوامل جوی و طبیعی محافظت کند و مانع جدا شدن ساختمان و یا تخریب آن در محل اتصال با زمین گردد.

ابعاد پی

*** عرض و طول و عمق پی ها بستگی به وزن ساختمان و قدرت تحمل خـاک محـل سـاختمان دارد. در ساختمان های بزرگ ، قبل از شروع کاربه وسیله ی آزمایشات مکانیک خاک قدرت مجاز تحملی زمین تعیین مـی گردد و از روی آن ابعاد پی محاسبه می شود.

***در ساختمان های کوچک با توجه به تعداد طبقات در صورتیکه آزمایشات مکانیک خاک مقرون به صرفه نباشد ویا به هر دلیل انجام نشود می توان با استفاده از مشاهدات عینی و قضاوت مهندس (استفاده از تجربه مهندس ناظر) تصمیم گیری کرد.گاهی اوقات نیز برای به دست آوردن اطمینان بیشتر می توان اقدام به آزمایشات ساده محلـی نمـود. قبـل از انجام آزمایش جهت تعیین قدرت مجاز خاک باید از وزن ساختمان و میزان باری که از طرف ساختمان بـه زمـین وارد می شود آگاه شویم.

بتن ریزی پی

*** پس از عملیات خاکبرداری در مرحله ی دوم که به عمق 4.8 متر بوده است عملیات بستر سـازی و ریخـتن بـتن مگر ، مرحله ی اجرای فونداسیون بوده که برای بتن فونداسیون بتن بـا عیـار 350 کیلـوگرم سیمان در متـر مکعـب ریخته شده تا مقاومت B 300 جواب دهد.

دیوار حائل بتنی

*** قبل از بتن ریزی فونداسیون ، در مرحله ی آرماتور بندی همزمان آرماتوردیوار حائل بافته شده بود که بعد از بتن ریزی فونداسیون مرحله ی تکمیل آرماتور بندی و قالب بندی دیوار حائل انجام و بتن ریزی آن صورت گرفت.

*** پس از آن ستون های طبقه ی زیر زمین اجرا شده که برای آن بتن با عیار 400 کیلو گرم سیمان در متـر مکعـب ریخته شده تا مقاومت 350 جواب دهد.

اجرای سقف دال

*** برای اجرای سقف دال در طبقه ی زیر زمین ابتدا شمع گذاری و قالب بندی تیرها و آویـز هـا انجـام شـد و سـپس آرماتور بندی تیرهای فرعی و اصلی انجام گردید و سپس شمع گذاری و قالب بندی به صورت یکپارچه دهنه ها انجـام گرفت سپس شبکه ی آرماتور بندی دال انجام شد.

*** بعد از آن قالب بندی دور سقف و کنترل نهایی شمع ها و آرماتورها و قالب ها که طبق نقشه اجرا می گردد ، تحویل ناظر ساختمان داده می شود تا مجوز بتن ریزی صادر گردد و بتن ریزی انجام شود.

*** پس از بتن ریزی طبق آئین نامه ، بعد از مدت مشخص و تعیین شده شمع ها و قالب ها از زیر سقف باز می گردد. سقفی که به صورت دال اجرا می شود به تعداد شمع های بیشتری نیاز دارد که این امر مستلزم هزینه ی بیشتری می باشد.

*** بعد از این مرحله برای بار دوم مرحله ی اجرای ستون که این بار ستون های طبقه ی همکف می باشد که آرماتور بندی و قالب بندی انجام گرفته و بتن ریزی صورت می گیرد.

شمع گذاری و قالب بندی

*** در عکس های فوق مراحل ذیل مشاهده می گردد ؛

عکس 1

عکس2

عکس 3

شمع گذاری

*** بعد از اتمام مرحله ی اجرای ستون ها ، برای آرماتور بندی تیرها شمع گذاری صورت می گیرد. درعکس های فوق شمع گذاری زیر تیر های اصلی و آویزها صورت گرفته است.

*** شمع ها باید وزن قالب و بتن را تحمل کنند. استفاده از شمع برای جلوگیری از خیز بتن خیس یا بتنی که به مقاومتی نرسیده که وزن خود و آرماتورها و اوزان دیگرکه در حین کار بر آن وارد می آید را تحمل کند ، استفاده از شمع ضروری است. (فاصله شمعها متناسب با وزن سقف و ارتفاع شمع است ، که معمولاً بین 50 تا 60 سانتیمتر می باشد.)

قالب بندی

عکس4

*** پس از شمع گذاری مرحله ی قالب بندی صورت می گیرد. شیوه قالب بندی تیرها به گونه ای است که ؛

*** ابتدا جک و بعد قوطی و سپس چهار تراش را قرار می دهند که در(عکس1) مشاهده می گردد و سپس قالب ها را بر روی آن قرار داده (عکس 2) و در (عکس 3) نیز قالب آویز ها دیده می شود .

*** قالب های بتن به دقت تمیز می گردد و برای نچسبیدن بتن تازه به آن ، با لایه ی نـازکی روغـن کـاری مـی گـردد. (عکس 4)

برش میله گردها

عکس5

عکس6

*** در برش میلگردها از دو روش استفاده می شود ؛
1. برش با دستگاه برش یا قیچی که در اندازه های مختلف می باشد .
2 . برش با دستگاه هوابرش که در بعضی مواقع و در صـورتیکه بنـا بـه دلایلـی از هـوا بـرش اسـتفاده شـود ، طـول میلگرد حداقل 5 سانتیمتر باید بیشتر باشد .(قسمت برش شده با هوابرش به دلیل تنش های ایجاد شده در اثـر گرمـا فاقد مقاومت لازم می باشد.

قالب های فلزی

*** در این پروژه از قالب های فلزی استفاده شده است (عکس 4) هزینه ی استفاده از قالب هـای فلـزی بـه مراتـب بیشتر از قالب های چوبی می باشد. در ساختمان های معمولی به هیچ وجه مقـرون بـه صـرفه نیسـت. در دو حالـت در ساختمان های بتنی از قالب فلزی استفاده می شود ؛
1 . در حالت اول اگر بخواهیم از بتن اکسپز استفاده نماییم. به عبارت دیگر بعد از قالب برداری روی بتن را با مصالح دیگر از قبیل گچ و خاک و سیمان و یا سنگ نپوشانیم در این حالت باید سطح بتن کاملاً صاف بوده کـه قالـب چـوبی سطح بتن را تا این حد صاف تحویل نمی دهد.
2 . در حالت دوم ، قالب فلزی هنگامی مقرون به صرفه می باشد کـه بخـواهیم چنـدین سـاختمان هـم شـکل را کـه اصطلاحاً هم تیپ می گویند در یک زمان بتن ریزی نمائیم در این حالـت نیـز بهتـر اسـت از قالـب هـای فلـزی اسـتفاده گردد.

قالب تیر های اصلی

*** در اغلب موارد بتن تیرهای اصلی و سقف یکپارچه ریختـه مـی شـود و آرماتورهـای سـقف و تیرهـای اصـلی بـه یکدیگر متصل می باشد . اگر ضخامت تیرهای اصلی از سقف بیشتر باشد ، اغلب این تفاوت ضـخامت را از پـایین منظور می نمایند و سپس آن را با سقف کاذب اصلاح می نمایند. اجرای سقف کاذب به جهت عبور لوله های تأ سیسات می باشد .

