

مراحل اجرایی ساختمان سازی

گردآوری و تدوین :

مهندس احسان راستگو

Civilbooks.blogfa.com

مراحل انجام کار بعد از قرارداد :

۱. ابلاغ نقشه ها
 ۲. دریافت پیش پرداخت
 ۳. تحویل زمین (طی صورت مجلسی با امضاء رئیس کارگاه و مهندس ناظر و نماینده کارفرما صورت می گیرد)
 ۴. تجهیز کارگاه و راه اندازی (معمولاً در قرارداد رقم ثابتی برای آن در نظر گرفته می شود ۴-۵،۲ درصد)
 ۵. شروع به کار
- بعد از عقد قرار داد و یا پس از برنده شدن و در حین تشریفات اداری و قانونی عقد قرار داد اقدامات زیر توسط پیمانکار انجام می گیرد :
۱. مطالعه نقشه ها و کسب اطلاعات لازم در مورد اجرای پروژه و مسائل اصلی و کلی
 ۲. برآورد مقادیر کار، مصالح، ماشین آلات و پرسنل مورد نیاز
 ۳. پیش بینی تامین مصالح و برنامه زمانی سفارشات و تحویل آن ها
 ۴. تهیه برنامه زمانی تجهیز کارگاه و تامین ماشین آلات
 ۵. تهیه برنامه زمانی پیشرفت کار
 ۶. تهیه برنامه یا پیش بینی چگونگی تشکیل سیستم کارگاه (طرح تشکیلاتی و چارت سازمانی) و پرسنل آن و برنامه استخدام آن ها
 ۷. شروع به تجهیز کارگاه

تجهیز کارگاه شامل موارد زیر است :

۱. احداث دفتر کارگاه شامل قسمت اداری و قسمت دفتر فنی کارگاه
 ۲. تامین آب، برق، تلفن و ایاب و ذهاب داخل کارگاه
 ۳. محصور کردن کارگاه (حفاظت ایمنی و فیزیکی)
 ۴. تامین محل سکونت پرسنل و محل غذاخوری و سرویس های بهداشتی
 ۵. احداث انبارها
 ۶. ایجاد تعمیرگاه آهنگری قسمت مونتاژ و ...
 ۷. نصب ماشین آلات از قبیل سانترال بتن، سنگ شکن و دستگاه های بالابر
- پیمانکار بنا به تجربه خود می تواند در این مرحله جهت احداث، از قسمت های کارگاه، مثل دفاتر کار و ... ابتدا پاره ای از ساختمان های پروژه مثل نگهبانی و یا امثال آن را ساخته و در آن مستقر شود و بعداً با کمی تغییرات این قسمت ها را همراه با کل کار تحویل دهد و یا در محل مناسب ساختمان هایی ساخته و بعد از اتمام کار آن را به فروش رساند، نحوه قرارگیری اجزاء مختلف کارگاه می تواند در پیشرفت کار بسیار مفید باشد، فی المثل نزدیک بودن انبار چوب و آرماتور کارگاه و قالب بندی و یا مرکز بتن با ساختمان های اصلی و نیز تسلط و دید داشتن دفتر کارگاه و بر محوطه پروژه حائز اهمیت می باشد.

آماده کردن کارگاه ساختمانی :

تخریب ساختمان های موجود
ساختمان های موجود و قدیمی که در محدوده عملیاتی پروژه و در محل اجرا و استقرار بناهای جدید بوده و به منظور انجام کار، تخریب آن ها ضروری است، باید با نظر کارفرما طبق دستورات دستگاه نظارت اندازه گیری، صورت مجلس و تخریب شوند. این موارد باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر گردند.

قبل از شروع به تخریب ساختمان ها باید مسائل ایمنی و اصول فنی در مورد قطع و کنترل انشعابات خطوط آب، برق، تلفن و ... با هماهنگی سازمان های مسئول مراعات گردد. در صورت لزوم باید مصالح حاصل از تخریب مطابق نظر دستگاه نظارت دسته بندی و در محل های مناسب انبار شوند.

