

دانشکده مهندسی عمران دانشگاه

نام استاد :

نام دانشجو :

نام درس : کارآموزی

تابستان ۹۶

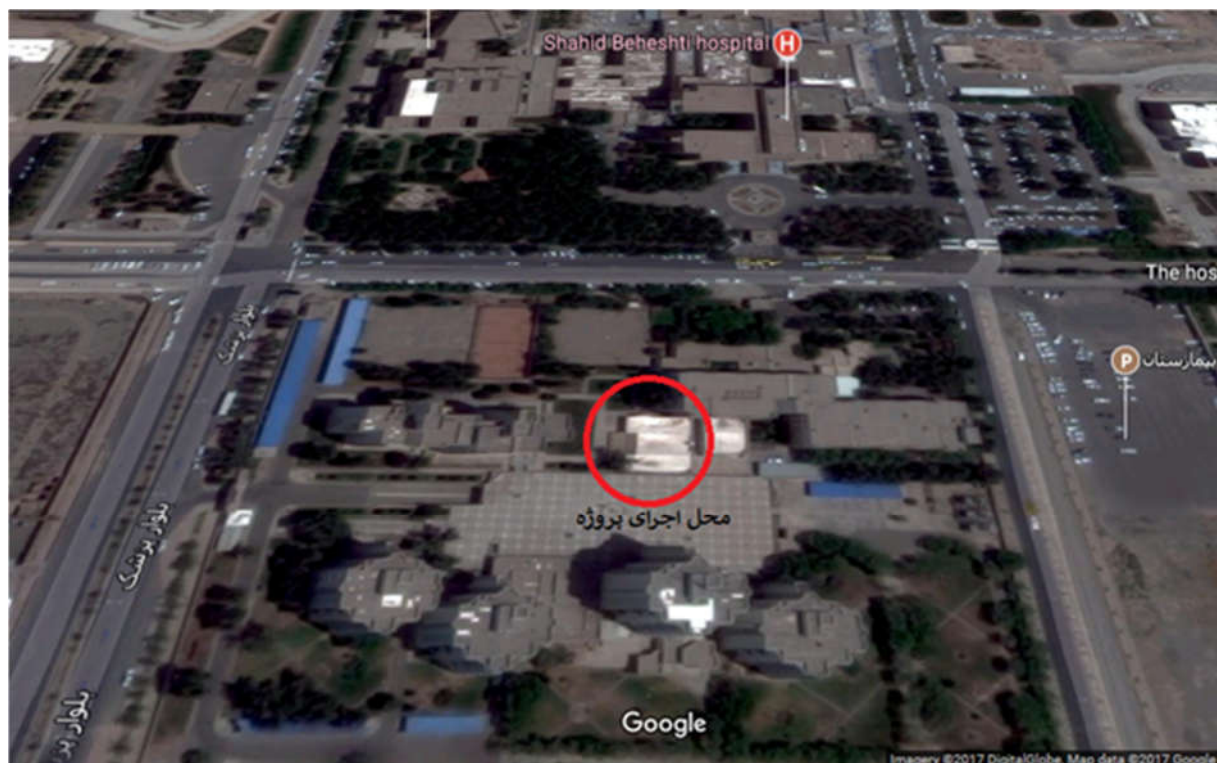
بسم الله الرحمن الرحيم

پروژه احداث فونداسیون و خرید و حمل و نصب اسکلت فلزی ساختمان کلینیک دندانپزشکی در تاریخ ۱۳۹۶/۴/۲۵ عقد قرارداد شده است که در تاریخ ۱۳۹۶/۴/۲۸ با حضور نمایندگان کارفرما، دستگاه مشاور به پیمانکار تحویل زمین شده است.

همچنین معاونت توسعه و نظارت بر طرح های عمرانی دانشگاه علوم پزشکی به عنوان کارفرما، شرکت مهندسين به عنوان مدیر طرح، شرکت مهندسين مشاور به عنوان دستگاه مشاور و شرکت به عنوان پیمانکار پروژه فوق می باشند .

مبلغ این قرارداد ۱۳,۴۸۰,۴۰۰,۰۰۰ ریال و طول مدت این قرارداد دوماه از تاریخ تحویل زمین می باشد.