اجرای سقف تیرچه بلوک

*** دراجرای سقف تیرچه بلوک از تیرچه های بتنی استفاده می شود که این تیرچه ها از سه قسمت تشکیل شده است.
1 . میلگرد مو نتاژ در بالا
2 . میلگرد عرضی در وسط

3 . میلگرد اصلی در پایین

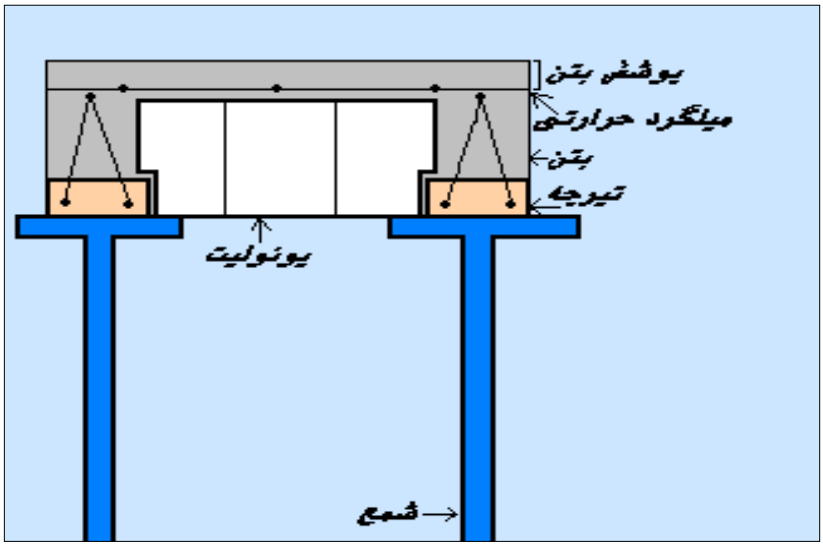
*** میلگرد مونتاژ نقش سازه ای نداشته و فقط برای حمل و نقل تیرچه ها و برای قسمت حرارتی ،استفاده می شود و در جهت تیرچه ها بسته می شود. میلگرد عرضی نیز نقش مهمی نداشته وفقط در قسمت تکیه گاه برش را تحمل می کند. اما میلگرد اصلی که در بار گذاری کشش را تحمل می کند به همین سبب باید از میلگردهای نمره ی بالاتر در این قسمت استفاده گردد که معمولاً از میلگردهای نمره ی 8 به بالا استفاده می شود.

بلوک ها

*** بلوک ها می توانند از مصالح متفاوتی باشند . در شمال ایران معمولاً از بلوک های سیمانی و در مناطق کویری عموماً از بلوک های سفالی استفاده می گردد. اما امروزه به منظور استفاده از قطعات شیمیایی ، بلوک های یونولیتی با مصالح پلیمری ِاستفاده شده از مشتقات شیمیایی متداول شده است.

*** در انتخاب نوع بلوک دو عامل مهم می باشد ؛
1 . سبکی قطعه 2 . قیمت قطعه
*** یونولیت سبک است اما قیمت آن گران می باشد. در بعضی از سازه ها که عامل تعیین کننده وزن می باشد ، طراح (مجری) ترجیحاً از قطعات یونولیتی در اجرای سقف تیرچه و بلوک استفاده کرده است.

مقطع عرضی سقف تیرچه و بلوک

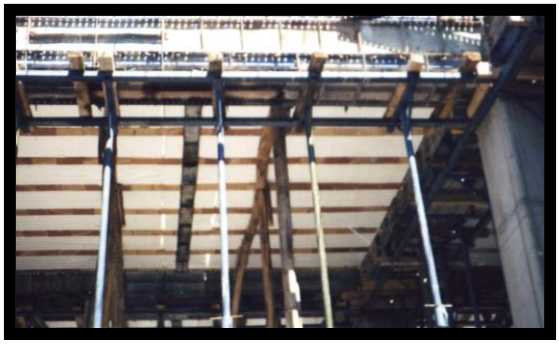


*** در شکل فوق اجرای سقف تیرچه و بلوک و بتن ریزیِ آن در مقطع نشان داده شده است که توضیحات آن به شرح ذیل می باشد ؛

*** به منظور اجرای سقف تیرچه و بلوک لازم است شمع های چوبی یا فلزی در زیر تیرچه ها آن گونه که در شکل دیده می شود قرار گیرد. سپس تیرچه ها در فواصل خاصی قرار می گیرند ، آکس تا آکس که از قبل مشخص می گردد. تیرچه ها داخل تیر اصلی قرار گرفته و پس از قرارگیری تیر ها بر روی تکیه گاهها ، عامل پر کننده که بلوک های یونولیتی هستند را قرار داده که بلوک های یونو لیتی را ما بین تیرچه ها قرار می دهند.

*** پس از قرار دادن یونولیت ها مابین تیرچه ها ، میلگرد های حرارتی را در دو جهت عمود بر هم قرار می دهیم و پس از اتمام این کار نسبت به بتن ریزی اقدام می گردد که قسمت بدنه ی تیرچه ها را با بتن پر می کنند و قسمت بالای بلوک نیز به ضخامت حداقل 5 سانتیمتر بتن ریزی می گردد که به آن پوشش می گویند.

مراحل مختلف اجرای سقف تیرچه بلوک



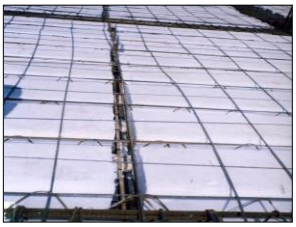
عکس8

عکس7

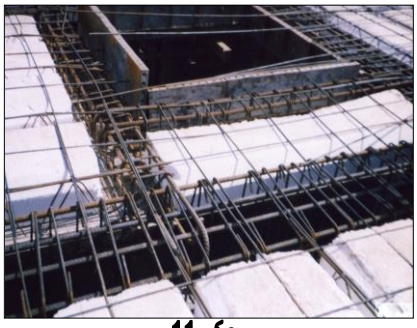
عکس9

*** در عکس شماره ی 7 طرز قرارگیریِ تیرچه ها بر روی تکیه گاهها نشان داده شده است. که تیرچه ها در فواصل 50 سانتیمتری نسبت به هم در داخل تیرهای اصلی قرار گرفته اند و عکس های شماره ی 8 و 9 طرز قرارگیریِ بلوک های یونولیتی راما بین تیر چه ها نشان می دهد .

میله گرد حرارتی



عکس10



عکس11

عکس12

عکس13

*** پس از اتمام مراحل قرار گیری تیرچه ها و بلوک های یونولیتی ، یک سری میلگرد در جهت عمود بر میلگردهای بالای تیرچه ها به فاصله ی کمتر از 25 سانتیمتر به صورت شبکه ای قرار می گیرد . قطر این میلگردها به وسیله ی آیین نامه تعیین می گردد . در عکس های فوق طرز قرارگیری میلگرد های حرارتی مشاهده می گردد.

*** در عکس شماره ی 10 کلاف عرضی(Beam Tie) مشاهده می گردد .
در دهانه های 3.5 متری به بالا ، در وسط دهانه بین بلوک ها ، عمود بر تیرچه ها در حدود حداقل 10 سانتیمتر فاصله قرارمی دهند و در زیر این فاصله تخته ای قرار داده ودرون این فاصله حداقل 2 میلگرد ، یکی دربالا و دیگری در پایین قرار می دهند.