به طور کلی تخریب و حذف ساختمان های موجود در محل اجرای پروژه باید با نظر و تصویب قبلی صورت گیرد. ساختمان های مربوط به آثار باستانی از شمول این قسمت خارج است و هیچ گونه دخل و تصرف در آن ها مجاز نبوده و باید با کسب مجوز و زیر نظر مقامات رسمی ذیصلاح اقدام لازم صورت گیرد.

تسطیح محوطه، گودبرداری ها و زهکشی :

چنانچه محوطه کارگاه دارای پستی و بلندی های زیاد باشد به نحوی که مانع از شروع اجرای عملیات گردد، پیمانکار باید با نظر دستگاه نظارت نسبت به تسطیح محوطه تا تراز مورد نظر و پاک کردن آن اقدام نماید.

گودبرداری محل سازه ها باید با توجه به رعایت نکات ایمنی و حفظ ساختمان های موجود همجوار و رعایت مقررات و دستورالعمل های شهرداری ها و وزارت کار صورت گیرد و تدابیر لازم هنگام گودبرداری ها و حین عملیات ساختمانی در مورد حفاظت ساختمان های همجوار اتخاذ گردد. چنانچه محل اجرای پروژه در محدوده شهرها و در نقاط مسکونی باشد، پیمانکار باید نسبت به ایجاد دیوارهای موقت و جدا کننده محل کارگاه در سواره روها و پیاده روها اقدام نموده و شرایط ایمن سازی محوطه را برای عبور عابرین و وسائط نقلیه کاملاً فراهم نماید. پیمانکار مسئول جبران خسارات وارده به شخص ثالث در اثر عدم رعایت نکات ایمنی فوق الذکر خواهد بود. کنترل و هدایت آبهای سطح الارضی به داخل گودها و محل حفاری ها باید با نظر دستگاه نظارت و بر اساس ضوابط و مندرجات قرارداد و سایر ضوابط قانونی در پروژه های شهری صورت گیرد.

نقاط نشانه و مبدأ :

برای پیاده کردن قسمت های مختلف پروژه و تعیین حدود قانونی کار و مرز عملیات قرارداد بر اساس نقشه های اجرایی، مقدار کافی نقاط نشانه و مبدأ از طرف کارفرما و دستگاه نظارت طی صورت جلسه ای هنگام تحویل زمین در اختیار پیمانکار قرار داده خواهد شد.

پیمانکار موظف است نسبت به حفظ و حراست این نشانه ها ضمن عملیات اجرایی و تا پایان کار و تحویل موقت اقدام نماید. در صورت نیاز پیمانکار موظف است بر اساس نشانه های اصلی نسبت به ایجاد نشانه های فرعی و کمکی اقدام نماید. این نشانه ها باید توسط پایه های بتنی حداقل 10×10 و ارتفاع ۷۰ سانتیمتر ساخته شود و حداقل ۲۰ سانتیمتر از آن، از سطح زمین تسطیح شده اجرای عملیات بالاتر باشد.

پرکردن چاه ها، قنوات و قطع اشجار :

چاه هاي آب و فاضلاب و قنوات متروکه که در محوطه عملياتي پروژه واقع شده اند و پر کردن آن ها ضروري است باید با نظر دستگاه نظارت پر و ساخته شوند. نحوه اجرائي عمليات و چگونگي پرداخت حق الزحمه مربوط به آنها با نظر دستگاه نظارت و توافق پیمانکار صورت خواهد گرفت.

پاک کردن محوطه از ریشه درختان و اشجار باید با نظر دستگاه نظارت صورت گیرد. به طور کلي لزوم قطع اشجار باید قبلاً به تصویب کارفرما رسیده باشد. جمع آوري درختان و ریشه ها و برداشت خاک زراعي (خاک نباتي) تا عمق هاي خواسته شده و تخلیه آن ها به نقاط مشخص طبق دستور دستگاه نظارت صورت خواهد گرفت.

