گـــزارش کـــار آمـــــوزی

دانشجو: حامد خاک زاد **شماره دانشجویی:**

رشته: کارشناسی ناپیوسته عمران

عنوان درس: پروژه کارآموزی **استاد: مهندس کامور**

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

فهرست مطالب

مقدمه 3

مشخصات پروژه 4

محل احداث پروژه 5

آماده سازی محوطه و تجهیز کارگاه 6

پیاده سازی نقشه 7

گودبرداری 8

پی کنی و پی سازی 9

قالب بندی 11

آرماتوربندی 13

بتن سازی و بتن ریزی فونداسیون 15

مشکلات بتن تازه 19

عکس های پروژه 21

نقشه های پروژه 25

www.softcivil.ir @softcivil.ir

@softcivilir

مقدمه

اینجانب حامد خاک زاد دانشجوی کارشناسی ناپیوسته عمران دانشگاه آزاد اسلامی که به منظور گذراندن دوره کارآموزی تحت نظر استاد محترم جناب آقای مهندس کامور از مورخه 00/00/00 در کارگاه ساختمانی شرکت مهندسین مشاور طرح پویش مشغول به کار شدم، گزارش پیش رو را برای این دوره تهیه، تنظیم و تقدیم استاد محترم مینمایم.

اصولاً کارهایی که برای احداث یک سازه صورت میگیرد بسیار گسترده است و به علت محدود بودن زمان کارآموزی، نمیتوان تمام کارهای انجام شده را مشاهده نموده و از نزدیک لمس کرد. این گزارش شامل آشنایی کلی با محل کارآموزی و مشخصات پروژه و شرح کارهای انجام شده در طول حضور اینجانب به عنوان کارآموز تنظیم شده است.

محل کارآموزی یک زمین با متراژ 832 مترمربع واقع در میدان صادقیه بزرگراه اشرفی اصفهانی بعد از بزرگراه جلال آل احمد میباشد که در طول مدت کارآموزی شاهد اجرای عملیات تجهیز کارگاه، پیاده کرده نقشه، گودبرداری، پی کنی، آرماتورگذاری پی و قالب بندی فونداسیون و نهایتاً بتن ریزی فونداسیون بودم.

در اینجا لازم میدانم از زحمات مهندسین پروژه به ویژه آقای مهندس حیدری سرپرست محترم کارگاه نهایت تشکر و قدردانی را اعلام نمایم.

حامد خاک زاد

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

مشخصات پروژه

موضوع پروژه: احداث ساختمان مسکونی

کارفرما: آقای حسین مردی

پیمانکار: آقای فراهانی

مشاور: مهندسین مشاور طرح پویش

زیربنا: 832 = 25 x 33/28 مترمربع

تعداد طبقات: 5 طبقه مسکونی 2 طبقه پارکینگ و یک طبقه انبار و تأسیسات

ارتفاع طبقات: 3/20 متر (برای طبقات مثبت) و 2/80- (برای طبقه منفی)

ارتفاع کل: 18/70 متر

نوع اسکلت: بتنی

نوع پی: نواری

بتن پی: C250 با حداقل عیار سیمان مصرفی 350kg/m3

بتن مگر پی: C150 با حداقل عیار سیمان مصرفی 150kg/m3

آرماتور پی: میلگرد آجدار نوع AII با حداقل مقاومت جاری شدن Fy=3000kg/m3

عمق پی: 8 متر

عمق بتن ریزی: 80 سانتیمتر برای بتن مسلح ؛ 10 سانتیمتر برای بتن مگر

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

محل احداث پروژه

شناخت خصوصیات و قابلیت های زمینی که قرار است سازه ای بر روی آن ساخته شود، از مهمترین مواردی است که باید مورد توجه قرار گیرد. زمینی که می خواهیم ساختمانی در آن بسازیم، باید قبلاً مورد شناسایی و بررسی کامل قرار گرفته باشد و از خصوصیات، قابلیت ها و نکات ضعف آن آگاه باشیم. مطالعاتی که قبل از شروع کارهای ساختمانی در رابطه با محل ساختمان بایستی انجام شود، شامل اثرات جوی، بارندگیها، تغییرات درجه هوا که بخصوص در فصول سرد و یخبندان، تأثیرات نامطلوب و مخرب در مصالح، اجزا و قسمت های ساخته شده بجا میگذارد.

