





گزارش کارآموزی

استاد کارآموزی :

سرکار خانم شمسہ بصیرت

مکان :

شرکت آپادانا

دانشجو :

علیرضا ملک محمدی

۳۹۷۰۰۹۴۹

بہار : ۱۴۰۱

فهرست مطالب

- 1- دستورالعمل های حفاظتی و ایمنی کارگاه ها
- 2- پی کنی
- 3- گودبرداری
- 4- پیاده کردن نقشه
- 5- بتون مگر
- 6- قالب بندی فونداسیون
- 7- آرماتوربندی
- 8- اجرای میلگرد های همبندی متصل به چاه ارت
- 9- علت استفاده و فولاد و میل گرد در ساختمان ها و پی
- 10- نحوه آرماتوربندی
- 11- خم کردن آرماتور
- 13- بتون ریزی فونداسیون
- 12- سقف
- 13- تصاویر مربوطه

دستورالعمل های حفاظتی و ایمنی کارگاه های ساختمانی

اجرای کارهای ساختمانی شامل مراحل متعددی است که ضمن آن افراد با ماشین آلات ساختمانی ، ابزار و مصالح گوناگون سروکار دارند . این روابط ویژگی ها امکان وقوع حوادث را برای نیروی انسانی را افزایش می دهند .

محافظت از افراد انسانی در قبال حوادث ناشی از کار از اهمیت ویژه ای برخوردار است . از این رو باید ابزار و ماشین آلات به طور مستمر مورد بازرسی کامل قرار گرفته و از سالم بودن آنها اطمینان حاصل شود . در بکار گیری ماشین ها نیز باید از افراد با تجربه استفاده شود . برای تامین ایمنی کارگاه های ساختمانی باید همه ی کارها با دقت و برنامه ریزی دقیق انجام گیرند. در ضمن باید دقت داشته باشیم و که هنگام کار یا تخلیه ی مصالح مزاحمتی برای همسایگان و سایرین ایجاد نشود. همچنین از انجام کارهای پر سر و صدا در شب خودداری شود . در صورتی که لازم است کاری در شب انجام شود باید قبلا اجازه ی شهرداری و مقامات مسئول کسب شود.

ابتدا کارفرما موظف است برای انجام مراحل قانونی و کسب مجوز پاک سازی به شهرداری و دیگر مراجع ذیربط مراجعه کند.

پس از انجام مراحل قانونی و کسب مجوز پاک سازی کارفرما موظف بدادن تعهدی مبنی بر عدم ایجاد مزاحمت و سلب آسایش برای همسایگان و عدم ایجاد سد معبر در خیابان به هنگام ساخت و پاک سازی می باشد . در ضمن کار فرما موظف به تعهد مبنی بر جلوگیری از تخریب و صدمه به ساختمان های مجاور هنگام پاک سازی و ساخت و ساز می باشد.

پس از انجام مراحل بالا و گرفتن مجوز پاک سازی با اجازه مهندس ناظر و با احتیاط کامل و ارائه تمهیداتی خاص در هنگام پاکسازی جهت جلوگیری از آسیب به ساختمانهای مجاور شروع به پاک سازی خرابه می نماییم.

پس از اخذ مجوز پاک سازی از شهرداری و قبل از پاک سازی خرابه باید سازمانهای مربوطه از قبیل سازمان آب برق گاز ... را در امور کار قرار داده و هماهنگی های لازم را به عمل آوریم و نسبت به نصب آنها اقدام نماییم.

با توجه به اینکه کلیه بار ساختمان به وسیله دیوارها یا ستون ها به زمین منتقل می شود در نتیجه ساختمان باید روی زمینی که قابل اعتماد بوده و قابلیت تحمل بار ساختمان داشته باشد بنا گردد. برای برای دسترسی به چنین زمینی ناچار به ایجاد پی برای ساختمان می باشیم. برای محافظت پایه ساختمان و جلوگیری از تاثیر عوامل جوی در پایه ساختمان باید پی سازی کنیم در این صورت حتما در بهترین زمینها باید حداقل پی هایی به عمق 40 تا 50 سانتی متر حفر کنیم.

طول و عرض و عمق پی ها کاملا بستگی به وزن ساختمان و قدرت تحمل خاک محل ساختمان دارد.

در ساختمانهای بزرگ قبل از شروع کار به وسیله آزمایشهای مکانیک خاک قدرت مجاز تحملی زمین را تعیین نموده و از روی آن مهندس محاسب ابعاد پی را تعیین میکند. ولی در ساختمان های کوچک که آزمایشات مکانیک خاک در دسترس نیست باید از مقاومت زمین در مقابل بار ساختمان مطمئن شویم. اغلب مواقع قدرت مجاز تحملی زمین برای ساختمان های کوچک با مشاهده خاک پی و دیدن طبقات آن و طرز قرار گرفتن دانه ها به روی همدیگر و با ضربه زدن به وسیله کلنگ به محل پی قابل تشخیص است. البته قبل از آن باید مهندس محاسب وزن ساختمان و میزان باری که از طرف ساختمان به زمین وارد می شود آگاه باشد.

باید متذکر شد که نوع پی استفاده شده در این ساختمان پی نواری می باشد.

با توجه به تشخیص مهندس محاسب ساختمان و بررسی نوع خاک محل حداقل عمق پی در این پروژه 150 سانتی متر در نظر گرفته و اجرا شد. چون طبقه همکف ساختمان 60 - سانتی متر پایین 0.0 کوچه

احداث باید میشد و خود پی 50 سانتی متر و بتن مگر نیز 10 سانتی متر و 20 سانتی متر نیز بلوکاژ در نظر گرفته شده بود.

البته باید در نظر داشت که اگر در این عمق به زمین بکرنرسیدیم باید عمق پی را تا زمین بکر ادامه داده و یا از روش هایی دیگر از جمله شمع کوبی و یا تسطیع اقدام به اصلاح مقاومت زمین کرد

گود برداری

یک لودر چرخ لاستیکی به کارگاه آورده شد و سپس لودر شروع به کار کرد. سپس خاک حاصله را توسط همان لودر در 11 کامیون بارگیری کرده و به مکان دیگری انتقال داده شد. برای عبور و مرور لودر هنگام گود برداری به محل کارگاه یک رمپ ایجاد کرده بودیم که پس از اتمام کار لودر آن را توسط کارگران و دست افزار بیل و کلنگ تخریب نمودیم. البته باید متذکر شوم که قبل از شروع به گود برداری باید درخت و بوته های احتمالی را که در محل کارگاه موجود است از محل کار جمع آوری نمود که به این کار عملیات بوته کنی می گویند. این عوامل حفاظتی باید تا رفع خطر مرتباً به وسیله ی اشخاص ذیصلاح بازدید شوند تا موجبات حفاظت موثر ساختمان های مجاور و امنیت جانی کارگران و همسایه ها نیز تامین باشد. پیمانکار موظف است تجهیزات ایمنی لازم برای حفاظت کارگران را در اختیار آنها قرار دهد. در حفاری با بیل و کلنگ کارگران باید فاصله کافی از یکدیگر داشته باشند. در گودال ها و شیارهای عمیق که عمق آنها از یک متر بیشتر باشد نباید کارگران را به تنهایی بکار گمارد



پیاده کردن نقشه

هدف از پیاده کردن نقشه به معنی انتقال نقشه ساختمان از روی کاغذ بر روی زمین با ابعاد اصلی می باشد. به طوری که محل دقیق پی ها و ستون ها و ابعاد آنها روی زمین مشخص گردد. در موقع پیاده کردن نقشه از نقشه ی پی کنی استفاده می شود. برای نقشه ی ساختمان های مهم معمولا از دوربین نقشه برداری استفاده می شود. برای نقشه ی ساختمان های کوچک و معمولی از متر و ریسمان کار استفاده می شود.

کارگران با حضور مهندس ناظر به پیاده کردن دقیق نقشه فونداسیون اقدام کردند. به گونه ای که به وسیله ی متر، ریسمان کار و گچ کاملا ابعاد فونداسیون را مشخص کرده و آن را در زمین پیاده کردند.



قالب بندی فونداسیون (اجرای گلدانی ها یا جزیره ها)

قالب بندی پی معمولاً به چند صورت می تواند صورت گیرد . یا به صورت فلزی یا به صورت چوبی و یا به صورت آجری یا به وسیله بلوک سیمانی.

در کارگاه مورد نظر از بلوک سیمانی استفاده شد که ذیلاً به آن اشاره می کنیم:

پس از پیاده کردن نقشه فونداسیون توسط ریسمان و گچ ، با توجه عرض پی ها که همه نواری بودند محل های گلدانی ها مشخص شد و با 3 رگه بلوک سیمانی گلدانی ها احداث شد و پخ های 45 درجه گوشه ها اعمال گردید سپس خاک های مرده اضافی از تخریب در گلدانی ها ریخته شد . سپس دیواره های گلدانی ها و طول و عرض کار با پلاستیک مشکی پوشیده شد.

پس از ساختن قالب بندی فونداسیون کار کاملاً آماده تحویل به گروه آرماتوربند برای اجرای شبکه مش و آرماتور بندی پی بود.

پس از تهیه ی میل گرد با شماره های مشخص کار را تحویل گروه آرماتوربند دادیم



بتون مگر

بتون مگر که به آن بتون لاغر نیز می گویند اولین قشر پی سازی می باشد . مقدار سیمان در بتون مگر حدود 100 الی 150 kg/m^3 است . بتون مگر معمولاً به دو دلیل مورد استفاده قرار می گیرد :

1- برای جلوگیری از تماس مستقیم بتون اصلی فونداسیون با خاک.

2- برای رگلاژ کف فونداسیون و ایجاد سطحی صاف برای ادامه پی سازی.