نمای کلی از محل پروژه :



در راستای آنکه پروژه کارآموزی در خصوص احداث اسکلت فلزی می باشد، لازم میدانم توضیحاتی پیرامون تاریخچه و اصل و اساس این مبحث داده شود .

تاریخچه سازه های فولادی :

استفاده از فلز به عنوان مصالح ، به ساخت یک پل قوسی در انگلستان به دهانه ۳۰ متر با استفاده از اعضای چدنی بین سال های ۱۷۷۷ تا ۱۷۷۹ بر میگردد .حدودا از سال ۱۸۴۰ به تدریج آهن کم کاری (چکش خوار) جایگزین چدن معمولی در امور ساختمانی شد .

با تولید و نورد نیم رخ های مختلف از جنس چدن و آهن کم کربن استفاده از این دو فلز ، گسترش بیشتری یافت . نورد میلگرد ها در سال ۱۷۸۰ و نورد ریل ها در سال ۱۸۲۰ شروع شد که نهایتا به نورد نیمرخ هایی به اشکال امروزی در سال ۱۸۷۰ انجامید . در حال حاضر فولاد از عمده ترین مصالح ساختمانی می باشد که با تنش های جاری شدن متغیر بین ۲۴۰۰ تا ۷۰۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع به منظورهای مختلف تولید می شود .

روند کلی پیشرفت یک پروژه ساختمانی شامل سه قسمت (فاز) به شرح زیر می باشد :

فاز ۱ : الف) مطالعات و تحقیقات میدانی ب) تهیه نقشه های سازه ای و معماری

فاز ۲ : الف) تهیه نقشه های اجرایی سازه ب) متره و برآورد

فاز ۳ : الف) اجرا ب) نظارت

مزایای ساختمان های فولادی :

۱. اجرای این ساختمان ها خیلی سریع پیشرفت می کند در صورتیکه برای ساختن ساختمان های بتنی زمان بیشتری مورد نیاز است .
۲. ستون ها و قطعات باربر ساختمان های فلزی فضای کمتری را اشغال مینمایند و این خود باعث به وجود آمدن سطح مفید زیادتر در ساختمان های فلزی میگردد ، در صورتیکه برای ساختن ساختمان های بتنی ناچار به ایجاد و ساختن دیوار ها و ستون های قطورتر می باشیم .
۳. ساخت قطعات ساختمان های فلزی در خارج از محوطه کارگاه (مثلا در کارخانه های فلز کاری) ممکن بوده و این خود از لحاظ دقت کار و کیفیت بهتر قطعات و نیز از لحاظ اقتصادی به صرفه می باشد .
۴. ساختن ساختمان های فلزی (البته فقط در قسمت فلز کاری) کمتر تابع آب و هوا و عوامل جوی می باشد در صورتیکه ادامه کار ساختمان های بتنی در هوای زیر صفر امکان پذیر نیست .
۵. امکان تقویت ساختمان و ایجاد تغییرات در اسکلت بعضی قسمت ها یان بعد از اتمام کار و بالاخره امکان نزدیک بودن فرضیات با عمل در ساختمان ها یفلزی از مزایای آن می باشد زیرا برخی از فرضیاتی که در ساختمان های بتنی مورد استفاده قرار می دهیم به سختی با عمل انطباق دارند از جمله همگن بودن بتن و فولاد و مساوی بودن تنش و کرنش این دو ماده که عملا همگن نمی باشد ولی در ساختمان های فلزی چون از یک ماده استفاده مینماییم فرضیات به عمل نزدیک تر است .