*** میلگرد بالا را به میلگردهای بالایی تیرچه می بندند و میلگرد پایین را نیز به میلگرد های مارپیچ تیرچه ها متصل می نمایند و این فضا بعد از آنکه به وسیله ی بتن پر شد مانند تیری عمود بر تیرچه ها قرار گرفته و در مقابل ممان های وسط تیرچه مقاومت خواهد نمود . برای دهانه های بیش از 6 متر دو عدد کلاف عرضی با فاصله های مساوی در نظر می گیریم و برای اطمینان بیشتر بهتر است کلاف عرضی را از دهانه ی 2.5 متر به بالا ایجاد نمائیم .

*** در عکس شماره ی 10 همچنین چگونگی بسته شدن میلگردهای حرارتی که به صورت عمود بر میلگرد بالایی تیر چه ها بسته شده است مشاهده می گردد. که این میلگردها با سیم آرماتور بندی به کلیه ی میلگردهای تیر چه بسته می شود.

*** در عکس شماره ی 11 چگونگی قالب بندی و آرماتور بندی و قرار گیری میلگرد حرارتی بر روی آن در باز شو ها ، که در این جا آسانسور می باشد مشاهده می گردد.

*** در عکس شماره ی 12 ریشه ی انتظار ستون مشاهده می گردد که پس از بتن ریزی سقف با بستن میلگردهای جدید جهت اجرای ستون طبقه ی بعد اقدام می گردد.

*** و همچنین طرز قرارگیری میلگرد های حرارتی و شبکه ی آرماتور بندی تیرها در عکس های 13 مشاهده می گردد. لازم به ذکر است که میلگردهای حرارتی برای توزیع بار و جلوگیری از ترک خوردن بتن سقف در اثر تغییر حجم بتن ، ناشی از تغییر درجه حرارت مورد استفاده قرار می گیرد.

محدودیت های فنی سقف تیرچه بلوک

*** محدودیت های فنی در اجرای سقف تیر چه و بلوک به شرح ذیل می باشد ؛

1 . فاصله ی محور به محور تیر چه ها نباید از 70 سانتیمتر بیشتر باشد.
2 . بتن پوشش بالای سقف (روی بلوک ها) نباید از 5 سانتیمتر و همچنین از یک دوازدهم فاصله ی محور به محور تیرچه های مجاور کمتر باشد.
3 . حداکثر دهانه ی مورد پوشش (در جهت طول تیر چه ها ی پیش ساخته) نباید 8 متر بیشتر شود . توصیه می شود برای اطمینان بیشتر ، دهانه ی مورد پوشش بیش از 7 متر نباشد و در دهانه های بیشتر از 7 متر از تیرچه های مضاعف استفاده گردد.
4 . عرض تیرچه ها نباید از 10 سانتیمتر کمتر باشد.

کنترل نهایی سقف قبل از بتن ریزی

*** قبل از بتن ریزی سقف باید کلیه ی آرماتورها با نقشه کنترل شود . مخصوصاً دقت شود که آرماتورها به یکدیگر با سیم آرماتور بندی بسته شده باشند و اگر جایی فراموش شده باشد مجدداً بسته شود .

*** همچنین فاصله ی آرماتورها یکنواخت باشد . زیرا در بعضی از موارد در تیرهای اصلی که آرماتورها نزدیک یکدیگر بسته می شوند فاصله ی بین آرماتورها یکنواخت نیست.

*** اگردر آرماتور بندی تیرها بعضی از میلگردها به هم چسبیده اند و بعضی با فاصله از یکدیگر قرار گیرند باعث می شود که بتن نتو اند کلیه ی میلگردها را احاطه نماید و قطعه ی توپر و همگنی به وجود آورد.

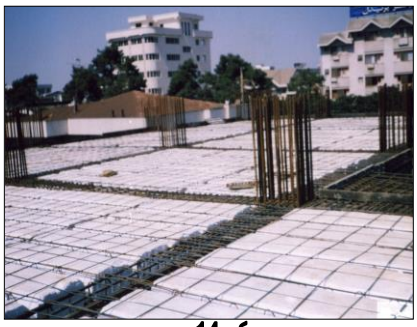
*** همچنین باید کلیه ی قسمت های قالب بندی به دقت بازدید شود تا از استحکام قالب ها مطمئن گردیم. زیرا پس از بتن ریزی تا چند روز کلیه ی وزن بتن و آرماتورهای آنرا همین قالب تحمل خواهد نمود و اگر نقطه ضعفی در آن باشد که نتواند وزن بتن را تحمل و در هنگام بتن ریزی شکسته گردد و فرو ریزد ضرر مالی بزرگی به کار وارد خواهد شد زیرا در روز بتن ریزی که رفت و آمد روی قالب ها زیاد بوده و هر کس مشغول کاری می باشد مشکل است که بتوان اقدام به تعمیر کفراژ نمود.

*** در روز بتن ریزی باید یک کارگر با تجربه مدام قالب ها را کنترل نموده و اثرات اضافه شدن وزن را بر روی آن در نظر داشته باشدو در هنگام بتن ریزی باید از رفت و آمد زیاد روی آرماتور ها جلوگیری نمود زیرا در اثر وزن کارگران ، در آرماتورها انحنایی به وجود آمده که این کار علاوه بر به هم زدن دانه بندیِ بتن ، در آن قسمت موجب ایجاد فاصله ای بین بتن و میلگرد و عدم چسبندگی بتن در اطراف میلگرد می گردد.

*** در بتن ریزی بهتر است از قسمت جلو (آن طرف که به مرکز تهیه ی بتن نزدیک تر می باشد) شروع به بتن ریزی نمود تا رفت و آمد کارگران روی آرماتورها به حداقل برسد.

*** همچنین باید محل بتن ریزی عاری از خاک و مواد زائد باشد . اگر بین اتمام کارِ آرماتور بندی و بتن ریـزی چنـد روز فاصله باشد باید محل بتن ریزی با دقت بیشتری تمیز گردد .

تکمیل نـهایی سقف



عکس14

عکس15

*** پس از قالب بندی دور سقف و تکمیل نهایی آن جهت بـتن ریـزی ، بـه نـاظر سـاختمان تحویـل داده مـی شـود و در صورت بی عیب بودن کار مجوز بتن ریزی صادر می گردد.

عکس16

عکس17

پمپ باد

*** قبل از بتن ریزی ،با دستگاهی به نام پمپ باد داخل تیرها تمیز گردیده تا گرد و خاک و سایر چیزها بر روی قالب کف می باشد تمیز گردد تا چسبندگیِ بتن نسبت به میلگردها افزایش یابد. (عکس های16و17)

بتن ریزی سقف

عکس20

عکس21

*** بتن ریزی سقف که به وسیله ی پمپ و دستگاه صورت گرفت . (عکس 18 و 19) در بتن ریزی سقف از بتن آماده استفاده گردید و بتن با عیار 350 و مقاومت 300 بوده است.

دستگاه ویبره

عکس22

*** در هنگام بتن ریزی برای خارج کردن حبابهای هوا از داخل بتن و متراکم کردن بتن از ویبراتور استفاده می گردد.(عکس 22)

*** ویبراتور باید تاحد امکان قائم وارد بتن گردد و به آرامی بیرون کشیده شود. پس از ویبره کردن بتن باید از راه رفتن روی آن اجتناب نمود. و سطح بتن ریخته شده با استفاده از بیل و تخته ماله صاف می گردد.(عکس 20 و 21)
*** پس از بتن ریزی سقف آب دادن بستر بتن ، که جهت مرطوب نگه داشتن بتن می باشد ضروری است.