کارگران پس از ساختن بتون مگر به طور دستی ، آن را در جاهای مشخص شده به ضخامت حدوداً ده سانتی متر ریخته و سطح روی آن را با ماله تقریباً صاف کردند.

جالب توجه است که برای ساختن بتون مگر با عیار صد و پنجاه ، برای پیمانانه کردن و تعیین عیار به ازای هر 2 فرغون شن و ماسه 1 کیسه سیمان استفاده می شد و بصورت حوضچه در می آوردند و شیلنگ آب را در وسط آن گذاشتند.

کارگران پس از ریختن بتون مگر و گذشت حدوداً سه الی چهار ساعت به آب دادن مختصر و سطحی آن پرداختند.



آرماتور بندی

برای ایجاد مقاومت در مقابل نیروهای کششی در بتن داخل شناژ بتنی چند ردیف در بالا و پایین میلگرد های طولی قرار می دهند و این میلگرد های طولی را به وسیله میلگردهای عرضی که به آن خاموت می گویند به همدیگر متصل می کنند.

میلگرد های طولی و عرضی را از قبل در گارگاه آرماتوربندی می بافند و بعد در داخل قالب بندی شناژ قرار می دهند.

باید توجه داشت که پهناي این قفسه بافته شده باید در حدود 5 سانتی متر کوچکتر از پهناي قالب شناژ باشد یعنی از هر طرف 2.5 سانتی متر به طوریکه این میلگردها کاملا در بتن غرق شده و آنرا از خوردگی در مقابل عوامل جوی محفوظ نگه دارد.

این 2.5 سانتی متر در مناطق مختلف آب و هوایی و همچنین محل قرار گرفتن قطعه بتن و همچنین میزان سولفاته بودن آب های مجاور آن متفاوت است که میزان آن بوسیله موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تعیین شده است.



هدف از بکار بردن فولاد در قطعات بتنی:

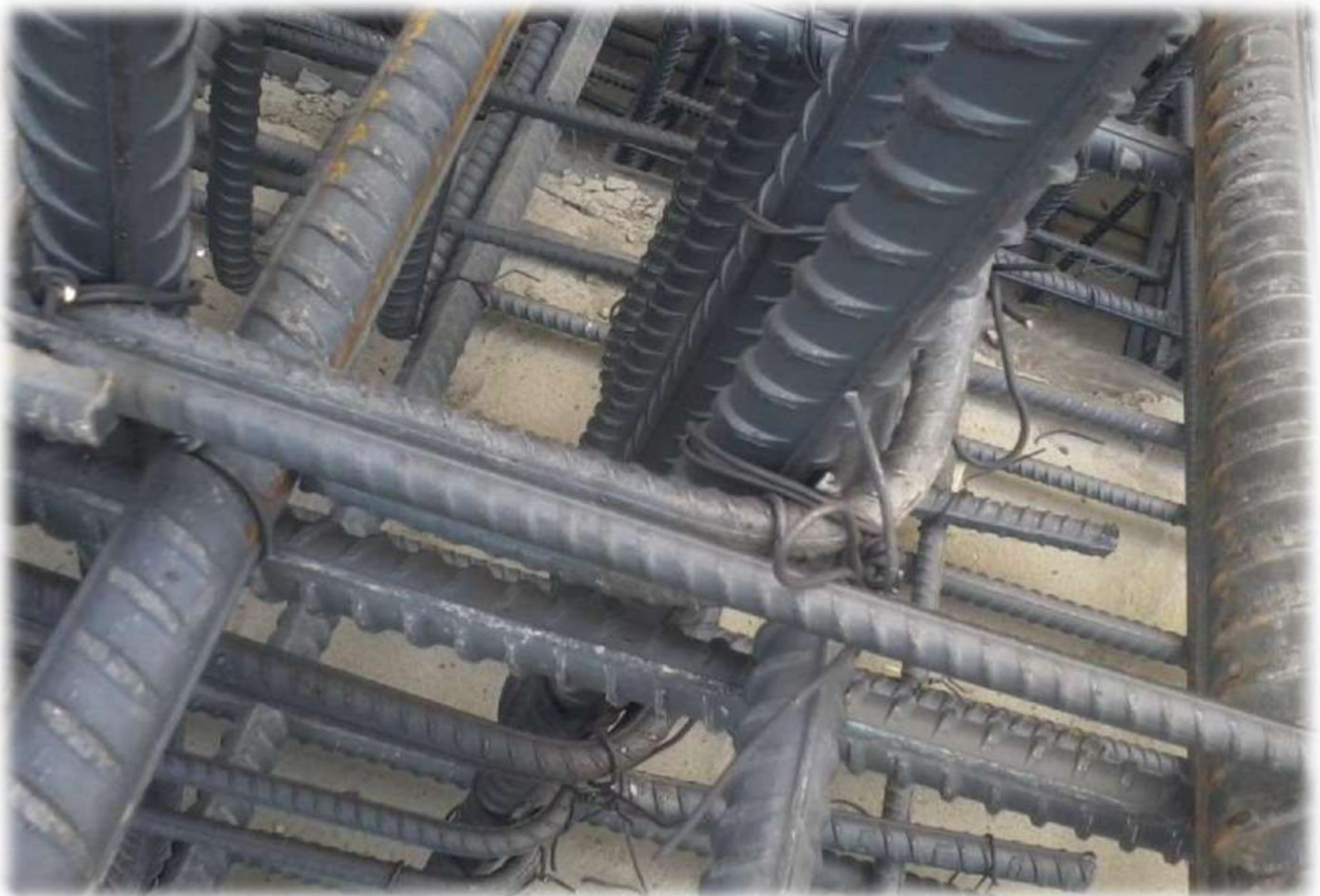
بتن جسمی شکننده است که در مقابل نیروهای فشاری مقاومتی قابل توجه دارد اما مقاومت آن در برابر نیروهای کششی ناچیز است. به همین دلیل در محاسبات بتن آرمه این مقاومت در نظر گرفته نمی شود. با توجه به اینکه قطعات بتنی مدام تحت تاثیر انواع نیروهای فشاری و برشی و کششی قرار می گیرند لازم است قطعات بتن برای مقاومت کافی در مقابل این نیروها با عنصر مناسبی مسلح گردند. که بهترین عناصر فلزاتی هستند که بنام آرماتور معروف هستند.

انواع آرماتور استفاده شده در شناژ عبارتند از آرماتور طولی و عرضی

وظایف آرماتور طولی عبارتند از تقویت ستون در مقابل بارهای فشاری و خمشی است

اما آرماتورهای عرضی وظیفه نگه داشتن آرماتورهای طولی در جای خود و جلوگیری از کمانه کردن آرماتورهای طولی در هنگام وارد شدن نیروهای فشاری و جلوگیری از ایجاد ترک های برشی را برعهده دارند.

تقویت ستون در جهت عرض و در مقابل بارهای جانبی از وظایف دیگر آرماتورهای عرضی می باشد. آرماتور عرضی را خاموت می گویند.



بسته به نوع شکل هندسی ستون از خاموتهای مختلف شکلی استفاده می شود.

اگر ستونها استوانه ای یا دایره ای شکل باشند و یا برای ساخت شمعهها از خاموت هایی دایره ای شکل به نام دورپیچ یا اسپیرال استفاده می کنند.

دور پیچها علاوه بر داشتن عملکرد تنگها باعث محصور شدن هسته داخلی ستون و افزایش مقاومت آن می شوند و همچنین در حین زلزله رفتار شکل پذیر تری دارند یعنی بدون ترک خوردن تغییر شکل های خوبی نشان می دهند

بستن میلگردها به یکدیگر:

میلگرد های فولادی باید قبل از بتن ریزی براساس طرح و محاسبه به یکدیگر بسته و یکپارچه شوند تا از جا به جا شدن آن ها طی عملیات بتن ریزی تا گیرش بتن جلوگیری شود.

گاهی تمام یا قسمتی از میلگرد ها را خارج از قالب می بندند و یک شبکه را تشکیل می دهند و سپس آنرا در قالب می گذارند مانند شبکه کف فونداسیون تکی و گاهی نیز میلگرد ها را در روی قالب به یکدیگر میبندند مانند میلگرد های سقف بتنی

برای بستن دو میلگرد به یکدیگر از مفتول فلزی نرم با قطر 1.5 تا 2 میلی متر استفاده می کنند که اصطلاحا به این عمل گره زدن می گویند
گروه آرماتوربند کاملا طبق نقشه مشغول به بریدن ، اندازه کردن و ساختن شبکه آرماتور و مش بندی فونداسیون شدند.

در این مدت همواره یک کارگر به وسیله ی جوش هوا و قیچی دستی و آچار گوساله طبق نقشه مشغول برش و تهیه ی آرماتورها و خم کردن آن ها به تعداد و اندازه های مورد نیاز شد.
خاموت ها به ابعاد مشخص طبق نقشه و پیشرفت کار به صورت آماده سر پروژه آورده میشود.

نحوه خم کردن میلگردها:

با توجه به سنگینی نسبی کار میلگرد خم کنی و فشارهای نسبی زیادی که در هنگام خم کردن میلگرد بر دست ها و کمر و بعضا تمامی اعضای بدن وارد می شود بهتر است برای کاهش این فشارها از میز میلگرد خم کنی استفاده می شود.

ارتفاع این میز معمولاً 80 سانتی متر و عرض آن یک متر است و طول آن با توجه به طول میله‌گردها و امکانات کارگاه میتواند بین 3 تا 9 متر در نظر گرفته شود. بر روی این میز صفحه خم کن میله‌گرد قرار دارد.

این صفحه عبارت است از صفحه فولادی مربع یا مستطیلی که بر روی آن تعدادی خار فولادی تعبیه شده است و این خارها از حرکت میله‌گرد در بعضی از جهات جلوگیری می‌کند.