ساختمان ها و تأسیسات تجهیز کارگاه :

پیمانکار باید بر اساس دستورالعمل ها و مشخصات مندرج در مشخصات فني خصوصي و فهرست مقادير و بها نسبت به اجرائي ساختمان ها و تأسیسات مربوط به تجهیز کارگاه اقدام نماید. بدین منظور پیمانکار باید پس از امضاي قرارداد و تحویل زمین، نقشه جانمایی و استقرار ساختمان ها و تأسیسات کارگاه را تهیه و به تصویب دستگاه نظارت برساند. ساختمان هاي مربوط به تجهیز کارگاه و تأسیسات مربوط باید دارای استحکام کافي و از نظر فضا جوابگوي نیاز هاي پروژه بوده و اصول ایمني در آن ها رعایت شده باشد.

تحویل و کنترل مصالح :

محل دپوي مصالح ساختماني نظیر آجر، سیمان، شن و ماسه و آهن آلات باید در نقشه جانمایی کارگاه مشخص شود. کالاهاي بسته بندي شده باید در محل هاي سرپوشیده و انبارهاي مناسب نگهداري و دپو شوند. مصالح خراب و نامرغوب کلاً نباید به کارگاه وارد شود، در صورت ورود مصالح نامرغوب پیمانکار باید بلافاصله آن را از کارگاه خارج سازد. مصالحی که در مرغوبیت آن شك و تردید باشد نیز باید مورد ارزیابي و آزمایش قرار گیرد تا در صورت اثبات عدم مرغوبیت سریعاً از کارگاه خارج شود.

ممکن است مصالح پای کار به هر دلیل بر اثر توقف زیاد در کارگاه بموقع مصرف نشود و در نتیجه خواص خود را از دست بدهد یا کلاً در مشخصات آن تغییر حاصل گردد. در این قبیل موارد باید با حصول اطمینان از کیفیت این مصالح نسبت به استفاده از آن ها اقدام گردد.

به طور کلی تمامی مصالح باید قبل از مصرف، کنترل و مناسب بودن آن مورد تأیید قرار گیرد. سایر موارد بستگی به شرایط خاص پروژه دارد که رعایت آنرا الزامی می نماید.

پایاده کردن ساختمان ها :

معمولاً نقشه برداری زمین کارگاه می بایست قبل از اجرای کار و هنگام تهیه طرح توسط مشاور انجام می شود ولی عموماً به جهت عدم اطمینان پیمانکار از نقشه مذکور راساً توسط گروه نقشه برداری خود نقشه تاکنومتری زمین کارگاه را قبل از هر گونه دخل و تصرف در آن به عنوان زمین اولیه با دقت لازم برداشت کرده و به تصویب دستگاه نظارت می رساند. این نقشه شامل خطوط تراز، محدوده زمین، عوارض و اطلاعات لازم موجود می باشد. در صورت لزوم پروفیل های لازم بصورت شبکه شطرنجی در محدوده زمین برداشت شده و همچنین رقوم ها و مختصات مبنا در نقاط مبنای اصلی معین و نقشه برداری شده و بصورت نقاط بتنی و ثابتی تثبیت می شوند (بنچ مارک).

علاوه بر تهیه نقشه زمین کارگاه در ابتدای کار، هنگام شروع عملیات پی کنی و خاکبرداری هر ساختمان و یا هر قسمت از کار به منظور امکان اندازه گیری دقیق کار بطور دقیقتری رقوم محل های مذکور برداشت و صورت مجلس می شود.

در صورتی که مهندس مشاور رقوم مبنای ساختمان ها (کف تمام شده) را بر حسب خط زمین موجود در نقشه ها ذکر نکرده باشد با توجه به صورت جلسه برداشت زمین محل گودبرداری رقوم کف تمام شده و هم چنین رقوم کف پی نسبت به رقوم های زمین مذکور توسط ناظر تعیین و همراه جدولی که ارتفاع کرسی چینی و یا بتن پرکننده زیر پی (تا کف مقاوم) را تعیین می کند، به صورت دستور کار به پیمانکار ابلاغ می کند، در صورت وجود اختلاف رقوم زیاد در محیط پی کنی ممکن است پی کنی را به صورت پلکانی انجام داد که دستور کار مناسب داده خواهد شد .