باز کردن قالب ها

*** مدت 48 ساعت پس از بتن ریزی ، شروع به بازکردن قالب های دور سقف می نمایند.

*** قالب برداری از ساختمان های بتنی زمانی انجام می شود که اجزای بتن بتواند وزن خود را تحمل نماید. برای ستون ها و گونه ی تیرها هنگامیکه شکل هندسی آنها تشکیل گردید می توانند قالب ها را باز کنند ولی باید دقت شود که در قالب برداری به گوشه ی آن ها آسیب نرسد زیرا به علت سست بودن بتن در اثر کوچک ترین ضربه گو شه ی آن خواهد ریخت ولی در مورد تیر ها و سقف ها حداقل 2 الی 4 هفته بعد از بتن ریزی باید قالب ها برداشته شود . در این مدت هر چه قدر هوا سردتر باشد ، قالب ها باید دیرتر برداشته شود زیرا بتن دیرتر سخت می شود.

خلاصه مراحل اجرای سقف تیرچه بلوک

**مرحله1 : شمع گذاری و قالب بندی تیرهاانجام گرفت.
**مرحله2 : آرماتور بندی تیرهای اصلی و فرعی انجام گرفت.
**مرحله3 : شمع گذاری و مهار زیر تیرچه ها انجام گرفت.
**مرحله4 : تیرچه ها روی شمع ها وداخل تیرهای اصلی گذاشته شد.(با فاصله ی 50 سانتیمتر)
**مرحله5 : سپس در فاصله ی بین تیرچه ها ، بلوک سقفی یا یونولیت گذاشته می شود.
**مرحله6 : و سپس شبکه ی حرارتی روی سقف بسته می شود.
**مرحله7 : سپس قالب های دور سقف و تکمیل نهایی سقف صورت می گیرد.
**مرحله8 : و پس از اتمامِ کار ، تحویل ناظر ساختمان می گردد و بعد از گرفتن مجوز بتن ریزی صورت می گیرد.
**مرحله9 : بتن ریزی سقَف صورت می گیرد.
**مرحله10 : و آب دادن بستر بتن که پس از بتن ریزی صورت می گیرد.

اجرای ستون طبقه اول

*** اغلب ستون ها به صورت چهار ضلعی (مربع یا مستطیل) می باشند. گاهی ممکن است جهت زیبایی کار از مقاطع دیگری از جمله دایره و بیضی و غیره نیز استفاده گردد.

میله گرد انتظار برای اجرای ستونها

*** حداقل طول میلگرد انتظار 40 برابر قطر میلگرد می باشد. در اجرای ستون های طبقه ی همکف از میلگرد نمره ی 25 استفاده گردیده پس حداقل 1 متر میلگرد انتظار برای ستون های طبقه ی اول نیاز است.

*** طول آرماتورهای طولی برای اجرای ستون ها ، مساوی ارتفاع هر طبقه بعلاوه آرماتور ریشه برای طبقه بعد می باشد . ادامه دادن آرماتور برای دو طبقه در صورتی مجاز است که در موقع بتن ریزی سقف از تکان خوردن آرماتورها و متلاشی شدن بتن ستون جلوگیری شود. ولی بهتر است از ادامه دادن آرماتور برای دو طبقه خودداری نمود و میلگرد هر طبقه را جداگانه برید.
*** گاهی اوقات به دلیل کاهش ابعاد ستون های طبقات بالاتر نسبت به طبقه ی پایین تر مجبور به تغییر راستای آرماتور های انتظار می شویم(عکس 23) که این عمل سبب بروز مشکلاتی می گردد ؛

1 . سبب ایجاد لنگر در مقطع میلگرد می گردد.
2 . موجب کاهش پوشش در پای ستون می گردد.
3. ضربات وارد شده به میلگرد موجب کاهش درگیری میلگرد پایین (قدیمی) با بتن می گردد.

*** مشکلات فوق در صورتیکه این تغییر راستا در طول ضخامت سقف انجام شود روی نمی دهد.

خم کردن پای میله گرد های انتظار

عکس23

*** برای جلوگیری از بروز مشکلات فوق باید میلگردهای ستون طبقه ی پایین حداکثر با شیب 1 به 6 خم گردد تا برای ستون طبقه ی بالا آماده گردد. این خم ها باید از 7.5 سانتیمتر بالاتر از سطح زیرین سقف شروع شده و تا 7.5 سانتیمتر پایین تر از سطح بالای سقف خاتمه یابد.

گونیا کردن ریشه ستونها

عکس24

عکس25

*** پس از تمیز کردن ریشه ی انتظار ستون ها با برس سیمی و چکش ، مرحله ی گونیا کردن ریشه ی انتظار صورت می گیرد. در ابتدای کار باید ستون ها در یک آکس قرار گیرند.

*** اگر ستون های مورد نظر خارج آکس باشند می توان با آچار و ابزارهای دیگر به سر جای خود برگرداند اما ضربه زدن به وسیله ی پتک و ابزار آلاتی که با ضربه این کار را انجام می دهند مجاز نمی باشد.
*** در یک خط بودن ستون ها به این معنی است که در یک ردیف ستون ، آکس همه ی ستون ها کاملاً بر روی خط قرار داشته باشد. چون در حال اجرای ستون ها دسترسی به ستون های طبقه ی زیرین امکان پذیر نمی باشد در نتیجه پای ستون ها را نمی توان به کمک شا قول انجام داد ، پس این کار توسط ریسمان کار و رامکا انجام می شود.

رامکا

*** رامکا میلگرد نیست بلکه اجرای ستون به ارتفاع 10 تا 15 است که در جای مناسب خود و جهت کنترل و در واقع رعایت دقیق اجرای ستون ، اجرا می شود و ستون اصلی بر روی آن قالب بندی و بتن ریزی می شود. این عمل می تواند با چهار عدد میلگرد نمره 10 یا 12 که به آرماتورهای انتظار بسته یا خال جوش می شود نیز انجام شود تا کار (نقش) رامکا را انجام دهد.

***که موجب درست اجرا شدن ابعاد ستون و رعایت پوشش مناسب در ستون می گردد. و سبب قرار گرفتن ستون بافته شده در آکس و در وسط قالب می گردد.

*** ابتدا از ستونی که دقیقاً در آکس قرار دارد و به صورت مستقیم و درست در کار قرار گرفته و نسبت به قرار گیری آن مطمئنیم ، گوشه های آن ستون و وسط ضلع داخلی آن را با علامتی روی زمین مشخص کرده و سپس رامکا را به آرماتورها با سیم می بندیم (عکس 24) و سپس به سراغ آخرین ستون در هر طرف کار می رویم و رامکایی را روی آن ستون می بندیم و با ریسمان کار یک طرف رامکا های هر ستون را به هم بسته وکلیه ی ستون هایی که بین این دو ستون قرار دارند باید در بین این دو ریسمان کار قرار گیرند و سپس رامکاهای آن ها بسته می شود. که در نهایت رامکاها را با خال جوش به پای ستون محکم می کنند. البته خارج بودن بعضی از ستون ها در وسط به علت متفاوت بودن ابعاد ستون های کناری می باشد.