صفحه خم کن میله‌گرد را از طریق پیچ‌هایی بر روی میز ثابت کرده و با استفاده از اچار F یا اچار گوساله میله‌گرد‌ها را به شکل‌های مورد نظر خم می‌کنند. با توجه به اینکه وظیفه اصلی میله‌گرد‌ها در بتن تحمل نیروهای کششی است باید میله‌گرد‌های مصرفی در بتن صاف باشد.

با وارد شدن نیرو به میله‌گرد مقطع آن باید در مقابل نیروی وارده مقاومت کند.

برش میله‌گردها:

برش میله‌گرد‌ها به دو روش سرد و گرم انجام می‌شود که برش سرد از مزایای بیشتری برخوردار است. اما معمولاً برش گرم ممنوع است و استفاده از آن تنها با اجازه دستگاه نظارتی امکان پذیر می‌باشد. ساده‌ترین وسیله برای برش سرد قیچی دستی ساده است.

برای برش میله‌گرد‌های با شماره بالاتر از 18 از برش هوا استفاده شد.

کرسی چینی:

معمولاً در طبقه همکف ساختمان‌ها سطح اتاق‌ها را چند سانتی متر از کف حیاط یا کوچه بلندتر می‌سازند که به این اختلاف ارتفاع کرسی چینی گویند. معمولاً کرسی چینی به سرعت انجام می‌شود. هدف از ساخت کرسی در ساختمان این است که در ابتدا از قدیم بشر تمایل بیشتر داشت قدری بلندتر از کف زمین سکونت کند و بدین ترتیب احساس امنیت بیشتری می‌کرد در ثانی ارتفاع طبقه همکف با سطح زمین مانع ورود برف و باران و غیره به داخل اتاق‌ها می‌گردد.

و سوم اینکه چون اغلب زمین هایی که ما برای ساختمان انتخاب می کنیم کاملاً مسطح نبوده و دارای شیب می باشند و از طرفی اتاق ها و سالن های ساختمان باید کاملاً در یک سطح ساخته شوند لذا برای مسطح کردن اتاق ها قسمت های پایین را به وسیله کرسی چینی با قسمت های دیگر هم سطح میکنند. عرض کرسی چینی باید قدری از دیوار اصلی و قدری کمتر از پی زیر آن باشد اگر ارتفاع کرسی چینی فقط در حدود 10 الی 15 سانتی متر باشد می تواند پهنای آن مساوی دیوار روی آن باشد اما همیشه باید در نظر داشت برای کلیه دیوارهای اعم از حمال و یا تیغه ای و پارتیشنهای پی سازی و کرسی چینی انجام شود.

نحوه کرسی چینی یا ساخت پی سنگی :

روز قبل از اجرای کرسی چینی چند کمپرسی سنگ معدنی (لاشه) و چند کمپرسی ماسه شسته به دستور مهندس کارگاه به محل آورده شد.

پس از آماده شدن ملات سیمان آنرا به وسیله فرغون در کنار پی برای شروع اجرای پی می آوردند. ملات ماسه و سیمان را به نسبت 1 به 4 با پیمانانه مخلوط و به آن اب دادند. اب دادن به این طریق بود که مخلوط ماسه و سیمان را به صورت دپو در آوردند سپس شروع به ساختن حوضچه کوچکی با این دپو کردند.

بعد از آن اب را به اندازه کافی و با نظر مهندس کارگاه درون این حوضچه ریختن به این کاردر اصطلاح آبخور کردن می گویند. سپس دو کارگر شروع به مخلوط کردن آن شدند.

پس از ساخت ملات ماسه سیمان برای حمل کردن آن به محل از فرغون استفاده شد و بعد از آوردن ملات به محل ایجاد پی یک نفر کارگر با بیل ملات را در پی میریخت و استاد کار به وسیله کمچه ملات را درون پی پخش می کرد و سنگ های لاشه را روی آن میچید. از این ملات هم به عنوان بتن مگر و هم به عنوان ماده چسباننده بین سنگ ها استفاده می شد.

در موقع چیدن سنگها اگر سنگی وجود داشت که نسبتاً بزرگ بود یکی از کارگرها به وسیله پتک اقدام به شکستن آنها میکرد و از قطعات کوچکتر معمولاً استفاده میشد.

این کار را در سر تا سر پی انجام می دادند تا اینکه کار بعد از 3 روز به پایان رسید.

استاد کار ساختمان با وسیله ای بنام شیلنگ تراز سطح پی ها را تراز نمود و ریسمان کشی کرد و ملات صافی را روی آن کشید.

بعد از خشک شدن پی ها تا چند روز سطح پی ها را اب می دادند تا ملات سیراب شود و به مقاومت خوبی برسد و در این مدت زمان که سطح پی ها را اب می دادند کار تعطیل بود.



قالب بندی :

قالب یک سازه موقت است و مانند ظرفی می تواند بتن تازه و خمیری را تا زمان گیرش و کسب مقاومت کافی به صورت کاملاً متراکم در برگیرد و به آن فرم دهد. تهیه و ساخت قالب را قالب بندی می گویند که از اصول و ضوابطی از نظر طراحی و ساخت پیروی می کند.

قالب باید به اندازه کافی محکم باشد تا بتواند در برابر فشارهای وارده از بتن خمیری در زمان بتن ریزی و فشار ناشی از وسایل بتن ریزی و کارگران مقاومت کند و بیش از حد مجاز تغییر شکل ندهند.

همیشه باید توجه کرد که ابعاد قالب بندی دقیق باشد و اتصالات قالب بندی باید محکم و متناسب با جنس قالب باشد.

برای جلوگیری از خروج شیره بتن در زمان بتن ریزی مصالح مورد استفاده باید قالب بندی به گونه ای انتخاب شوند که قالب درز پیدا نکند.

قالب بندی باید طوری طراحی و اجرا شود که پس از گرفتن بتن باز کردن قالب ها به راحتی امکان پذیر باشد.

تخته و چوبی که برای قالب بندی مصرف می شود باید کاملا خشک بوده و در برابر رطوبت تغییر شکل ندهد زیرا تغییر شکل قالب موجب تغییر شکل بتن گشته و در شکل تیرها و ستون ها و همچنین ممان های وارده بر آنها موثر می باشد.

این تخته ها باید به اندازه کافی نرم باشند تا در موقع نجاری دچار اشکال نشویم. از طرفی باید انچنان محکم باشد که بتواند وزن بتن و ارماتورها و کارگران بتن ریزی و وسایل بتن ریزی از قبیل چرخ دستی و ویبراتور را به خوبی تحمل کند.

انواع قالب از لحاظ جنس:

انواع قالب از لحاظ جنس عبارتند از قالب چوبی - قالب فلزی - قالب فایبرگلاس - قالب آجری - قطعات پیش ساخته و قالب لغزان.

در این پروژه از قالب بندی چوبی استفاده شد

قالب چوبی:

معمولا در ایران از تخته ای که به روسی معروف است برای قالب بندی استفاده می شود. ضخامت این تخته ها از 2 تا 3 سانتی متر و حداقل بعد آن 8 سانتی متر است. در قالب بندی چوبی تمام قسمت های آن از چوب استفاده می شود قبل از کار گذاشتن قالب چوبی رویه قالب را روغن مالی می کنند که علت آن این است که شیره بتن توسط تخته خشک مکیده نشود و در موقع باز کردن قالب ها به راحتی از سطح بتن جدا شود.

قبل از قرار دادن قالب ها در جای خود باید آنها را روغن مالی کرد تا روغن ارماتورها را آلوده نکند زیرا در صورت آلوده شدن ارماتورها باعث نچسبیدن بتن به ارماتور می گردد.

مهمترین دلایل استفاده از قالب چوبی عبارتند از:

- 1- دارا بودن مقاومت کششی و فشاری و برشی مناسب برای تحمل بارهای وارد شده
- 2- سبک بودن نسبی آن برای حمل و نقل
- 3- ساده بودن اتصال و طویل کردن تخته ها به یکدیگر که با میخ به سرعت انجام می شود.
- 4- چوب به علت داشتن ضریب حرارتی کم نسبت به فلز در فصل سرما و یخ بندان و در نقاط سرد سیر با بتن ریزی در مناطق گرم برای قالب بندی بسیار مناسب است.



نحوه ساخت شناژهای افقی وعمودی :

نحوه ساخت شناژهای افقی و عمودی بدین صورت بود که دو نفر کارگر برای ساخت شناژ افقی از میلگرد های طولی شماره 16 استفاده شد ، به طوری میلگرد را به طول پی بعلاوه طول خم 90 درجه (قلاب) میبردند ، سپس ارماتور های U شکل به فاصله 25 سانتی متر را بطول عرض پی به علاوه طول خم ها 90 درجه دوطرف ، میبریند و با آچار و میز خم می کردند سپس ابتدا ارماتور های عرضی را به صورت خوابیده به فواصل 20 سانتی متر از هم کف پی روی بتن مگر قرار دادند بعد ارماتور های طولی را به فواصل 20 سانتی متر روی ارماتور های عرضی قرار دادند و با سیم ارماتوربندی و وسیله ای بنام سیم چین آن ها می بستند.

سپس میلگرد های تقویتی کف پی را مطابق نقشه فونداسیون برش داده و تعبیه کردند . بعد میلگرد شماره 16 را به طول 220 سانتی متر برای خرک برش دادند و خم کردند و خرک ها را بر روی شبکه طولی و عرضی کف پی قرار دادند و مجددا برای شبکه فوقانی مجددا مراحل بالا را اجرا و ارماتور های تقویتی بالایی را تعبیه کردند.





این کار را نیز برای تمام شناژهای عمودی انجام دادند ، بعد از آن در جاهای عمود بر هم شناژها را با سیم به هم محکم می بستند.