موضوع شناسایی زمین حتی قبل از طراحی و اجرای نقشه مورد توجه قرار میگیرد. طراحی که مسئولیت طرح پروژه ای را برعهده دارد، باید وضعیت توپوگرافی و عوارض طبیعی و مصنوعی موجود و مطالعاتی که در بالا به آن اشاره شد را در طراحی خود مدنظر داشته باشد.

اطلاع از وضعیت خاک و زمینی که قرار است سازه بر روی آن بنا شود، از عوامل اساسی طراحی پی و محاسبات مربوط به آن است. قبل از شروع طرح، بایستی مقاومت زمین زیر پی جهت دیوارها برای طراح مشخص شود تا بتواند بر مبنای آن، محل ستونها، دیوارها و در مجموع طرح را بوجود آورد؛ به طور کلی زمین، لایه ها و مواد متشکله مختلفی دارد که هر لایه آن مورد آزمایش قرار میگیرد؛ در بناهای معمولی، از طریق چاه کنی و خروج لایه های خاک، میتوان از نوع زمین زیر پی، آگاه شد. به طور خلاصه، شناخت خاک زمین جهت عملکرد طراح و محاسبات از مسائل اولیه و بسیار مهم برای ساخت یک بناست که بی توجهی به آن، مشکلات و خسارات زیادی را به بار می آورد.

در واقع منظور از شناسایی زمین، بدست آوردن اطلاعات لازم در موارد زیر است:

- تعیین سطح آبهای زیرزمینی و تعیین موارد مناطقی که ممکن است برای پی کنی و پی سازی مسئله ایجاد نماید.
- مقاومت خاک

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

- انتخاب عمق پی و مقایسه انواع مختلف پی هایی که ممکن است درنظر گرفته و ساخته شوند و انتخاب مناسبترین آنها.
- تعیین پارامترها و موارد متشکله خاک به نحوی که بتوان قابلیت های زمین و روش های مناسب اجرا را مشخص نمود. این پارامترها به طور گسترده در آزمایشهای مکانیک خاک بدست می آیند.
- پیش بینی نشست
- مسائل و مشکلات اجتماعی در رابطه با ساختمانها و سازه های مجاور در موقع گودبرداری، پی کنی و اجرای سازه جدید.

آماده سازی محوطه و تجهیز کارگاه:

منظور از آماده سازی محوطه، تسطیح و آماده نمودن محوطه ساختمان های پروژه، ایجاد شبکه های ارتباطی اطراف محوطه میباشد؛ که به صورت خلاصه شامل ایجاد نقاط نشانه به عنوان مرجع اندازه گیری ها، پرکردن چاه ها قنات های متروکه و مزاحم، تخریب سازه ها و بناهای قدیمی، دفع گیاهان و قطع درختان، زهکشی به منظور تخلیه آب از محوطه و درنهایت تسطیح محوطه سازه می باشد.

زمین محل احداث این پروژه مسکونی، یک زمین تقریباً صاف و هموار بود که همین مسئله، هزینه تخریب را حذف کرده بود. برای تجهیز کارگاه باید مصالح و ابزار موردنیاز به کارگاه آورده شود. مصالحی مانند سیمان و گچ بایستی به صورت صحیح انبار شود. در موقع انبارکردن سیمان باید دقت شود که رطوبت هوا و زمین باعث فاسدشدن سیمان نشود. برای انبارکردن پاکت های سیمان، ابتدا تمامی پاکت ها را بر روی پالت های چوبی که با زمین حدود 10 سانتیمتر فاصله داشتند قرار داده و کیسه ها را در ردیف های 10 تایی روی هم چیدیم.