پس از انجام مراحل نقشه برداری فوق لازم است نقشه پی کنی و نیز محورهای اصلی ساختمان بر روی زمین پیاده شود.

معمولاً نقشه برداری (پیاده کردن نقشه ساختمانی) در دو یا سه مرحله صورت می گیرد :

مرحله اول : در ابتدا پی کنی است که محور های اصلی پیاده شده و میخ های شاهد کوبیده می شوند و در اطراف پی فقط گچ ریزی می شود تا پی کنی صورت گیرد .

مرحله دوم : پس از پی کنی از نتیجه عملیات فوق فقط میخ های شاهد باقی می مانند که به وسیله آن ها مجدداً محورهای ساختمان پیاده شده و بتن مگر اجرا می شود.

مرحله سوم : پس از اجرای فونداسیون جهت نصب ستون و اجرای دیوارها نیز مجدداً نقشه برداری دقیق صورت می گیرد. نقشه برداری ساختمان بنا به اهمیت آن با دقت های مختلف توسط متر و ریسمان و موزائیک یا دوربین تئودولیت و... صورت می گیرد.

۲. انواع زمین ها از نظر جنس :

الف: زمینهای ماسه ای ب: زمینهای شنی ج: زمینهای دج (مخلوط شن و ماسه و رس)
د: زمینهای رسی ه: زمینهای سنگی و: زمینهای بی فایده (خاک نباتی و زمین باتلاقها و ...)

انواع زمین ها علاوه بر تعیین مقاومت زمین مسائل دیگری از قبیل مقاومت در برابر املاح مختلف جهت تعیین نوع سیمان مصرفی، میزان نفوذ پذیری زمین، و مقاومت شسته شدن در برابر جریان آب (جهت سازه های دریایی و پل ها) و ... بررسی می شوند. در ساختمان های معمولی در حین حفر چاه های معمولی که برای مقاصد آبکشی و یا فا ضلاب حفر می شوند می توان به شناسایی لایه های زمین پرداخت.

انواع زمین از نظر تراکم خاک :

۱. معمولی : با بیل برداشته می شوند.
۲. کلنگی : با کلنگ برداشته می شوند .
۳. دج : به سختی با کلنگ برداشته می شود .
۴. سنگی : با مواد منفجره کنده می شوند .
۵. لجنی : زمینی است که عوامل کار با وزن طبیعی خود به حدی در آن فرو می روند که انجام کار به سهولت مقدور نیست.

۳. انواع روش های اجرایی پی کنی :

خاک برداری : کلیه عملیاتی است که در زمین طبیعی برای برداشت خاک های محوطه، گود برداری و پی کنی انجام می شوند.

قبل از اقدام به پی سازی ساختمان باید اطمینان حاصل نمود که در طرح و محاسبه نکات زیر رعایت شده است :

۱. نشست زمین بر اثر تغییر سطح ایستایی
۲. نشست زمین ناشی از حرکت و لغزش کلی در زمین های نا پایداری
۳. نشست زمین ناشی از ناپایداری زمین بر اثر گود برداری خاک های مجاور و حفر چاه
۴. نشست زمین ناشی از ارتعاشات احتمالی که از تاسیسات خود ساختمان و یا ابنیه مجاور آن ممکن است ایجاد شود.

پس از پیاده کردن نقشه روی زمین پی کنی شروع می شود واضح است که پی کنی در زمین های مختلف که از نظر مقاومت و جنس و همچنین وجود آب های سطحی و عمقی با هم متفاوتند فرق می کنند به همین جهت پی کنی را به شرح زیر تقسیم می نماییم :

۱. زمین خوب و خشک
۲. زمین های سست و خشک
۳. زمین های آبدار

پی سازی :

شروع پی سازی قبل از آنکه محل خاکبرداری از طرف دستگاه نظارت بازدید و تأیید شود ممنوع است. پی سازی بر حسب نوع ساختمان و همچنین جنس مصالح محلی متفاوت است :

الف : پی سازی معمولی :