فاصله نگهدار یا لقمه:

برای ایجاد پوشش یکنواخت بتن روی میلگردها از قطعاتی به نام فاصله نگه دار یا لقمه استفاده میشود . این قطعات قبل از بتن ریزی در فواصل مناسب به شبکه میلگرد متصل می شوند. در صورت عدم استفاده از فاصله نگه دار ممکن است هنگام بتن ریزی به خصوص هنگام ویبره کردن بتن میلگرد ها تغییر مکان دهند و در نتیجه پوشش بتن کم و زیاد شود. گاهی این تغییر مکان انقدر زیاد است که میلگرد به صفحات قالب می چسبد و در نتیجه هیچ گونه پوششی ایجاد نمی شود.

فاصله نگهدارها را معمولا از بتن و به اشکال مناسب می سازند.

فاصله نگهدار ها باید از جنس و نوع پایا باشند تا موجب خوردگی میلگرد و قلوه کن شدن پوشش بتن نشوند.

بهتر است مخلوطی که در ساخت لقمه ها بکار میرود از نظر مقاومت و پایایی و تخلخل با بتن اصلی یکسان باشد . اما در انجام این پروژه برای لقمه از تکه های آجر استفاده گردید.

قالب انتهایی میلگرد و اندازه استاندارد آن:

برای افزایش چسبندگی بین میلگردها و بتن باید در انتهایی میلگردهای فولادی قالب ایجاد کرد. این قالب ها در مواقعی که قطعه بتنی به کشش می افتد باعث جلوگیری از هم گسیختگی قطعه میشود. قالب ها انواع مختلف و اشکال متفاوتی دارند از قبیل چنگک و گونیا و قالب 180 درجه. ایجاد هر یک از قالب های فوق در انتهایی میلگرد ها الزامی می باشد.

اجرای میلگرد های همبندی متصل به چاه ارت

به محافظت از سازه در مقابل رعد و برق و صاعقه مطابق مقررات ملی ساختمان پیمانکاران موظفند در کف سازه چاه ارت ایجاد کنند و تمام الکتریسته ساکن سازه را به آن منتقل کنند

روند کار به این صورت است که بعد از ارماتوربندی پی و ایجاد ریشه های ستون ها باید با استفاده میلگرد شماره 8 به تمامی شناژ های افقی و قائم پی و تیرهای طبقات جوش داده شود و داخل ستون های 4 گوشه بالا برود سپس همگی به چاه ارت هدایت شوند.



حمل بتن :

اگر کارگاه بتن سازی از محل بتن ریزی فاصله داشته باشد برای حمل بتن از ماشین های مخصوص حمل بتن استفاده میشود .

این ماشین ها را دامپر می گویند . حتی المقدور باید از ریختن بتن داخل دیگ به روی زمین و بارگیری مجدد و حمل آن به وسیله فرغون خودداری کرد.

باید توجه داشت که با هر وسیله که بتن را حمل می کنیم اعم از پمپاژ یا دامپر یا باگتهای حمل بتن اجزاء متشکله بتن از همدیگر تفکیک نشود.

بتن باید به حدی روان باشد که دانه های آن به خوبی روی یکدیگر غلطیده و کاملاً آرماتورها را احاطه نموده و گوشه های قالب خود را کاملاً پر نموده و کلیه هوای موجود در قالب از آن خارج شود و باید حداقل اب ممکنه را برای انجام کارهای فوق مصرف نمود زیرا اب بیش از اندازه تبخیر شده و جای آنرا هوا پر خواهد کرد.



نسبت های اختلاط :

منظور از نسبت مخلوط کردن اجزاء بتن آن است که نسبت مناسبی برای اختلاط شن و ماسه به دست بیاوریم تا دانه های ریزتر فضای بین دانه های درشت تر را پر کرده و جسم توپر بدون فضای خالی و با حداکثر وزن مخصوص به دست آید و همچنین تعیین مقدار لازم آب به طوری که بتن به راحتی قابل حمل بوده و در قالب خود جای گرفته و دور میلگردها را احاطه نموده و کلیه فضای خالی قالب را پر نماید و در مجاورت آن فعل و انفعالات شیمیایی سیمان شروع شده و تا مرحله سخت شدن ادامه یابد و بالاخره تعیین مقدار سیمان مورد لزوم برای به دست آوردن بتن با مقاومت کافی که بتواند به راحتی بار های وارده ساختمان را تحمل نماید. مقاومت نسبی با افزایش سیمان بالا می رود.

حداکثر سیمانی که آئین نامه های مختلف برای بتن مجاز دانسته اند 400 kg سیمان در متر مکعب شن و ماسه می باشد. البته مقدار سیمان به ریزی و درشتی دانه های مصرفی بستگی دارد هر قدر دانه های مصرفی ریزتر باشد و در نتیجه سطح مخصوص دانه ها زیادتر باشد به سیمان بیشتری نیاز داریم زیرا فرض بر این است که دوغاب سیمان مانند نوار نازکی دور تمام دانه ها را آغشته کرده و آنها را به یکدیگر می چسباند رایج ترین نسبت اختلاط اجزاء بتن در ایران نسبت حجمی برای شن و ماسه و نسبت وزنی برای سیمان می باشد و حتی نام گذاری و طبقه بندی بتن نیز بر حسب کیلوگرم سیمان در متر مکعب شن و ماسه انجام می گیرد.

با توجه به اینکه سیمان عرضه شده در بازار ایران اغلب در پاکت های 50 کیلویی می باشد این اختلاط به راحتی انجام می گیرد.

در مواردی که در کارگاه از سیمان فله استفاده شود باید از قبل پیمانانه ای که مقدار 50 کیلو گرم سیمان را تعیین میکند ساخته و در اختیار گروه بتن ساز قرار داد.

برای تعیین نسبت شن و ماسه و آب جداول و راهنماهایی موجود است ولی از آنجا که همیشه و در همه کارگاه ها وسایل تعیین دانه بندی شن و ماسه در دست نیست بهتر است به نتایج آزمایشگاهی بیشتر تکیه شود.

بتن ریزی :

قبل از بتن ریزی باید کلیه آرماتورها و تقویتی ها با نقشه کنترل شود مخصوصا دقت شود که آرماتورها به همدیگر با سیم آرماتور بندی بسته شده باشند و اگر جایی فراموش شده است مجددا بسته شود. فاصله آرماتورها یکنواخت باشد زیرا اغلب اتفاق می افتد که فاصله بین آرماتورها یکنواخت نیست بعضی از آنها به هم چسبیده و بعضی با فاصله از همدیگر قرار می گیرند این موضوع باعث می شود که بتن نتواند کلیه میلگرد ها را احاطه نموده و قطعه همگن و توپری به وجود بیاورد.

باید توجه شود که محل بتن ریزی عاری از خاک و مواد زاید باشد.

اگر بین اتمام کار آرماتور بندی و بتن ریزی چند روز فاصله باشد حتی می باید محل کار با دقت بیشتری بازدید شود و در تمام روز بتن ریزی حتما باید یک نفر کارگر با تجربه مدام قالب ها را کنترل نموده و اثرات اضافه شدن وزن را روی آنها در نظر داشته باشد و در موقع بروز خطر افراد دیگر را مطلع کند. در موقع بتن ریزی باید از رفت و آمد زیاد روی آرماتورها جلوگیری نمود زیرا در این صورت در اثر وزن کارگران در آرماتورها انحنای موضعی بوجود خواهد آمد.

باید مطمئن شویم که همه گوشه های قالب از بتن پر شده و کرمو نمی باشد.

در مورد ستون ها باید ضربه های یکنواختی به بدنه قالب کوبید تا در اثر ارتعاش به وجود آمده بتن در قالب به خوبی جا به جا شود. در این پروژه پس از ریختن بتن داخل ستون ها توسط بیل یک کارگر از ستون بالا می رفت و با تکان دادن مداوم میلگرد های طولی ستون عمل ویبره را انجام میداد و سپس با پتک سر پلاستیکی به بدنه قالب ها ضربه میزد تا ستون کاملا متراکم شود و کرمو نباشد.

در دال ها و تیر ها و سقفها باید با کوبیدن مدام بتن انرا به تمام گوشه های قالب راهنمایی نمود و جسم تو پری به وجود آوریم ، در بتن ریزی با ارتفاع زیاد بهتر است انرا در لایه های 30 سانتی متری ریخته و لایه را به خوبی کوبید و بعد لایه بعدی را بریزیم.

در موقع بتن ریزی های با ارتفاع زیاد مانند دیوارها و سدها چنانچه اب اضافی بتن بالا بیاید باید بتن بعدی را قدری خشک تر ریخت تا این اب جمع شود تا انجا که ممکن است بهتر است که بتن ریزی بدون وقفه انجام گیرد تا موقع سخت شدن یکپارچه باشد ولی گاهی مجبور هستیم که بتن ریزی را تعطیل نموده و کار را در روز بعد شروع کنیم که در چنین مواقعی باید محل قطع بتن با نظر مهندس کارگاه انجام شود. اما برای انجام بتن ریزی در این پروژه از بتن آماده برای پی و سقف ها استفاده گردید و به وسیله پمپ و تراک میکسر عملیات بتن ریزی انجام گردید و یک نفر مسئول هدایت شیلنگ پمپ بود

بتن درون قالب ها به وسیله یک نفر کارگر ویبره میشد بدین طریق که با حرکت شیلنگ ویبراتور بتن را به همه قسمت های قالب هدایت می کرد.

تراکم بتن تازه:

تراکم بتن یعنی به حرکت در آوردن ذرات بتن و کم کردن اصطکاک بین آنها و خارج کردن حباب های هوا از بتن.

روشی که معمولا برای تراکم بتن به کار می رود ارتعاش است.