آرماتور بندی ستونها

*** در ابتدا ، کارگران مشغول برش آرماتور های طولی و خم کردن خاموتها و سنج ها بودند. که برش آرماتورهای طولی با آچار شماره 5 انجام شد و میلگرد نمره ی 25 با ارتفاع 5.00 = 1.20 + 3.80 باید بریده می شد که 3.80 متر ارتفاع سقف طبقه ی اول اول بعلاو ه 1.20 متر انتظار برای ستو ن های طبقه ی دوم بوده است که 5.00 متر می باشد.

*** ستو ن ها توسط آرماتور بندها آرماتورگذاری شده بود به گونه ای که ؛

در ابتدا پس از تمیز کردن ریشه ی انتظار از بتن و سایر چیز هاو تنظیم آکس ستون ها برای محکم کردن آرماتور های ریشه در جای خود ، چند خاموت و سنجاق را به آرماتورهای طولی می بندند. آرماتور های طولی ستون ها و خاموتها و سنجاق ها را با سیم آرماتور بندی به طور کامل می بندند.

*** خاموت ها و سنجاق ها ی ستون از میلگرد نمره ی 10بودند که ابتدا برش خورده و سپس به وسیله ی آچار F خم گردیده بود.

*** لازم به ذکر است که خم برای میلگرد ها ؛
برای 10 Φ تا 16 Φ در حدود 8 برابر قطر میلگرد می باشد .
برای 18 Φ تا 28 Φ در حدود 12 برابر قطر میلگرد می باشد .

*** تعداد و فواصل خاموت ها با توجه به ارتفاع ستون و ابعاد ستون تعیین می گردد.در یک سوم های ابتدایی و انتهایی طول ستون به دلیل شدت بیشتر تنش برشی در هنگام اعمال بارهای جانبی مانند نیروی باد و زلزله ، سطح فولاد برشی بیشتراز یک سوم میانی می باشد.

بستن خاموتها و سنجاقها

عکس26

عکس27

عکس28

*** در عکس شماره ی 26 خاموت و سنجاق مشاهده می گردد.
خاموت ها میلگردهایی هستند که دور میلگردهای طولی قرار می گیرند و سنجاق ها میلگردهایی هستند که از بین میلگردهای طولی عبور می کنند. همانگونه که در عکس های شماره ی 27 و 28 مشاهده می کنید.

*** در هنگام اعمال بار نهایی فشاری به ستو ن میلگردهای طولی شروع به کمانش می کنند که آرماتورهای برشی با مقاومت خمشی و کششی مانع آن ها می شود. فاصله ی آزاد میلگردهایی که در گوشه ی خاموت ها قرار نمی گیرند از میلگردهای کناری ستون باید حداکثر 15 سانتیمتر باشد که برای رفع این مشکل از سنجاق ها استفاده می شود .

*** برای بستن خاموت ها و سنجاق ها داربستی دور ستون بسته شد و 3 یا 4 کارگر خاموت ها را می بستند و یک کارگر در بالا خاموت ها و سنجاق ها را روی ستون قرار می داد . در یک سومِ بالاو پایین ستون ، خاموت ها با فواصل 10 سانتیمتری و در یک سومِ وسطی ، خاموت ها با فواصل 20 سانتیمتری بافته می شوند.

عکس33

مراحل مختلف اجرای ستون

عکس32

عکس31

عکس30

عکس29
عکس23

*** در عکس های فوق مراحل مختلف اجرای ستون نشان داده شده است. در عکس شماره ی 29 آرماتور بندی ستون و بستن خاموت ها و سنجاق ها مشاهده می گردد که در صفحات قبل توضیح داده شده است. توضیحات سایر عکس ها مراحل اجرایی آن در صفحات بعد شرح داده می شود.

قالب بندی ستونها

*** در عکس شماره ی 30 ستون با قالب فلزی و شمع بندی اطراف آن نشان داده شده است . پس از آرماتوربندی ستون ها و بستن خاموت ها و سنجاق ها توسط مفتول ها نوبت به نصب قالب های فلزی روغن کاری شده در چهار طرف ستون می گردد. قالب ها را به دور ستون محکم کردندو سپس باشاقول کردن قالب ها را تراز می کنند.

*** روش کار نصب قالب ها با توجه به ابعاد ستون به گونه ای است که به عنوان مثال برای یک بعد 55 سانتیمتری از یک قالب 40 سانتیمتری و دو قالب گوشه ی 10 و 5 سانتیمتری استفاده می گردید . اتصال قالب ها به یکدیگر توسط پین و گوه انجام می گرفت و برای محکم کردن کار در بعضی از قسمت ها از سیم نیز استفاده شده بود.

*** قالب ها باید به گونه ای بسته شوند که در حین بتن ریزی شیره ی بتن از قالب خارج نگردد .کارگران سر آرماتور ستون های بافته شده را با سیم به قالب می بستند تا سر ستون نچرخد و یا کج نشود که این کار به منظور ممانعت از کج شدن سر آرماتور ها برای ستون طبقه ی بعد صورت می گیرد .

*** قالب بندی ستون باید طوری باشد که در تمام مراحل بتن ریزی دید کافی برای دیدن داخل ستون وجود داشته باشد . اگر در ستون سنجاق هایی باشد که از وسط ستون عبور کند ، ابتدا قالب بندی سه ضلع ستون به طور کامل تا بالا انجام می شود .

*** اما ضلع چهارم باید فضاهای خالی داشته باشد تا دید کافی تأمین شود. البته این ضلع ابتدا تا بالا قالب بندی می شود تا شاقول کردن به درستی انجام شود. اما بعد از آن یک در میان قالب ها را باز می کنند تا فضای خالی ایجاد شود .

شاقول کردن ستونها

عکس34

*** طریقه ی شاقول کردن ستون بدین صورت است که یک قوطی یا لقمه بتنی را با نخ با فاصله مناسب از سر ستون آویزان می کنیم و در پایین ستون فاصله لقمه ی بتن را از روی قالب اندازه می گیریم و آنقدر با پشت بندها بازی می کنیم تا ستون دقیقاً شاقول شود. هر ستون را با دو شاقول در دو جهت تنظیم می کنیم .

*** باید توجه نمود که در موقع نصب ، قالب ستون ها 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. صفحات داخل قالب باید کاملاً صاف و بدون ناهمواری باشد تا ابعاد ستون در تمام طول یکنواخت باشد.

*** برای تراز کردن ستون ها برای اطمینان بیشتر علاوه بر ریسمان کار، تراز کردن با وسیله ی دیگری مانند متر فلزی که مانند ریسمان قابلیت حرکت زیاد و ایجاد خطا را ندارد انجام می گیردوتراز کردن ستون در بالای آن نیز با کمک شاقول انجام می گیرد.

استفاده از گچ در پای ستونها

عکس35

*** در انتهای کار اگر پای ستون ها بر کف زمین منطبق نبود توسط گچ آن فضا را پر می کردند تا هم بتن خارج نشود و هم قالب تکان نخورد. (عکس 35)

*** در نهایت پس از شاقول کردن ستون ، مهار یا پشت بند در اطراف ستون قرار
می دهیم تا ستون در سر جای خود محکم بایستد. (عکس30) و سپس مرحله ی بعدی بتن ریزی ستون می باشد.