۱. پی های آجری
۲. پی های سنگی
۳. پی های شفته ای
۴. پی های بتنی

امروزه توصیه می شود که پی تمام ساختمان ها را با بتن آرمه بسازند، بخصوص در مناطق زلزله خیز. این پی ها به صورت پی های منفرد - پی نواری و پی یکسره ساخته می شود. در پی های منفرد شبکه ای از میلگرد در کف پی قرار می گیرد که اصطلاحاً به آن حصیری یا مش می گویند. این پی ها با شناژ هایی که در برابر نیرو های جانبی ناشی از زلزله بصورت کش عمل می نماید به هم متصل می شوند. در پی های منفرد، عرض شناژ بین پی های منفرد به نسبت ابعاد پی ظریف و کوچک است ولی در پی های نواری عرض شناژ نسبتاً بیشتر می باشد. در شالوده گسترده نیروهای وارده به وسیله یک دال بتنی ضخیم و پر از آرماتور حمل می شود. گاهی اوقات به علت زیاد بودن وزن ساختمان ناچار به برداشتن خاک تا عمق چند متر می شوند و شالوده را در عمق بنا می کنند به این ترتیب وزن ساختمان تا حدودی با وزن خاک روی پی جبران می شود به این شالوده ها، شالوده شناور می گویند.

ب : پی سازی روی شمع (پی های عمیق) :

وقتی که زمین خوب در عمق زیاد قرار گرفته باشد بخصوص موقعی که زمین آبدار باشد پی سازی به طریق معمول امکان ندارد و باید از شمع استفاده کرد. بدین ترتیب که قبلاً در محل پی شمع هائی را در زمین فرو برده و سطح مقاومی برای تحمل نیروهای وارده ایجاد می شود.

تیر های کناری : مانند تیر های T شکل هستند اما در بین ستون های خارجی گسترده می شوند .

ستون ها : اعضای عمودی هستند که بار منتقل شده از تیر ها را به فونداسیون انتقال می دهند.

فونداسیون : پایه ای است که ستون ها بدان متصل می شوند و برای انتقال بار های ساختمانی به خاک زیرینی که ظرفیت باربری مناسبی دارد مورد استفاده قرار می گیرد .

کف ها : کف ها می توانند جزء ترکیبی اسکلت باشند یا نباشند. کف ها سطح لازم را برای قرار دادن وسایل و تردد اشخاص فراهم کرده و وزن این بار های زنده را به تیر های تکیه گاه منتقل می کنند. به علاوه گاهی لازم است که کف ها از مقاومت معینی در برابر آتش سوزی برخوردار باشند و تا حدودی عایق بندی صوتی و حرارتی ایجاد کنند .

پام : همانند کف ها است، اما وظیفه اصلی آن این است که برای بالاترین کف پوششی ایجاد کند که در مقابل عوامل جوی مقاوم باشد.

دیوار ها : پوشش ساختمان محسوب می شوند و حفاظتی در مقابل عوامل جوی، ورود نور و تهویه طبیعی ایجاد می کنند، همچنین در مقابل آتش مقاوم بوده و عایق حرارتی و صوتی نیز محسوب می شوند .

در ساخت قاب های اسکلتی به طور عمده از سه ماده استفاده می شود : بتن مسلح، بتن پیش ساخته و فولاد ساختمانی .

آماده سازی صفحه زیر ستون قبل از نصب ستون :

پس از کار گذاشتن صفحه های زیر ستون و بتن ریزی پل و قبل از کار گذاشتن ستون روی صفحه زیر ستون باید محور های ساختمانی را یک بار دیگر کنترل کرده و امتداد آن را روی صفحه زیر ستون رسم نماییم .

در ایران اغلب مهندسان اتصال ستون به صفحه زیر ستون را با چهار عدد نبشی ۱۰ یا ۱۲ پیشنهاد می نمایند که این اتصال برای ساختمان های ۴ یا ۵ طبقه مناسب می باشد، ولی برای ساختمان های بلند تر که لنگر های پای ستون شدید تر است باید از صفحات لچکی استفاده کرد .