هدف از متراکم کردن بتن و خارج کردن حباب های هوا ان است که بتن تو پری به دست اید تا در نتیجه ان بتن از مقاومت بهتری برخوردار باشد و در مقابل عوامل مخرب محیطی از خود دوام بهتری نشان دهد. تراکم بتن با افزایش سطح تماس بین بتن و میلگرد چسبندگی بهتری بین آنها فراهم کرده و نیز سبب می شود که پس از باز کردن قالب ها سطح ظاهری صاف و بدون خلل و فرجی برای بتن حاصل شود.

البته سطح قالب بتن نیز بوسیله ماله کشی صاف و هموار میشد و همچنین بتن ریزی در اوج گرما از ساعت 2 الی 6 عصر انجام شد



بتن ریزی در هوای گرم:

بتن ریزی در این شرایط دمایی تابع تکنیک های خاصی می باشد.

اگر در هوای گرم بتن ریزی می کنیم باید سعی کنیم که حداقل تا چند روز بعد از ریختن بتن انرا مرطوب نگه داریم زیرا در غیر اینصورت آب بتن به سرعت تبخیر شده و بتن سخت نمی گردد.
به این نوع بتن که در اثر نرسیدن آب سخت نشده است بتن سوخته می گویند و نشانه های آن این است که بتن حتی با فشار دست خرد می شود.

در صورت مشاهده چنین وضعی قطعه ریخته شده باید جمع اوری شود و مجددا ریخته شود برای مرطوب نگه داشتن بتن بهتر است با پاکت های سیمانی روی انرا پوشانده و کاغذ را مرطوب نگه داریم و یا از گونی مرطوب استفاده شود.

یکی دیگر از تکنیک های بتن ریزی در هوای خیلی گرم استفاده از سیمان تیپ 4 است که در موقع سخت شدن حرارت کمی را تولید میکند.

نگه داری از بتن:

سیمان موجود در بتن ریخته شده در مجاورت رطوبت باید سخت شده و دانه های سنگی موجود در مخلوط را به همدیگر چسبانده و مقاومت بتن را به حد اکثر برساند بدین لحاظ باید از خشک شدن سریع بتن جلوگیری نموده و انرا از تابش شدید آفتاب و وزش باد های تند محفوظ نگه داشته و سطح آنرا حداقل تا هفت روز مرطوب نموده و برای این کار بهتر است که روی بتن تازه ریخته شده را با گونی یا کاغذ پوشانده و این پوشش را مرطوب نگه داریم.

با توجه به گرمی هوا بعد از 4 تا 5 ساعت از گذاشت بتن ریزی باید شروع به آب دادن بتن کرد زیرا در غیر اینصورت سطح آن ترک مویی خواهد خورد که ایجاد این ترک ها باعث نفوذ هوا به داخل بتن شده و آرماتور به کار رفته در بتن در معرض خوردگی قرار می گیرد.

بتن تازه ریخته شده نباید در معرض باران های تند قرار گیرد زیرا باران دوغاب سیمان و مصالح ریز دانه را شسته و سنگ های درشت را نمایان میکند.

اما در این پروژه نیز پس از بتن ریزی هر قسمت به وسیله پاکت های سیمانی روی سطح بتن تازه ریخته شده را پوشاندند و پس از گذشت چند ساعت همه کاغذ ها را طوری مرطوب کردند که سطح بتن در زیر کاغذ کاملا مرطوب باشد.

و این کار را روزانه چهار بار انجام می دادند.



هم سطح کردن کف اتاقها با شناژ افقی:

پس از اینکه شناژهای افقی زیر دیوار و شناژهای عمودی ریخته شد به طوری که در قسمت های قبل توضیح داده شد بتن ریخته شده را به وسیله پوشاندن کاغذ از تابش مستقیم آفتاب محافظت کردند و همراه با آن روزانه سه تا چهار بار سطح بتن را آب میدادند پس از گذشت یک هفته قالب های افقی را باز کردند.

به دستور مهندس کارگاه چند کامیون مخلوط قلوه سنگ و چند کمپرسی مخلوط سرنده شده را به محل کارگاه آوردند و به وسیله یک ماشین لودر ابتدا قلوه سنگ ها را درون فضاهای خالی بین شناژها و درون

اتاق‌ها ریختند به طوری که سطح قلوه سنگ‌ها در همه اتاق‌ها در یک سطح بود و بعد از آن مخلوط‌س‌رند شده را روی این قلوه سنگ‌ها ریختند به صورتی که سطح تمام اتاق‌ها بالا آمد و هم سطح شناژ افقی شد.

قالب بندی شناژهای عمودی:

باید توجه نمود که در موقع نصب شناژهای قائم و مخصوصاً ستون‌ها کاملاً شاغولی نصب شود زیرا اگر ستون کاملاً شاغولی نباشد بارهای وارده محوری نبوده و ممان‌های محاسبه نشده در آن به وجود آمده و موجب تخریب ساختمان می‌گردد.

پس از بستن قالب شناژهای قائم موقعیت قالب را با تیرهای چوبی که در چهار جهت در پای شناژ روی کف قرار داده شده اند تثبیت می‌کند. قالب بندی هر شناژ عمودی باید مستقیماً دارای ایستایی کافی باشد و تکیه دادن قالب بندی یا داربست آن به شناژهای مجاور مجاز نمی‌باشد.



نحوه پر کردن شناژهای عمودی :

قبل از آماده کردن بتن ابتدا یک چوب بست را در کنار شناژ عمودی درست کردند و سپس یک نفر کارگر روی چوب بست ایستاد. دو نفر کارگر دیگر نیز مسول آوردن بتن به پای چوب بست بودند.

یکی از کارگرها به وسیله بیل بتن را از درون فرغون برمی‌داشت و درون قالب خالی می‌کرد. یک نفر نیز هر بار بعد از ریختن تقریباً 70 سانتی متر بتن درون قالب با ضرباتی محکم که به پشت قالب وارد می‌کرد سعی در ویبره کردن بتن می‌کرد و البته در بعضی از مواقع نیز به بالای قالب رفته و به وسیله میلگردی که در دست داشت شروع به کوبیدن بتن درون قالب می‌کرد. یا میلگرد های ستون را به شدت تکان میداد.

این کار را تا زمانی انجام دادند که همه شناژهای عمودی پر شد.



قبل از اینکه بلوک ها را بچینند شروع به شمع زدن زیر تیرچه کردند به طوری که شمع ها را به فاصله 1.5 متری از همدیگر قرار می دادند

زیر همه شمع ها را تخته ای گذاشتند که به آن گوه گفته می شود که برای تنظیم ارتفاع شمع استفاده می شود و آنها را محکم کردند.

بعد از گذاشتن شمع ها بلوک های بین تیرچه ها را چیدند در انتهای هر تیرچه که به علت اینکه نمی توانستند از بلوک 30 Cm استفاده کنند از بلوک 10 cm استفاده شد. در وسط تمام بلوک ها و به صورت عمود بر تیرچه ها فضاهای خالی 10 cm را قرار دادند برای ایجاد شناژ مخفی و پس از آن 1 تخته سپری کردند واز دو میلگرد 14 استفاده کردند و برای میلگرد های افت و حرارت از آرماتور 8 استفاده شد و سپس عملیات بتن ریزی به ضخامت 5 تا 7 سانتی متر انجام شد.



قالب بندی سقف :

در ایران سقف های مختلفی وجود دارد که رایج ترین آنها سقف تیرچه بلوک یا دال بتنی یا بتن پیش ساخته می باشد . دال های پیش ساخته نیازی به قالب ندارند ولی در مورد سقف های تیرچه بلوک یا دال های بتونی ریخته شده در محل برای هر کدام احتیاج به قالب بندی مخصوص می باشد .

سقف های بتنی ریخته شده در محل نیاز به قالب بندی محکم تری می باشد معمولا از به هم میخ کردن تخته ها وتشکیل صفحه ای به ابعاد مورد نیاز استفاده می کنند که این تخته ها را روی دار بست های چوبی قرار داده آنگاه شبکه های آرماتور بندی را روی آن قرار میدهند و بتن ریزی انجام می شود.



بعد از اتمام کار هم سطح کردن دیوار دستور قالب بندی سقف توسط مهندس کارگاه داده شد و کارگران آرماتور بند شروع به انجام این کار کردند.



البته سقف اجرا شده در این پروژه سقف تیرچه بلوک بود و تنها از شمع هایی در زیر تیرچه ها استفاده شد چرا که قالب بندی سقف تیرچه بلوک منحصر به استفاده از همین شمع ها می باشد.



سقف تیرچه بلوک :

اجزای تشکیل دهنده سقف تیرچه بلوک عبارتند از :

تیرچه - بلوک - میلگرد ممان منفی - میلگرد حرارتی - کلاف عرضی - قلاب
اتصال - بتن پوششی

متداول ترین نوع تیرچه در ایران تیرچه های بتونی می باشد که با قالب سفالی ریخته و عرضه می گردد.

تیرچه های معمولی با خرپا مسلح می شوند

خرپا از سه قسمت تشکیل می شود:

1- میلگرد های کف خرپا که تعداد و قطر آن با محاسبه تعیین میشود و باید از لحاظ طول و تعداد و نوع میلگرد کاملا مطابق نقشه باشد

برای این که میلگردها موقع بتن ریزی جا به جا نشود بهتر است آنها را به وسیله یک یا چند میلگرد عرضی به همدیگر جوش بدهند.

2- میلگرد فوقانی خرپا که از میلگرد 8 یا 10 یا 12 آجدار بوده و معمولا داخل بتن سقف و میلگرد های حرارتی قرار می گیرد.

3- میلگردهای مارپیچ یا میلگردهای مهاریه خرپا که میلگرد کف را به میلگرد فوقانی متصل می نماید متداول ترین نوع خرپا از میلگرد ساخته می شود.