موارد آیین نامه برای اجرای ستونها

1 . روند بتن ریزی باید طوری باشد که هنگام بتن ریزی ، بتن به حالت خمیری باقی بماند و بتواند به فضای خالی میلگردها به راحتی راه یابد.
2. وسایل انتقال بتن باید امکان رساندن بتن به پای کار طوری تأمین کند که مواد تشکیل دهنده آن جدا نشود و حالت خمیریِ آن بین بتن ریزی های متوالی از دست نرود.
3 . در فاصله یک طبقه ،آرماتورهای طولی نباید وصله دار باشد. حداقل آرماتورهای طولی Φ 14 می باشد.
4 . فولادهای عرضی و طولی باید کاملاً بهم بسته شوند تا در موقع بتن ریزی فاصله آن ها از هم تغییر نکند.
5 . آرماتورهای طولی در سطح مقطع باید به طور متقارن توزیع شده باشد تا امکان اشتباه به حداقل برسد.

اختلاط بتن

*** در این پروژه برای بتن ریزی ستون بتن در محل ساخته شده بود. در اختلاط بتن از مصالح زیر استفاده گردید ؛
1 . شن 2 سانتیمتری
2 . سیمان پاکتی یا فله
3 . ماسه ی شسته شده

4 . آب
5 . روان کننده
6 . میکسر و موتور بالا بر و باکت و ویبراتور

*** در اختلاط بتن ابتدا سیمان و ماسه خشک را روی هم می ریزند اگر با بتونیر ، بتن ساخته شود ، ابتدا شن و ماسه را مخلوط کرده و ماشین چندین بار می چرخد. سپس سیمان را به آن اضافه می کنند و باز هم ماشین چندین بار چرخیده تا شن و ماه و سیمان خوب مخلوط گردد. پس از اختلاط کامل در حین به هم زدن یا چرخیدن ماشین آب را به تدریج اضافه می نمایند و 1.5 - 1 دقیقه و برای بتن سفت تا 2 دقیقه به چرخیدن ادامه می دهند تا بتن ساخته شود.

*** ساخته شدن بتن در محل پروژه دارای مزیت هایی می باشد ؛

1 . در این حالت در هنگام حملِ بتن تا محل مصرف ، در اثر تکان های مداوم بتن همگنی خود را از دست نمی دهد.
2 . تعلق نگرفتن هزینه ی حمل و نقل نیز یکی دیگر از مزایای آن می باشد.

*** طبق آیین نامه ارتفاع مجاز برای ریختن بتن ، تا دو متر می باشد. در ستون هایی که ارتفاع آن ها زیاد است باید بتن از سوراخی واقع در بدنه ی قالب ستون ریخته شود .

*** اگر بتن از ارتفاع زیاد ریخته شود موجب ناهمگن شدن مصالح آن می گردد زیرا مصالح درشت دانه به علت سنگینی زودتر به پایین می رسد و در پای ستون قرار گرفته و مصالح ریز دانه در بالای ستون قرار
می گیرد و سبب جدا شدن اجزای بتن می گردد که این امر کاهش مقاومت بتن را در پی دارد که در نهایت منجر به ضعف بتن می گردد .

*** در این پروژه ، بتن ریزی هر ستون در دو مرحله صورت می گرفت زیرا ارتفاع ستون طبقه ی اول 3.22 متر بوده که بتن ریزی ابتدا از ارتفاع 1.5 متری بدنه ی قالب ستون صورت گرفت (عکس 31) و سپس از ارتفاع 3.22 این کار ادامه یافت .

بتن ریزی ستون

*** در عکس های فوق مراحل ذیل صورت گرفته است ؛

*** پس از اختلاط بتن در میکسر (عکس 37) بتن در باکت ریخته می شد و به وسیله ی موتور بالا بر و کابل به سمت بالا کشیده می شد (عکس 36) در هر قسمتی که بتن ریزی صورت می گرفت با میله ی ویبره که توسط بالا بر و کابل به سمت بالا کشیده می شد و آن قسمت را ویبره می کردند.

بالابر

*** با استفاده از بالابر در بتن ریزیِ ستون ها ، برای بتن ریزی و ویبره ی آن از وارد آمدن فشار و ضربه به قالب ها و ایجاد خطر جلو گیری می کند. در عکس 36 در سمت چپ ، بالابر در هنگام بالا بردن باکت در حین بتن ریزی مشاهده می گردد.

نسبت اختلاط شن و ماسه

*** اختلاط شن و ماسه در بتن ریزی ستون به گونه ای است که ؛ قبل از بتن ریزی و پس از تهیه ی مصالح سنگی (شن و ماسه) با تحویل چند کیسه شن و ماسه به آزمایشگاه مکانیک، طرح اختلاط بتن تهیه می شود و در کارگاه بر اساس دانه بندی شن وماسه و طرح اختلاط، بتن تهیه می شود که با توجه به دانه بندی ماسه که مقدار زیادی شن دارد. نسبت به 60 درصد حجمی (ماسه) به 40 درصد حجمی (شن) توصیه می گردد**عکس38**

روان کننده ها

عکس39

*** در این پروژه به منظور افزایش مقاومت فشاری بتن و همچنین افزایش کارایی بتن از روان کننده استفاده شده است. استفاده از مواد افزودنی در بتن مانند روان کننده ها و فوق روان کننده ها و آب بند کننده هاو مواد پوزولانی و غیره نیازِ اصلی بتن هایی با مقاومت و کارایی بالا و دوام مناسب می باشد. (عکس 38)

ویبراتور

*** طبق آیین نامه در اجرای ستون ها ، ویبراتور در داخل بتن باید به طور منظم و در فواصل مشخص ، به نحوی فرو برده شود که دو قسمت لرزانیده شده با هم همپوشانی داشته باشد. قسمتی از ویبراتور باید در لایه زیرین که هنوز حالت خمیری دارد فرو رود.

*** ویبره علاوه بر خارج کردن هوای داخل بتن ، موجبِ ایجاد سطحی صیقلی برای بتن می گردد. اگر ویبره به صورت نامنا سب صورت گیرد موجب آب انداختگی و جدا شدگی مصالح سنگی بتن می گردد. کارگران میله ی ویبره را در قسمت های بین خاموت ها و سنجاق ها داخل بتن برده و در آورده و از چرخاندن میله ی ویبره خودداری می کردند.

*** کارگران با چکش پلاستیکی و ایجاد ارتعاش به قالب ستون ضربه می زدند تا بتن پوشش ها را نیز در بر گیرد. پس از ویبره کردن ، قالب آن قسمت را گذاشته و با پین و گوه محکم کردند و سپس در مرحله ی دوم ، از ارتفاع 3.22 متر بتن ریزی صورت گرفت.

باز کردن قالب ستون

*** در مورد ستون ها معمولاً پس از آنکه بتن به حدود یک سومِ مقاومت لازم (28 روزه) رسید می توان قالب آن را باز کرد و این در حدود سه روز می باشد.

*** در هنگام باز کردن قالب باید توجه شود که قالب را با احتیاط و به گونه ای جدا نمود که گوشه های تیز ستون خراب نشود . به همین سبب بهتراست در گوشه های قالب ، قالب های مثلثی شکل نصب نمایند تا در داخل قالب پخی هایی ایجاد گردد تا بتن ریخته شده در قالب ، تیز گوشه نشود و در نتیجه شکننده نباشد.

*** اگر قالب ستون تا سه روز باز نگردد آب دادن و عمل آوری بتن میسر نمی باشد. معمولاً بعد از 72 ساعت قالب ها را باز می کنند که این امر بستگی به وضعیتِ دمای هوا دارد.