نکات صفحه زیر ستون :

- ۱ . برای زیر ستون، صفحه دو تکه و یا جوشی پیشنهاد نمی گردد .
 - ۲ . سوراخ محل عبور بولت در حدود ۱ میلی متر بیشتر از قطر بولت و فاصله محیط سوراخ ها تا لبه صفحه ۵ سانتی متر می باشد .
 - ۳ . ضخامت صفحه زیر ستون به وسیله محاسبه تعیین می شود ولی نباید از ۱ سانتی متر کمتر باشد .
 - ۴ . بلندی بولت ها معمولاً تا شبکه کف پی ادامه می یابد .
- اتصال صفحه زیر ستون به پل
- با توجه به این که بار هر ستون در یک ساختمان ۴ تا ۵ طبقه معمولاً در حدود ۱۰۰ الی ۱۲۰ تن می باشد اگر ستون را مستقیماً روی بتن قرار دهیم مانند میخی آنرا سوراخ کرده و در آن فرو می رود برای جلوگیری

گیری از این عمل زیر هر ستون صفحه ای فلزی قرار می دهند که ابعاد آن توسط محاسبه تعیین می گردد .
ولی معمولاً ابعاد آن به گونه ای باشد که ستون و اتصالات مربوط به آن در آن جا بگیرد، برای ستون های
معمولی ۵۰ در ۵۰ سانتیمتر کافی است .

برای این که لنگرهای پای ستون تحمل شود این صفحه به وسیله چهار میلگرد که به آن ها بولت می گوئیم
به فونداسیون متصل می گردد. برای ساختمان های دو تا سه طبقه اتصال صفحه زیر ستون به بولت با جوش
اشکالی ندارد ولی برای ساختمان های بلند تر این اتصال باید حتماً به وسیله مهره باشد. بهتر است در وسط
صفحه زیر ستون سوراخ ریزی حداکثر به قطر یک سانتیمتر در آن ایجاد کنیم تا در موقع نصب صفحه و
بتن ریزی آنقدر بتن را بکوبیم تا شیره از سوراخ بالا بیاید و چسبندگی بین صفحه و بتن بهتر ایجاد گردد .

بر پا سازی اسکلت :

این عملیات معمولاً تا زمان اتمام بتن ریزی فونداسیون ها و بازرسی آن ها آغاز نمی شود، زیرا پیمانکار
برای استقرار قطعات فولادی به میدان عمل نیاز دارد و به همین جهت محل ساختمان باید خالی باشد. روش
معمول بدین ترتیب است که ابتدا دو طبقه از اسکلت فولادی بر پا می گردد و سپس کار شاقول و تراز کردن
نهایی انجام می گیرد .

دو غاب ریزی صفحات زیر ستون و پیچ های نگهدارنده (بولت) اغلب تا زمانی که کل ساختمان شاقول و
تراز نشود صورت نمی گیرد. بسته به آن که فضای خالی چه ابعادی داشته باشد، برای پر کردن آن از
مخلوط سیمان یا مخلوط ماسه / سیمان استفاده می شود:

فضای ۱۲ تا ۲۵ میلیمتری – مخلوط سفت سیمان خالص.

فضای ۲۵ تا ۵۰ میلیمتری – مخلوط سیال ۱:۲ (ماسه / سیمان) و کوبیدن آن .

فضای بالاتر از ۵۰ میلیمتری – مخلوط سفت ۱:۲ (ماسه / سیمان) و کاملاً کوبیدن آن .

در صورتی که صفحات زیر ستون بزرگ باشند ، گاهی اوقات سوراخی جهت دو غاب ریزی در آنها ایجاد
می شود، اما برای صفحات کوچک سه طرف صفحه را به کمک گل رس، آجر یا قالب بندی مسدود می کنند
و دو غاب ریزی از طرف چهارم که باز گذاشته شده است، انجام می شود. جهت حفاظت از صفحه زیر
ستون در مقابل زنگ زدگی روی آن را تا زیر سطح همکف با بتن می پوشانند، به طوری که بر روی تمام
اجزای فولادی حداقل ۷۵ میلیمتر بتن قرار گیرد .

گردآوری و تدوین :

مهندس احسان راستگو

Civilbooks.blogfa.com