این خرپا را در داخل قالب فلزی یا سفالی قرار میدهند آنگاه بتن با عیار 400 یا 450 کیلوگرم بر مترمکعب سیمان و مصالح سنگی ریزدانه تهیه نموده و قالب را که در حدود 10 cm پهنا و 4cm ارتفاع دارد از این بتن پر کرده و آنرا ویبره می کنند

بعد از سخت شدن بتن آنرا از قالب جدا کرده و چند روز در حوضچه های آب قرار داده آنگاه از آن استفاده می کنند در هر حال چه قالب سفالی و چه قالب فلزی باشد تیرچه باید چند روز در حوضچه های آب نگهداری شود

بلوک:

بعد از انتقال تیرچه ها به محل کارگاه مجددا به دستور مهندس کارگاه بلوک های سقفی خریداری شد و به وسیله یک دستگاه کامیون به محل کارگاه انتقال داده شدند.

بلوک های مورد استفاده شده در سقف های تیرچه بلوک معمولا بتونی یا سفالی است و هیچ گونه باری را تحمل نمی کنند و فقط به عنوان قالب مورد استفاده قرار می گیرند.

بلوکهای سفالی از لحاظ وزن سبک تر بوده و بار کمتری را به ساختمان وارد می نمایند ، عرض بلوک ها معمولا 40 سانتی متر بوده گاهی نیز آنها را تا 60 سانتی متر هم می سازند و ارتفاع آن تابع ضخامت سقف بوده و بین 20 تا 25 سانتی متر است ، بلوک باید طوری طراحی شوند که به راحتی قابل حمل و نقل بوده و زائده های تعبیه شده در آن به راحتی روی قسمت بتنی تیرچه قرار بگیرند.

ایجاد درز یا زائده در بلوک های سقفی باعث قفل و بست شدن بلوک با قسمت بتونی تیرچه می شود که این قفل و بست شدن تا زمان اجرای سقف از حرکت و جا به جایی بلوک ها در جهت عمود بر تیرچه و یا به سمت پایین جلوگیری می کند.

میلگرد های ممان منفی :

اگر دو تیرچه به یک تیر یا شناژ ختم شوند میلگرد فوقانی تیرچه ها را به وسیله قطعه میلگردی به طول 1 تا 1.5 متر به همدیگر متصل می کنند قطر این میلگردها به وسیله محاسبه تعیین می شود و معمولا از میلگردی به قطر 8 یا 10 یا 12 استفاده می شود.

در آخرین دهانه ای که تیرچه به یک تیر یا شناژ ختم می شود نیز میلگردی را به صورت گونیا خم نموده و قسمت کوتاه گونیا را داخل آهن های تیر یا میلگردهای تیر بتونی قرار داده و قسمت مستقیم را روی میلگرد فوقانی تیرچه گذاشته و چند جای انرا با سیم ارماتور بندی می بندند به این قطعات میلگرد ممان منفی می گویند.

استفاده از میلگردهای ممان منفی در سقفهای تیرچه بلوک الزامی است.

میلگردهای حرارتی :

بعد از اتمام سقف و گذاشتن کلیه آهن ها یک سری میلگرد در جهت عمود بر میلگردهای بالای تیرچه به فاصله تقریبی 25 الی 40 سانتی متر قرار می دهند قطر این میلگردها به وسیله محاسبه تعیین می شود و معمولا میلگردی با قطر 6 یا 8 یا 10 میلی متر می باشد. به این آهن ها میلگرد حرارتی می گویند.

این میلگردها باید به کلیه آهن های تیرچه به وسیله سیم ارماتوربندی بسته شوند.



کلاف عرضی (شناژ مخفی) : تیر همبندی

استفاده از کلاف عرضی در سقف های تیرچه بلوک الزامی می باشد. از دهانه های 4.2 متر به بالا و در وسط دهانه بین بلوک ها و عمود بر جهت تیرچه فاصله ای در حدود حداقل 10 سانتی متر را در نظر می گیرند و زیر این فاصله را تخته بندی می کنند.

درون این فاصله حداقل 2 میلگرد به قطر 10 میلی متر یکی بالا و یکی در پایین قرار می دهند میلگرد بالا را به میلگردهای بالایی تیرچه می بندند و میلگرد پایینی را هم به آهن های مارپیچ تیرچه متصل می نمایند و این فضای به وجود آمده بعد از آنکه به وسیله بتن پر شد مانند تیری عمود بر تیرچه ها قرار گرفته و در مقابل ممان های به وجود آمده در وسط تیرچه مقاومت خواهد نمود.

به این تیرتعبیه شده در وسط تیرچه ها کلاف عرضی یا شناژ مخفی می گویند.

برای دهانه های بیش از 6 متر دو عدد کلاف عرضی با فاصله های مساوی در نظر گرفته می شود.
برای اطمینان بیشتر بهتر است کلاف عرضی را از دهانه های 2.5 متر به بالا ایجاد نماییم.



قلاب اتصال :

برای جلوگیری از حرکت سقف در اثر نیروی زلزله میلگردی را که قطر آن با محاسبه تعیین میشود و معمولاً از میلگرد 12 یا 14 می باشد خم می کنند و به وسیله آن تیرچه ها را به شناژ افقی روی سقف متصل می کنند.



بتون ریزی سقف :

پس از چیدن تیرچه ها و بلوک ها و بستن میلگرد های ممان منفی و میلگرد های حرارتی و گذاشتن قلاب اتصال و ایجاد شناژ مخفی نوبت به عملیات بتون ریزی سقف رسید.

قبل از بتن ریزی یک بار دیگر کلیه آرماتورهای سقف توسط مهندس کارگاه کنترل شد و بیشتر دقت می شد که فاصله آرماتورها از همدیگر به صورت یکنواخت باشند.

بعد از کنترل فاصله آرماتورها از همدیگر اقدام به بتون ریزی شد

بتون ریزی طوری برنامه ریزی شده بود که کلیه بتن سقف در یک روز ریخته شد.

ضخامت بتن روی سقف باید کاملاً یکنواخت باشد و در ضمن بتون ریزی و قبل از آنکه بتن کاملاً سخت شود روی انرا به وسیله ماله کشی صاف و تخت می کنند



علت استفاده فولاد و میل گرد در ساختمانها و پی

به طور کلی ما از فولاد به کار رفته در بتن انتظار تاب و تحمل نیروهای کششی را داریم زیرا بتن به تنهایی دارای مقاومت فشاری بالا و قابل قبولی می باشد لیکن در مقابل نیروهای کششی ضعیف است. ما با استفاده از میلگرد در بتن سعی در بهبود این شرایط داریم.

نحوه ی آرماتوربندی

فولاد را که گفتیم به صورت میل گرد در بتن استفاده می کنیم باید به صورت یک شبکه و کلاف یک پارچه در آورده تا بتواند به خوبی در مقابل نیروهای وارده از خود مقاومت نشان دهد .
به این شبکه میل گرد و آرماتورهای به هم بافته شده حصیری می گویند.

میل گردها را معمولاً با توجه به قطر آنها می خوانند مثلاً میل گرد 18 ، میل گردی است که قطر آن 18 میلی متر می باشد.

لازم ذکر است با توجه به آئین نامه حداقل میل گردی که در ساختمان ها مصرف می شود نمره 6 میباشد.

البته قابل ذکر است که ساختمان ما فلزی می باشد و ما از میلگرد بیشتر در فنداسیون (پی) و شناژها استفاده می کنیم.

میلگردها معمولاً به طول 12 متر به بازار عرضه می شوند. که با توجه به شکل و ابعاد فونداسیون باید آنها را به اندازه ی دلخواه قیچی کنیم . با توجه به توضیح بالا که شبکه آرماتورها باید به صورت یک کلاف یک پارچه عمل کند نحوه ی اتصال آنها به یکدیگر بسیار حائز اهمیت است. که مسلماً باید با نظارت مهندس ناظر اجرا شود.

معمولاً در کارگاه ها برای اتصال دو نخ آرماتور 40 برابر قطر آرماتور آنها را با هم اورلب کرده و به وسیله ی مفتول آنها را به هم می بندیم . که البته این نوع اتصال طبق آئین نامه برای آرماتورهای تا نمره ی 32 مجاز می باشد .

روشهای دیگری نیز برای اتصال آرماتورها وجود دارد.

با توجه به خاصیت میلگرد و علت استفاده آن در بتن باید اندازه قطر و نحوه اجرای آرماتورها دقیقاً طبق نقشه و با نظر مهندس محاسبه و اجرا شود ، مقدار میزان مصرف میلگرد در بتن با توجه به سطح مقطع آن است.

با دقت در شکل ظاهری فونداسیون و محاسبه می توانیم به این نتیجه برسیم که در سطح بالایی پی نیروهای کششی وارده کم و نیروهای فشاری وارده که بتن به خوبی می تواند در مقابل آن مقاومت کند زیاد است . و در سطح پایینی پی نیروهای کششی وارده زیاد و نیروهای فشاری وارده کم است . پس باید در سطح پایینی پی از تعداد میلگردهای بیشتر و قوی تری استفاده کنیم تا در مقابل نیروهای کششی وارده به خوبی مقاومت کند . در کارگاه های کوچک مثلاً در کارگاه مورد نظر ما با توجه به مشکلات اجرایی و نظر به اهمیت سطح مقطع فولاد در بتن به جای استفاده از میلگرد های با نمره بالاتر در شبکه پایین پی از تعداد بیشتری میلگرد با نمره میلگردهای شبکه بالایی پی البته با نظر مهندس ناظر استفاده می شود.