برای جلوگیری از بی نظمی در کارگاه، شن و ماسه موردنیاز به صورت روزانه به کارگاه منتقل می شد. به منظور اسکان کارگران، به وسیله بلوک های سیمانی اقدام به ایجاد سه اتاق در محوطه نمودیم. همچنین به منظور استقرار مهندسین ساختمان و سرپرست کارگاه یک کانکس نیز که از قبل تهیه شده بود به کارگاه آورده شد.

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

پیاده سازی نقشه:

کارگران با حضور مهندس ناظر اقدام به مشخص نمودن محل کلی ساختمان نمودند؛ به اینصورت که به وسیله متر و با کشیدن ریسمان در یکی از امتدادهای تعیین شده و ریختن گچ، یکی از خطوط اصلی ساختمان تعیین شد. سپس امتداد دیگر ساختمان را عمود بر خط اول روی زمین ترسیم نمودند. در اصطلاح بنایی استفاده از این روش را 5-4-3 میگویند. در تمام طول این کار سعی بر آن بود تا حتی الامکان تمام اندازه ها را از یک نقطه مبدأ شروع نموده و روی زمین منتقل شوند. پس از اتمام کار پیاده کردن نقشه، مجدداً تمام اندازه گذاری های نقشه پیاده شده کنترل شد.

پیاده کردن نقشه یکی از حساسترین و مهمترین بخش های اجرای یک طرح میباشد.

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

گودبرداری:

پیش از انجام این مرحله بایستی محل چاه های قدیمی که ممکن است موجب حادثه شوند، شناسایی و نسبت به ایمن سازی آنها اقدام نمود و نیز اگر با گودبرداری، پایداری ساختمان های مجاور دچار مخاطره میشود، باید ایمنی آنها را به وسیله شمع بندی زیر پایه ها، سپر و مهارکردن ساختمان ها تأمین نمود. این عوامل حفاظتی باید تا رفع خطر مرتباً به وسیله اشخاص ذیصلاح به ویژه مهندس ناظر بازدید شوند تا موجبات حفاظت مؤثر ساختمان های مجاور و امنیت جانی کارگران و همسایه ها را نیز تأمین نماید. پیمانکار مؤظف است تجهیزات ایمنی لازم برای حفاظت کارگران را در اختیار آنها قرار دهد. در این پروژه خوشبختانه چاه قدیمی وجود نداشت و همچنین با توجه به نوساز بودن ساختمان مجاور و در دسترس بودن اطلاعات مربوط به فونداسیون و عمق پی آن نیازی به شمع بندی و مهار آن نبود.

یک لودر چرخ لاستیکی به کارگاه آورده شد؛ لودر شروع به کار گودبرداری کرده و سپس خاک حاصله را توسط همان لودر در یک کامیون بارگیری کرده و به مکان دیگری انتقال دادیم. به منظور عبور و مرور لودر هنگام گودبرداری به محل کارگاه یک رمپ ایجاد کرده بودیم.

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

پس از اتمام گودبرداری، سطح کار را کاملاً آب پاشی نمودند و توسط غلتک دستی کوبیدند تا زمین کاملاً متراکم شود و بعدها در اثر وزن ساختمان نشست نکند.

پی کنی و پی سازی:

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

پی کنی به دو منظور انجام میشود: اول دسترسی به زمین بکر و دوم برای محافظت از پی ساختمان.

با توجه به اینکه تمام بار ساختمان به وسیله دیوارها و ستونها به زمین منتقل میشوند، در نتیجه بایستی ساختمان روی زمینی قابل اعتماد که قابلیت تحمل بار ساختمان را داشته باشد، بنا گردد. برای دسترسی به چنین زمینی ناچار به ایجاد پی برای ساختمان میباشیم. همچنین برای محافظت پایه ساختمان و جلوگیری از تأثیر عوامل جوی در پایه ساختمان، باید پی سازی کنیم. طول و عرض و عمق پی ها بستگی به وزن ساختمان و قدرت تحمل خاک بستر ساختمان دارد که در این پروژه با توجه به آزمایشات مکانیک خاک و با نظر مهندس محاسب، عمق پی کنی 8 متر درنظر گرفته شد.