عمل آوری بتن

*** گونی پیچ کردن ستون ها به منظور عدم تبخیر سریع آب بتن و عمل آوریِ بتن صورت می گیرد. باید دما و رطوبت بتن کنترل گردد. گرما آب بتن را بخار کرده و گرفتنِ آن را مختل کرده و مقاومتِ آن را پایین می آورد که به همین خاطر ، به بتن آب داده یا روی آن را با گونی نمناک می پوشانند.

*** طبق آیین نامه ، هر روشی که به وسیله ی آن از کاهش آب اختلاط بتن از طریق پوشاندن یا اندود کردن سطح آن جلوگیری کند، مانند استفاده از نایلون ، کاغذهای ضد آب ، گونی مرطوب یا کاربرد ترکیبات عمل آورنده ی غشایی برای عمل آوری بتن مناسب است.

عکس40

خلاصه مراحل اجرای ستون

** مرحله 1 . تمیز کردن ریشه ی انتظار ستون ها با برس سیمی و چکش
** مرحله 2 . گونیا کردن ریشه ی انتظار ستون ها توسط رامکا و ریسمان کار
** مرحله 3 . بستن آرماتور ستون ها توسط خاموت ها و سنجاق ها
** مرحله 4 . قالب بندی ستون ها و مهار کردن قالب ها توسط شمع و چوب وگچ
** مرحله 5 . بتن ریزی ستون ها در ارتفاع معین ، توسط بتونیر
** مرحله 6 . باز کردن قالب های ستون
** مرحله 7 . گونی پیچ کردن ستون ها و عمل آوری بتن

اجرای تیر های بتنی

*** بار ثقلی از کف به تیر چه ها و از تیرچه ها به تیرهای اصلی منتقل می شود . با توجه به نوع بارگذاری ، معمولاً تیرهای بتن آرمه خمش را توسط بتن و میلگردهای طولی و برش را توسط میلگردهای عرضی تحمل می کنند.

*** کف ها معمولاً دو کار را برای بارگذاری ثقلی و جانبی انجام می دهند ؛
1 . در بار گذاری ثقلی نقش انتقال بار به تیر ها و ستون ها را دارند.
2 . در بار گذاری جانبی وظیفه ی توزیع بار را به اجزایِ باربرِ ساختمان به نسبت سختی آن ها دارد.

*** که بدین منظور نیاز به صلبیت کافی داریم که هر چه این سقف به صلبیت میل کند این وظیفه به بهترین شکل انجام می گیرد . در میان سقف ها سقف ِطاق ضربی کمترین صلبیت و سقف دال بتن آرمه بیشترین صلبیت را دارا می باشند.

تراز کردن ارتفاع ستون

*** اولین گام در اجرای سقف تراز کردن ارتفاع ستون هاست که این کار توسط دوربین تراز یاب یا شلنگ تراز صورت می گیرد . برای اینکه همه ی تیرها در ترازی قرار گیرند که در نقشه مشخص شده است متراژ از پای ستون روشی منطقی به نظر نمی رسد . به همین منظور در نقطه ی نقشه برداری ِمعین و مطمئنی شاخص قرار می دهند و با استفاده از ترازیاب ارتفاعی معین و مساوی در تمام ستون ها مشخص می گردد و آن ملاک ارتفاع تیر ها قرار می گیرد.

*** روش مناسب دیگر استفاده از تراز ِآبی می باشد به این ترتیب که یکی از ستون ها را که در دسترس ِاکثر ستون ها قرار دارد ، به عنوان ستون مبنا در نظر گرفته می شود و ارتفاعی دلخواه ، مثلاً 1 متر را در نظر گرفته و علامت می زنیم در ادامه به این ترتیب عمل می کنیم که یک سر شلنگ تراز را روی ستون مبنا و سر دیگر را روی ستون مورد نظر قرار می دهیم و شلنگ تراز را آنقدر روی ستون مبنا بالا و پایین می کنیم تا تراز آب برابر تراز مورد نظر که علامت زده ایم قرار گیرد .در انتها تراز ایستایی آب را روی ستون مورد نظر علامت می زنیم. و این کار را برای تمام ستون ها انجام می دهیم که دقت ِروش دوم (شلنگ تراز) کمتر از روش اول (دوربین نیوُ) می باشد.
*** وقتی برای ستون ها تراز برابری را مشخص کردند ، در مرحله ی بعد ارتفاع باقی مانده از ارتفاع طبقه را روی هر ستون علامت می زنیم و اگر کوتاه یا بلند بود آن را یکسان یا تراز می کنیم.

قالب بندی و آرماتور بندی تیر ها

عکس41

*** در عکس 41 مرحله ی شمع گذاری و قرار دادن قوطی ها و چهار تراش ها و همچنین آرماتور بندی تیرها مشاهده می گردد.

*** پس از تراز کردن ستون هاکه با دوربین نیوُ یا شلنگ تراز صورت می گیرد که این ابتدای کار آرماتور بندی تیرها و ایجاد سقف طبقه ی اول می باشد. در ادامه شمع ها را به فاصله ی تقریبی 55 الی 65 سانتیمتری زیر تیرها قرار داده و ثابت می کنند. در بالای این شمع ها قوطی هایی قرار داده و با سیم محکم بستند.

*** پس از این مرحله چهارتراش ها روی قوطی قرار می گیرد. (چهار تراش ها چوبهایی می باشند که چهار سمت آن ها صاف بوده) سپس قالب ها را روی چهارتراش ها گذاشته و چهار تراش ها را به قوطی ها و قالب ها با سیم می بندند.

*** پس از آن آویزها و قالب های گوشه را کنار قالب های اصلی با پین و گوه بستند و همزمان شروع به بستن آرماتور تیرهای اصلی وسپس تیر های فرعی کردند.

چگونگی آرماتور بندی تیر ها

*** برای بستن تیرهای اصلی و فرعی ابتدا یک میله ی کوتاه روی آرماتور های ستون ها با سیم بسته می شود چیزی شبیه رامکا ، که این میله در ارتفاعی بالاتر از ارتفاعی که تیر باید بسته شود قرار می گیرد .

*** سپس میلگردهای بالا و پایین تیر به میلگردهای انتظار ستون ها بسته می شود و پس از آن میلگرد تیرها در وسط هر دهانه با سیمی میلگردها را جمع کرده و خاموت های تیر را از همان جا در روی تیر پخش می کنند.

*** پس از کامل شدن کلیه ی کارها میلگردی که تیرها را در ارتفاع نگه داشته بود را برداشته و آرماتورهای بافته شده روی قالب کف قرار می گیرد.

فواصل خاموت ها در تیر ها

عکس42

*** فاصله ی خاموت ها در تیر ها در هر دهانه ، معمولاً در یک سوم ِدهانه نزدیک به ستون به فاصله ی کمتر ، حدود 10 سانتیمتر بوده و در وسط ِدهانه با فاصله ی بیشتر و در حدود 20 سانتیمتر از یکدیگر بسته می شوند.