کارگران پس از آماده سازی شبکه کف پی آن را در ته پی قرار دادند . چون در کارگاه ما از بتن مگر در سطح کار استفاده شده بود حداقل فاصله خارجی شبکه زیر پی از بتن مگر می باید حدوداً 3 سانتی متر باشد . برای این کار از تکه ها و نخاله های ساختمانی موجود در کارگاه استفاده شد



سقف :

کارگران اقدام به کار گذاشتن تیرچه ها نمودند . ابتدا تیرچه ها را خوابانده و سپس به وسیله ی بلوک هایی که باید در سقف به کار می رفت فاصله ی بین آنها را اندازه کردند . به طوریکه در دو سر تیرچه ها یک ردیف بلوک قرار داده و پس از اندازه کردن آنها را به وسیله ی مفتول در جای خود محکم می نمودند . سپس به کار گذاشتن سنجاقی ها پرداختند . بعد از این کار اقدام به فرش نمودن سقف کردند . نکته ی قابل ذکر در فرش نمودن سقف این بود که سوراخ های بلوک هایی را که می باید در مقابل تیرهای اصلی قرار گیرند به وسیله ی گچ یا یونولیت می پوشانیدند. این کار برای جلوگیری از هدر رفتن بتن در هنگام بتون ریزی سقف اجرا شد . به این ترتیب در هنگام بتن ریزی بتن ریخته شده از طریق سوراخ های مذکور وارد بلوک ها نشده و هم از سنگین شدن سقف و هم از ضایع شدن بتن جلوگیری نمودیم . نکته ی دیگر

اینکه در فواصل معین شده طبق نقشه به اجرای کلاف عرضی پرداختند. این فاصله را از پایین به وسیله ی تخته پوشاندند. سپس میلگردهای آن را کار گذاشتند.

بعد از آنکه سقف را کاملاً به وسیله ی بلوک فرش نمودند به کار گذاشتن میلگردهای ممان منفی و حرارتی پرداختند. میلگردهای حرارتی از نوع میلگردهای ساده بوده و به صورت کلاف به کارگاه آورده شد. کارگران آنها را به همان صورت به بالای سقف برده و در آنجا آنها را باز کرده و به وسیله نیروی کشش آنها را راست می نمودند. البته به علت کم بودن قطر آنها این کار به آسانی میسر بود. بعد از آنکه میلگردهای حرارتی را خوابانیدند اقدام به کارگذاری جک ها نمودند. جک های چوبی را که به وسیله گروه نجاری به اندازه ی مورد نظر ارتفاع سقف ساخته شده بود به فاصله ی حدوداً هر هشتاد سانتی متر در زیر سقف قرار دادند.

کارفرما مهندس ناظر را در جریان امور قرار داده و ناظر پس از بازدید از کارگاه اجازه بتن ریزی سقف را صادر نمود. عملیات بتون ریزی به فردا موکول شد. این عملیات طبق نظر مهندس ناظر باید در یک روز انجام می پذیرفت. می دانیم که این کار برای جلوگیری از ایجاد درز سرد می باشد.

کارفرما برای این کار تصمیم گرفت بتن آماده را از کارخانه خریداری نمایند. و از قبل با کارگران توافق کرده که در صورت به طول انجامیدن عملیات همه ی کارگران به اضافه کاری بپردازند. صبح زود پس از حاضر شدن اکیپ بتن ریز و کارگران اقدام به بتون ریزی نمودیم. ماشین بتونیر در مکان مناسب استقرار پیدا کرد و جرثقیلی که حامل پمپ بتون ریزی بود نیز با زاویه مناسب مستقر شد. کارگران برای جلوگیری از تنش ها و تکان های شدید لوله ی بتون ریز آن را به وسیله ی طناب های ضخیمی مهار نمودند.

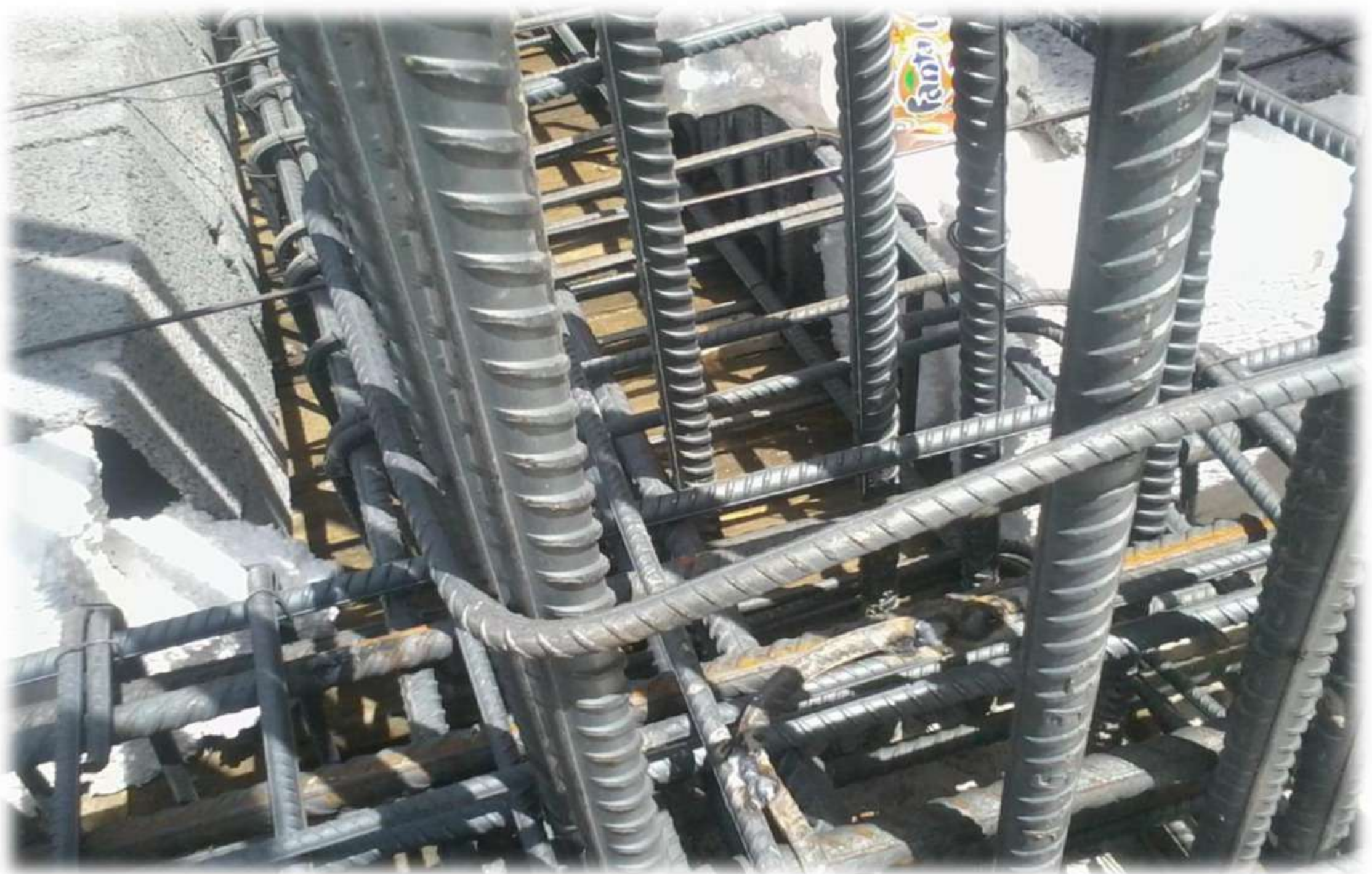
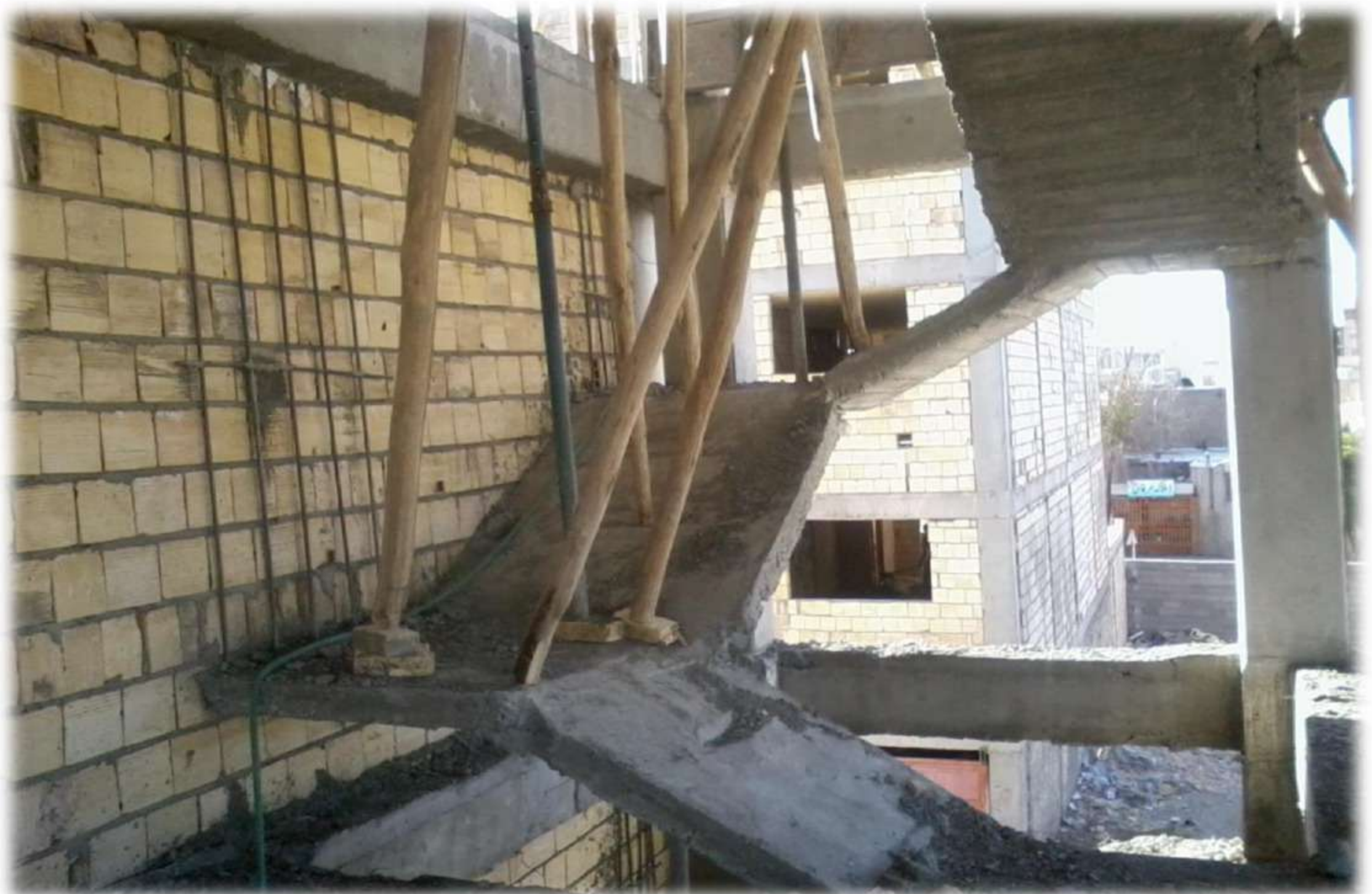
به گونه ای که ابتدا طناب را به دور لوله ی بتونریز پیچیده سپس چهار کارگر از چهار طرف سر طناب ها را محکم گرفتند. بعد از انجام این کارها پمپ بتون ریز را روشن کرده و شروع به بتون ریزی نمودیم. یک کارگر با ماله به صاف کردن مختصر سطح بتون ریزی شده مشغول شد.