معایب ساختمان های فلزی :

۱. این نوع ساختمان ها در مقابل آتش سوزی بسیار ضعیف بوده و با کوچکترین حریق که در کنار ستون ایجاد شود بسار سریع فولاد گداخته شده و در مقابل بار وارده کمانش کرده و به سرعت ممان های موجود در قطعات افزایش یافته و ساختمان تخریب می شود به همین علت است که در بعضی از کشورها ، سازندگان ساختمان های فلزی مجبور هستند برای ساختمان خود پله های بتنی ایجاد نمایند تا در موقع آتش سوزی ساکنان ساختمان بتوانند خود را نجات دهند .
۲. ساختمان های فلزی در مقابل عوامل جوی و خوردگی بسیار ضعیف بوده و به همین علت دارای عمر کوتاه تری می باشند .
۳. به علت نازکی دیوارها در مقابل حرارت و صوت عایق نیستند .
۴. در ساختمان های بتنی سرمایه کار در قسمت اسکلت سازی به تدریج در کار تزریق می شود حال آنکه در ساختمان های فولادی این کار یکباره ، صورت می گیرد که این در واقع از لحاظ سرمایه گذاری و مدیریت پروژه جزو معایب سازه های فولادی به احتساب می آید .



عملیات تجهیز کارگاه و تخریب موانع ، خاکریزی جهت ایجاد مسیر دسترسی به محل گود در مورخ ۹۶/۴/۲۸
آغاز گردید .



با توجه به پایین بودن تراز کف گود از سطح مورد نظر و اینکه اختلاف سطح بیش از ۱۰cm (ارتفاع بتن مگر) می باشد ، پیمانکار پس از تحویل زمین اختلاف سطح را با اجرای قالب بندی آجری و با بتن ۲۰۰ به عنوان بتن پر کننده پر نمود .

همچنین به دلیل اینکه ورود میکسر بتن به داخل گود برای اجرا بتن مگر ، امکانپذیر نبود و ماشین پمپ بتن توانایی مکش بتن ۱۵۰ به علت رقیق بودن ندارد ، بتن با عیار ۲۰۰ به عنوان بتن مگر و پرکننده استفاده شد .



قالب بندی آجری به اتمام رسیده است و عملیات اجرای بتن مگر توسط پمپ بتن در حال اجرا می باشد .



پس از اجرای عملیات پی کنی و مشخص نمودن کف پی، لازم است که یک لایه ی ۵ تا ۱۰ سانتی متری بتن ریخته شود. این لایه ی ۵ تا ۱۰ سانتی متری بتن، بتن مگر (نظافت و پاکیزگی) نامیده می شود. بتن مگر، بتنی غیرمسلح (بتن بدون میلگرد) است. دلایل اجرای بتن مگر به قرار زیر است :

- جلوگیری از نفوذ سیمان به خاک
- جلوگیری از جذب آب بتن توسط خاک
- آماده سازی بستر خاک برای پی ریزی
- صاف، تراز و همگن کردن فونداسیون
- اگر خاک برداری بیش از حد لازم انجام شود برای تراز کردن کف پی
- پر کردن فضای خالی از بتن مگر استفاده می شود .

بتن ریخته شده باید کاملاً متراکم شده و سطح بالایی آن با استفاده از شمشه و تراز و یا شیلنگ تراز، کاملاً تراز شده و ماله کشی با استفاده از تخته ماله به صورت صاف و یکنواخت انجام گیرد. بتن مگر ریخته شده و با استفاده از شمشه صاف شده است .

پس از انجام عملیات بتن ریزی بتن مگر، کیورینگ بتن انجام می شود .



اجرای آرماتوربندی فونداسیون و خاکبرداری دیواره های گود به علت عدم گود برداری کامل



بافت آرماتور های طولی و عرضی در حال تکمیل شدن هستند .

جهت اجرای کاور بتنی در زیر فونداسیون از اسپیسر جهت ایجاد فاصله میان آرماتور ها با سطح بتن مگر استفاده می شود .

نکته ای که در بافت میلگرد های طولی این است که محل های اورلب در شبکه پایین و شبکه بالا نبایست متقارن باشند ، یعنی واضح تر اینکه نمی بایست اورلب شبکه بالا و پایین در یک نقطه یا محل باشند .



ادامه عملیات خاکبرداری به صورت دستی و دیو آن ها در محل چشمه های فونداسیون ، به همین علت آرماتوربندی ، قالب بندی و بتن فونداسیون در دو فاز اجرایی می شود .



ادامه روند عملیات خاکبرداری به صورت دستی



بازدید دستگاه مشاور از روند اجرایی پروژه



شروع عملیات قالب بندی فونداسیون



تخلیه پیچ و مهره (نمره ۲۵)

تخلیه بولت های بیس پلیت ها از جنس میلگرد ۲۸ رزوه شده



شابلون چیست : شابلون پلیتی موقت است که نقش آن جلوگیری از جا به جا شدن بولت های درون فونداسیون در موقع بتن ریزی و کارگزاری پیچ ها است .