در این مرحله کارگران با حضور مهندس ناظر اقدام به پیاده کردن نقشه فونداسیون روی زمین نمودند به طوری که محل دقیق پی ها و ستون ها و ابعاد آنها روی زمین مشخص گردید.

بتن مگر که بتن لاغر نیز نام دارد اولین قشر پی سازی بود. مقدار سیمان مصرفی در بتن مگر در این پروژه، 150 کیلوگرم بر سانتیمتر مکعب بود. هدف از استفاده کردن بتن مگر یکی جلوگیری از تماس مستقیم بتن فونداسیون با خاک و دیگری رگلاژ کف فونداسیون و ایجاد سطحی صاف برای ادامه پی سازی میباشد. پس از ساخت بتن مگر، کارگران آن را درقسمت های مشخص شده به ضخامت تقریبی 10 سانتیمتر ریخته و سطح آن را به وسیله ماله صاف نمودند. پس از اجرای بتن مگر، سطح آن را در فواصل زمانی چند ساعته مرتب آب پاشی نمودند.

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

قالب بندی:

قالب یک سازه موقت است و مانند ظرفی میتواند بتن تازه و خمیری را تا زمان گیرش و کسب مقاومت کافی به صورت کاملاً متراکم دربرگیرد و به آن فرم دهد. 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. ابعاد قالب بندی همیشه بایستی 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 در قالب بندی باید به گونه ای انتخاب شوند که قالب درز پیدا نکند.

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

قالب ها علاوه بر شکل دادن به بتن، وزن آن را نیز تا زمان گیرش بتن، تحمل مینمایند. بدین لحاظ اگر در اجرای قالب بندی دقت کافی نشود، ممکن است درموقع بتن ریزی واژگون شده و موجب خسارت شوند. از این رو قالب ها را به وسیله سیم آماتوربندی به یکدیگر وصل میکنند و آنها درجا محکم میکنند. قالب ها را کاملاً به آرماتورها نمیچسبانند بلکه 2/5 الی 5 سانتیمتر فضا به عنوان کاور (پوشش بتن) درنظر میگیرند تا بتن به خوبی سطح آرماتور را پوشش دهد.

قالب بندی باید طوری طراحی و اجرا شود که پس از گرفتن بتن، بازکردن قالبها به راحتی امکانپذیر باشد. در این پروژه از قالب های فلزی پیش ساخته مطابق شکل استفاده شد.