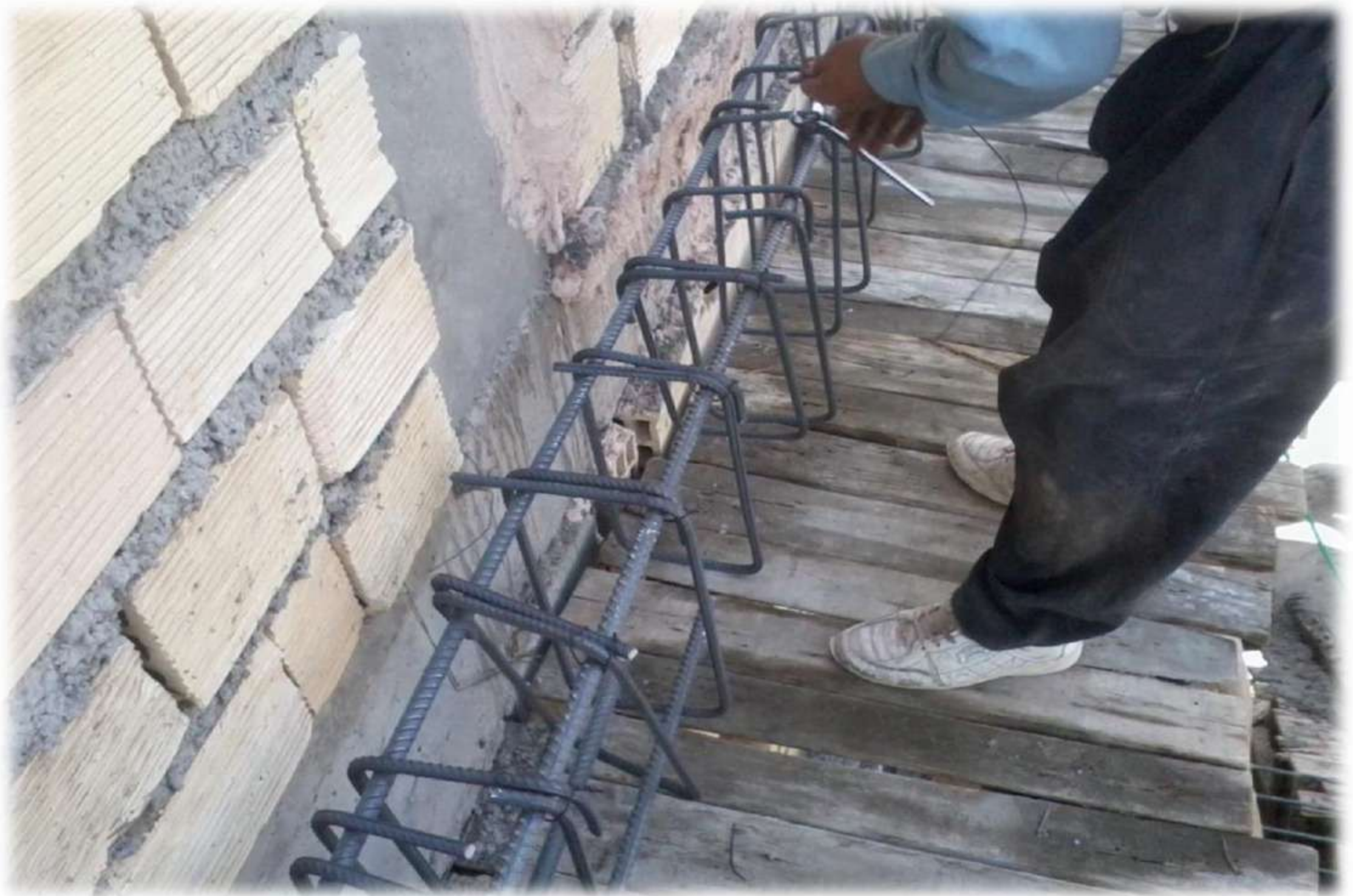
این عملیات چون به وسیله ی ماشین انجام گرفت از سرعت قابل ملاحظه ای برخوردار بود. پس از بتون ریزی سفارش های لازم جهت عمل آوری و مراقبت از بتون توسط کارفرما به کارگران مربوطه داده شد.



تصاویر مربوطه :

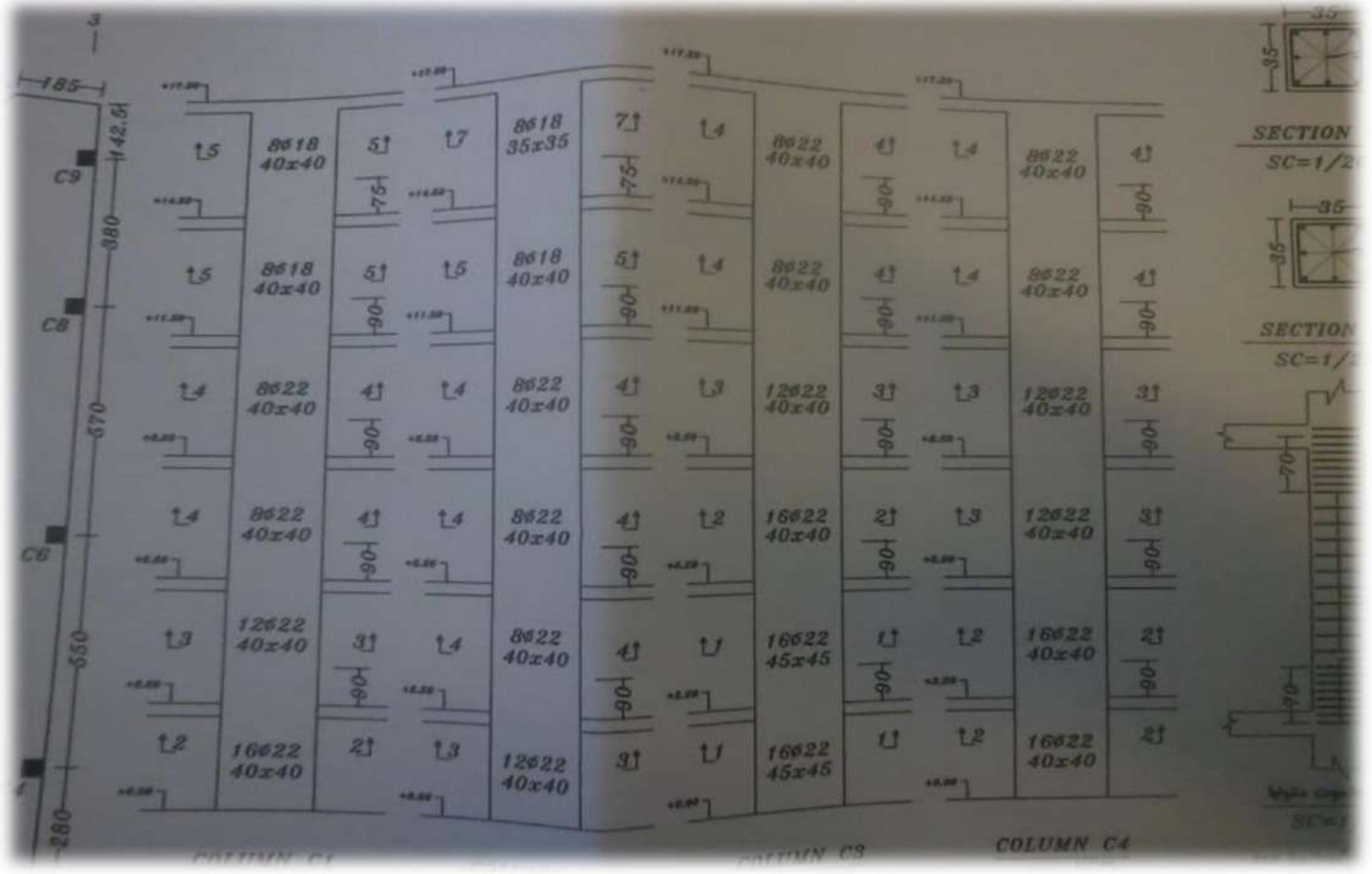


















از توجه شما متشکرم ...