کارگزاری شابلون با توجه به ریسمان کشی به صورت طولی و عرضی میان آکس ستون ها که توسط نقشه بردار مشخص شده ، انجام پذیرفته می شود .



آغاز عملیات اجرای بتن فونداسیون

نکته : قطع بتن در پی های نواری یا گسترده باید به صورت عمودی و در یک سوم فاصله ی میانی بین دو ستون باشد .



آزمایش بتن فونداسیون

سنجش اسلامپ بتن :

انجام این آزمایش به این صورت است که ابتدا مخروط اسلامپ بر روی سینی مربوطه و در محل خود مستقر می‌شود. سپس با یک بیلچه‌ی دستی اقدام به پرکردن مخروط می‌شود. این عمل در سه مرحله و هر مرحله با ۲۵ بار کوبش بتن (جهت فشرده‌سازی) انجام می‌شود. پس از اتمام سه مرحله‌ی فوق و پرشدن مخروط، با یک خط‌کش فلزی یا هر نوع وسیله ممکن، سطح بتن را صاف کرده تا با لبه‌ی قاعده بالایی در یک تراز قرار گیرد. سپس مخروط را در عرض سه ثانیه بالا می‌آورده می‌شود. پس از برداشت مخروط بتن مقداری افت خواهد می‌کند، به وسیله خط‌کش این مقدار افت را اندازه می‌گیریم، عدد به دست آمده همان مقدار اسلامپ بتن است که به سانتی‌متر بیان می‌شود.



کیورینگ بتن

عمل آوری روندی است که جهت حفظ رطوبت و حرارت بتن در مدت زمان معین بلافاصله پس از جاگذاری و پرداخت بتن انجام می‌شود. عمل آوردن در خصوصیات بتن سخت شده مانند مقاومت فشاری، دوام، مقاومت سایشی و مقاومت در مقابل یخبندان تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد. عمل آوری به سه شکل محافظت، مراقبت (عمل آوری) و پروراندن (عمل آوری حرارتی) برای بتن ریخته شده در قالب ضروری است .

بهترین عمل آوری رطوبتی، غرقاب کردن بتن‌هایی است که گیرش خود را انجام داده است. رطوبت دهی مرتب مستقیم و سپس رطوبت رسانی غیر مستقیم با لایه‌های جاذب و جلوگیری از تبخیر و در آخرین مرتبه شیوه جلوگیری از تبخیر (به تنهایی) است. در این شیوه از نایلون یا مواد عمل آوری استفاده می‌شود. افزایش طول مدت عمل آوری رطوبتی به افزایش کیفیت مقاومتی و دوام اجزای سازه ای منجر می‌شود .

با توجه به نوع سیمان مصرفی باید زمان عمل آوردن، حداقل برابر با ارقام زیر باشد :