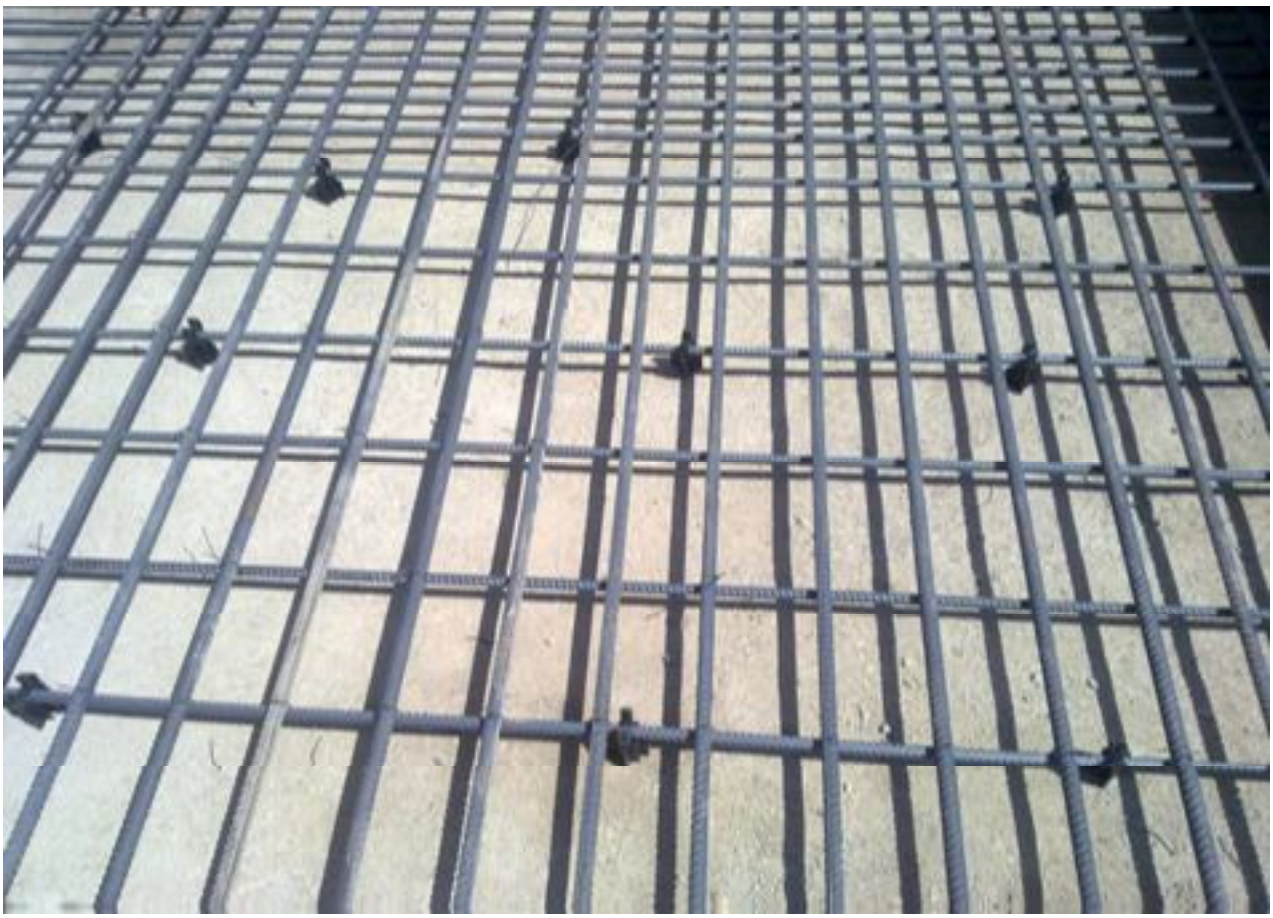
www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

آرماتوربندی:

گروه آرماتوربند مطابق نقشه مشغول اندازه کردن، بریدن و ساختن شبکه آرماتور و مش بندی فونداسیون شدند. برای ایجاد مقاومت در برابر نیروهای کششی در بتن، داخل شناژ بتنی چند ردیف در بالا و پائین، میلگردهای طولی قرار میدهند و این میلگردهای طولی را به وسیله میلگردهای عرضی که خاموت نام دارند به همدیگر متصل مینمایند. میلگردهای طولی و عرضی را بوسیله مفتول به قطر 2 میلیمتر بهم می بافند (اصطلاحاً به این عمل گره زدن میگویند) و داخل قالب بندی شناژ قرار می دهند. آرماتورها بایستی طوری بسته شوند تا در موقع بتن ریزی از جای خود تکان نخورده و جابه جا نشوند.