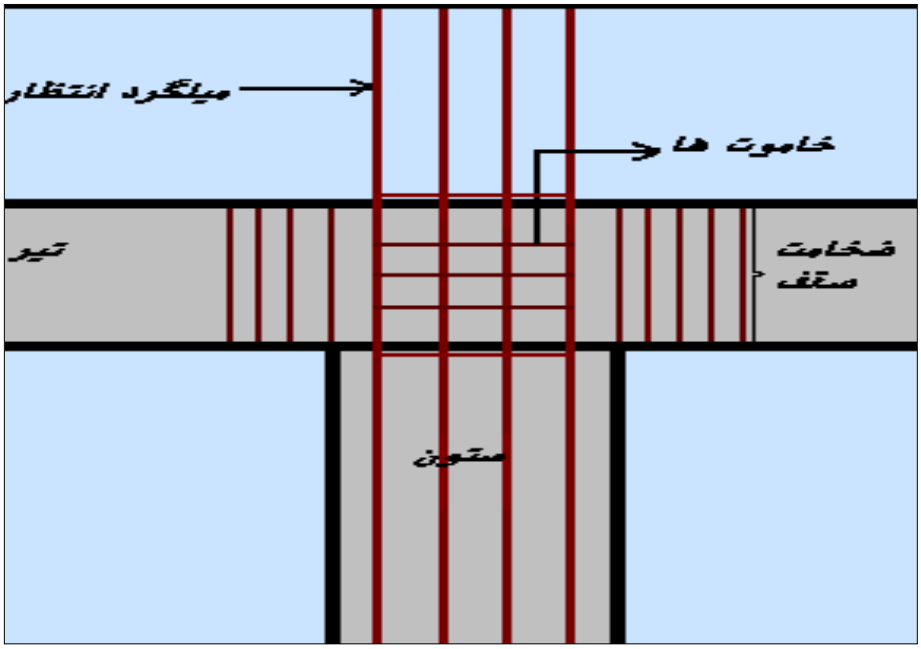
سولجر

عکس43

*** سولجر که کار اصلی آن ، مهار کردن قالب های دیو اری و فلزی است.

*** مانند دیوار حائل و دیوار برشی یا در ستون های خیلی بلند و کارآیی آن به این صورت می باشد که ، در دو طرف قالب دیواره ی فلزی که توسط بولت و مهره خروسکی بسته می شود ، نگهدارنده ی قالب فلزی می باشد. ولی کاربرد آن در عکس شماره ی 43 برای تحمل وزن سقف در هنگام بتن ریزی در بین شمع ها از سولجر نیز استفاده گردیده است. می توان از هر وسیله دیگری که قدرت باربری بیشتری از جک ها داشته باشد از جمله سولجر یا شمع های چوبی با قطر زیاد استفاده کرد.

نکته ای مهم در آرماتور بندی تیر ها



*** در آرماتور بندی تیرها ، در فاصله ی سر ستون ها تا روی سقف به فاصله ی حداکثر 15 سانتیمتر خاموت گذاشته می شود . که توجه به این نکته بسیار مهم و ضروری می باشد .

وصله کردن آرماتور

*** با توجه به اینکه طول میلگردی که به بازار عرضه می گردد 12 متری می باشد در اغلب قسمت های ساختمان ها مخصوصاً در شناژها میلگردهایی با طول بیشتر مورد نیاز می باشد و همین طور قطعات باقی مانده از شاخه های بلند که بالاخره باید مصرف شود ، ناگزیر به وصله کردن میلگردها می شویم. بهتر است دقت شود حتی المقدور این وصله ها به حداقل برسد. یعنی درحین برش ، اندازه ها طوری انتخاب شوند که پرت آرماتورها زیاد نباشد و با نظر مهندس ناظر این اتصالات در جاهایی باشند که تنش هادر آن جا حداقل است و باید توجه شود که در یک مقطع کلیه آرماتور ها وصله شده نباشند.

*** اتصال آرماتورها اغلب به صورت پوششی بوده و با روی هم آوردن دو قطعه انجام می شود که این نوع اتصال برای آرماتورها تا نمره ی 32 مجاز می باشد و به این طریق می باشد که دو قطعه آرماتور را کنار هم قرار داده و به وسیله ی سیم آرماتوربندی به یکدیگر متصل می نمایند و طول روی هم قرار گرفتن دو قطعه باید به اندازه ی قید شده در نقشه باشد و چنانچه در نقشه قید نگردید باید توسط مهندسِ ناظر کارگاه تعیین شود.

*** در آیین نامه در اتصال پوششی ، دو حالت بیان گردیده است ؛

1 . اتصال در کشش (طول مهاری کششی) $a = 25\Phi + 25$ می باشد.

2 . اتصال در فشار (طول مهاری فشاری) $a = 25\ \Phi + 15$ می باشد.

*** که معمولاً به اندازه ی 40 برابر قطر میلگرد مصرفی در نظر گرفته می شود. در قطعات تحت کششِ توأم با خمش نباید بیش از یک سومِ میلگردها در یک مقطع وصله دار باشد. (به جز اتصالات پوششی)

*** در قطعات تحت خمش و خمشِ توأم با فشار نباید در یک مقطع بیش از نصف آرماتورها وصله دار باشند. لازم به ذکر می باشد که در وسطِ دهانه به علت ماکزیمم شدن لنگر و در یک سوم ِانتهایی تیر به دلیل ماکزیمم شدن برش ، مکان مناسبی برای PLA OVER نمی باشد.

*** در هنگام میلگرد گذاری تیرها ، سعی می شود که از یک انتها میلگردگذاری شروع شده و شاخه های 12 متری هم گذاشته شود و با احتساب مقدارِ PLA OVER و محل آن این کار تا انتهای دیگر تیر ادامه می یابد که توجه به چند نکته در این زمینه ضروری می باشد ؛

1. OVER PLA دو تیر که در مجاورت هم قرار دارند نباید در یک دهانه اجرا شود.
2. باید توجه شود که در یک تیر PLA EROV دو میلگردِ مجاور هم نباید کنار هم باشند.

*** بعد از آرماتور بندی تیرهای اصلی و فرعی ، در مرحله ی بعدی آرماتورهای تقویتی ِتیرها اصلی و فرعی گذاشته می شود بعد از اتمام قالب بندی کف و آویز و انجام آرماتوربندی ، تیرچه ها به فاصله ی 50 سانتیمتر ی در دهانه ی تیر اصلی گذاشته می شود و بعد دو تراش ها یا کش هایی زیر تیرچه قرار داده می شود.

*** سپس زیر تیرچه ها شمع گذاری انجام می شود و در مرحله ی بعدی بلوک های مورد نظر یا بلوک سیمانی سقفی و یا یونولیت سقفی در دهانه ی تیرچه ها گذاشته می شود.

*** سپس در مرحله ی بعد ، اتصالات تیرچه ها و اجرای maeB Tie ها و میلگرد حرارتی به صورت شبکه روی سقف بسته می شود.

*** در مراحل نهایی قالب های دور سقف انجام می شود و پس از انجام کلیه ی مراحل فوق ،تحویل ناظر ساختمان داده شده و پس از گرفتن مجوز مرحله ی بتن ریزی انجام می گیرد. که در مورد توضیحات فوق در ابتدای گزارش کار آموزی در قسمت اجرای سقف تیرچه و بلوک توضیحاتی همراه با عکس ارائه گردیده است. که دوره ی کار آموزی در مرحله ی نصب تیرچه ها ی سقف طبقه ی اول به پایان رسیده است.

*** و در پایان بار دیگر از راهنمایی های پر ارزش و ارزنده ی جناب آقای مهندس امیری که در تهیه و تنظیم مطالب فوق کمک شایانی به اینجانب نموده اند و پاسخگوی تمامی سوالات بنده بوده اند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

پایان 1388
محمد مهدی آذری