۱. سیمان نوع ۱، (سیمان معمولی) ۷ روز

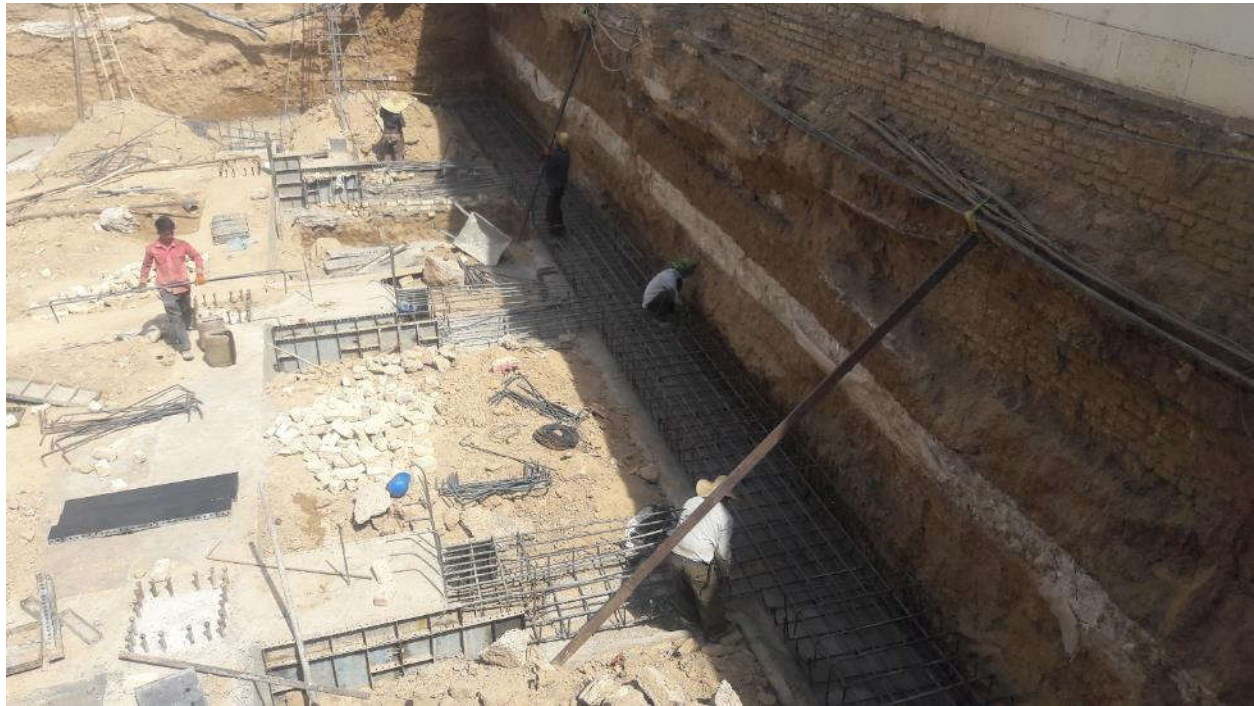
۲. سیمان نوع ۲، ۱۴ روز

۳. سیمان نوع ۳، ۳ روز



باز کردن قالب های فونداسیون پس از گذشت هفت روز

باز کردن شابلون ها



اجرای مرحله دوم بافت میلگرد فونداسیون

اجرای مرحله دوم بتن فونداسیون

لازم به ذکر است با توجه به فرصت کم قرارداد هم زمان با آغاز مراحل اجرایی فونداسیون ، کارخانه تولید اسکلت فلزی در حال ساخت و تولید ستون ها و تیر ها بوده است .

به همین واسطه پس از اجرای هر فاز بتن ریزی فونداسیون تیم نقشه برداری جهت برداشت پیچش و جابجایی شابلون ها برای اعمال تغییرات روی بیس پلیت های ستون ها در محل حاضر می شدند . در کارخانه طبق برداشت نقشه بردار سوراخ های بیس پلیت ها زده می شود زیرا در صورتیکه سوراخ های بیس پلیت ها طبق نقشه شاپ دراوینگ انجام پذیرد و پس از نصب ستون ها در موقع نصب تیر ها به اصطلاح (جا نمی روند) و به همان ترتیب سقف ساختمان نیز دچار عیب خواهد شد و این یک ایراد بزرگ برای ساختمان به شمار می رود .



برش ورق های نور دیده توسط دستگاه راسته بر



برش ورق های نور دیده توسط دستگاه راسته بر



اجرای پخ ۴۵ درجه ورق ها به علت نوع جوش (نفوذی) تسمه ستون ها



اتمام برشکاری و شروع مرحله مونتاژ



کارگزاری استیفر داخل ستون و عملیات مونتاژ

نقش استیفر داخل ستون چیست : از آنجایی که اتصال صلب ، نیروهای موجود در بال های تیر به صورت نیروهای فشاری و کششی وارد بال ستون می شوند، ممکن است احتیاج به سخت کننده های فشاری و کششی باشد ، این سخت کننده ها در ناحیه ای که نیروی بال فشاری می باشد ، از لهیدگی جان ستون و در ناحیه ای که نیروی بال کششی است ، از تغییر فرم بال ستون جلوگیری می نمایند .



مراحل پایانی مونتاژ

دو وجه ستون (جهت اجرای جوش نفوذی) پخ زده شده است .