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

با توجه به سنگینی نسبی میلگرد و فشار زیادی که هنگام خم کردن آن به کارگر وارد میشود، به منظور سهولت در این امر از میز میلگرد خم کنی استفاده شد. این میز که حدوداً 80 سانتیمتر ارتفاع داشت عبارت بود از یک صفحه فولادی مستطیل شکل که بر روی آن تعدادی خار فولادی تعبیه شده بود و این خارها از حرکت میلگرد در برخی جهات جلوگیری میکرد. صفحه میلگرد خم کن را از طریق پیچ های مخصوص بر روی میز ثابت کرده بودند و کارگر با استفاده از آچار F به سادگی میلگردها در به شکل های موردنظر خم مینمود. برای برش میلگردها از روش برش سرد به وسیله قیچی سرد استفاده شد. کارگران پس از آماده سازی شبکه کف پی آن را در کف پی قراردادند. به دلیل استفاده از بتن مگر در سطح کار، در این پروژه به منظور مهارنمودن آرماتورهای فونداسیون و ایجاد حداقل فاصله 3 سانتیمتری بین بتن مگر و شبکه آرماتورها، در فواصل معین از اسپیسر استفاده نمودند. در صورت عدم استفاده از اسپیسر نگهدارنده، ممکن است هنگام بتن ریزی به خصوص در موقع ویبره کردن بتن، میلگردها تغییر مکان دهند و در نتیجه پوشش بتن در قسمتهای مختلف، یکسان نباشد.



www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

در پایان آرماتوربندی، نمره کلیه آرماتورها و ابعاد پی ها و شناژها و فاصله آکس به آکس ستون ها مجدداً کنترل شد تا دقیقاً مطابق با نقشه باشند.

بتن سازی و بتن ریزی فونداسیون:

قبل از انجام این بخش، بایستی نسبتهای مخلوط کردن اجزای بتن تعیین شود. منظور از نسبت مخلوط کردن اجزای بتن، آن است که نسبت مناسبی برای اختلاط شن و ماسه با سیمان و آب بدست آوریم تا دانه های ریز، فضای خالی بین دانه های درشت را پرکرده و جسم توپر بدون فضای خالی و با حداکثر وزن مخصوص بدست آید.

پس از تعیین نسبت اختلاط، بتن سازی شروع میشود.

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

محل بتن ریزی بایستی عاری از خاک و مواد زائد باشد. قبل از بتن ریزی کلیه قسمت های قالب، روغن کاری میشود. در موقع بتن ریزی بایستی از رفت و آمد زیاد روی آرماتورها جلوگیری نمود زیرا در اثر وزن کارگران در آرماتورها، انحنای موضعی بوجود می آید. به منظور کاستن از رفت و آمد کارگران روی آرماتورها از قسمت جلو یعنی آن سمتی که به مرکز بتن نزدیک تر باشد، بتن ریزی شروع میشود.

برای ساختن بتن از میکسر استفاده شد. طریقه اختلاط مصالح به این صورت بود که دو نفر کارگر یک پیمانه سیمان، دو پیمانه ماسه و یک پیمانه شن و درحدود یک و نیم پیمانه آب را در میکسر ریختند و حدود یک و نیم دقیقه مصالح را مخلوط شد. در این مدت یک نفر مسئول هدایت دستگاه بود و چهار کارگر نیز بتن آماده شده را با فرغون به محل بتن ریزی انتقال می دادند؛ در آنجا استادکار محل خالی کردن بتن در قالب ها را نشان داده و کارگران به آهستگی بتن را در قالب می ریختند. بتن باید به حدی روان باشدکه دانه های آن به خوبی در یکدیگر

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

غلتیده و کاملاً آرماتورها را احاطه نموده و گوشه های قالب خود را کاملاً پرنموده و کلیه هوای موجود در قالب از آن خارج شود. آب بیش از اندازه در بتن باعث ایجاد ترک های مویین و پوکی و کاهش مقاومت بتن در مرحله عمل آوری آن خواهد شد.

در هنگام بتن ریزی بایستی از پرشدن گوشه های قالب مطمئن شویم تا پس از قالب برداری بتن در اصطلاح کرمو نباشد. برای جلوگیری از بروز این مشکل، پس از ریختن بتن، در آن ارتعاش ایجاد مینمایند تا بتن در قالب به خوبی جابه جا شود. این کار توسط ویبراتور انجام میگیرد. در تمام مدت بتن ریزی یک کارگر باتجربه مدام قالب ها را کنترل مینماید. هدف از متراکم کردن بتن و خارج کردن حباب های هوا آن است که بتن توپری بدست آید که در نتیجه آن بتن از مقاومت بهتری برخوردار بوده و درمقابل عوامل مخرب محیطی از خود دوام بهتری نشان میدهد.

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

ویبره کردن بیش از اندازه باعث جداشدن دانه های سنگی از ملات سیمانی شده و ویبره کردن کمتر از اندازه باعث جلوگیری از عمل هواگیری کامل از بتن شده و در نتیجه بتن، کرمو میشود.

سیمان موجود در بتن ریخته شده در مجاورت رطوبت باید سخت شده و دانه های سنگی موجود در مخلوط را به همدیگر چسبانیده و مقاومت بتن را به حداکثر برساند. بدین لحاظ بایستی از خشک شدن سریع بتن تازه جلوگیری نموده و آن را از تابش شدید آفتاب و وزش بادهای تند محفوظ نگه داشت و سطح آن را تا هفت روز مرطوب نمود. برای این کار بهتر است پس از 3 الی 4 ساعت از ریختن بتن، شروع به آب دادن سطح آن نمائیم.

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

مشکلات بتن تازه:

در ادامه به شرح دو مسئله که ممکن است در بتن تازه بوجود آید اشاره میشود:

1- آب انداختن بتن:

آب انداختن بتن از نظر ظاهری به این صورت است که پس از بتن ریزی و پرداخت سطحی بتن، یک لایه نازک آب آغشته به سیمان روی سطح بتن، ظاهر میشود. این آب از قسمت های زیرین بتن به دلیل خاصیت موئینگی به قسمت های سطحی بالا آمده و در مسیر خود احتمالاً مقداری نیز سیمان با خود شسته و همراه میکند. لذا در قسمت های بالایی بتن، مقدار آب موجود از آبی که در طرح اختلاط درنظر گرفته شده بود،بیشتر خواهد شد و به عکس قسمت های پائینی بتن، آب کمتری خواهد داشت.

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

بتن آب انداخته پس از سخت شدن، نامرغوب بوده و به مقاومت مطلوب و موردنظر نخواهد رسید. چنین بتنی اگر در نما کار شده باشد، بدنما بوده و درثانی نقطه ضعفی برای شرایط یخ زدگی و هوازدگی خواهد بود. آب انداختن پدیده بسیار نامطلوبی است و باید حتی المقدور از ایجاد آن جلوگیری نمود.

یکی از دلایل مهم آب انداختن بتن، اسلامپ بیش از اندازه است. بنابراین کارایی و اسلامپ کم در کنار مزایای دیگر، احتمال آب انداختن بتن را کاهش میدهد.

2- جداشدن دانه ها در بتن:

جداشدن دانه ها، پدیده ای است که در بتن تازه اتفاق می افتد. به این ترتیب که دانه های درشت مخلوط بتن، نشست کرده و به سمت پایین حرکت میکنند در حالی که دانه های ریزتر به سمت بالا منتقل میشوند. بنابراین بتن، حالت یکنواختی خود را ازدست داده و توزیع دانه بندی بهم میخورد.

جداشدن دانه های یک پدیده نامطلوب محسوب میشود و مهندسان کارگاه بایستی تلاش کنند تا از بروز آن جلوگیری کنند. بتنی که دانه های آن جداشده، ازنظر مقاومت فشاری و خمشی ضعیف شده و به حد مطلوب نخواهد رسید.

مهمترین دلیل جداشدن دانه ها در بتن تازه، اسلامپ بالا و بیش از حد است. از دلایل دیگر میتوان به ویبره کردن بیش از حد و جابه جایی بتن در قالب به وسیله بیل یا ویبراتور و ریختن بتن از ارتفاع اشاره نمود.

دوره کارآموزی در انتهای مرحله بتن ریزی فونداسیون به پایان رسید/.

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir

www.softcivil.ir @softcivil.ir
@softcivilir