

باسمه تعالی

نام و نام خانوادگی: رضا اکبری

استاد مربوطه: جناب مهندس کریمی

موضوع: سقف های پیش تنیده بتنی

پروژه: تعمیر و نگهداری ساختمان

اردیبهشت ماه 98

پیش تنیدگی عبارت است از ایجاد یک تنش ثابت و دائمی در یک عضو بتنی به نحو دلخواه و به اندازه لازم به طوری که در اثر این تنش مقداری از تنش های ناشی از بارهای مرده و زنده در این عضو خنثی شده و در نتیجه مقاومت باربری آن افزایش پیدا می کند

بیشترین کاربرد بتن پیش تنیده در زمینه سازه های ساختمانی به صورت تولید تیرها دال ها با تکیه گاه ساده می باشد این تیرها معمولاً در کارخانه ساخته میشوند تا کنترل کیفیت بهتر انجام گیرد در جایی که دهانه های بزرگ داشته باشیم معمولاً تیرهای بتنی پیش تنیده درجا به کار می روند که در زمینه مهندسی پل معرفی بتن پیش تنیده ساخت پل های بتنی با دهانه زیاد را عملی ساخته این پل ها معمولاً از قطعات پیش ساخته تشکیل شده اند

طور ساده بتن پیش تنیده را میتوان به عنوان بتن پیش فشرده تعریف نمود بدین معنی که قبل آنکه عضو بتنی تحت تاثیر بارهای بهره برداری قرار گیرد به آن تنش فشاری وارد می شود این تنش در محل هایی از عضو بتنی وارد می شود اگر بدان تنش فشاری اعمال نمی شد تحت بارهای بهره برداری تنش کششی به وجود می آمد در سیستم پیش تنیده به جای آرماتورهای معمولی از یک سری کابل یا تاندون با مقاومت کششی بالا استفاده می شود این کابل ها تحت کشش بسیار قرار گرفته و در دو انتهای تیر تثبیت می شوند بدین ترتیب کابل های کشیده شده بعد از رها شدن از کشش تمایل به جمع شدن و رسیدن به حالت اولیه داشته و لذا یک نیروی فشاری زیاد در قسمت زیرین تار خنثی در بتن ایجاد می گردد که در مقابل نیروی کششی که به واسطه بارهای ثقیل در بتن ایجاد می گردد قرار می گیرد پس کابلها مقداری از نیروهای ناشی از بارهای ثقیل را خنثی نموده و مقطع قابلیت پذیرش بارهای بیشتری را خواهد داشت

مزایای سیستم پیش تنیده

- 1- کاهش وزن و افزایش سرعت اجرا
- 2- ایجاد دال با ضخامت کمتر
- 3- افزایش سرعت اجرا
- 4- حذف آویز تیرها
- 5- ارتفاع کمتر کف تا کف و کاهش ارتفاع کل ساختمان
- 6- بهبود عملکرد لرزه ای زیر این سیستم سقف با دیافراگم یکپارچه تری راه ایجاد می کند
- 7- کاهش وزن مرده ساختمان و مصالح مصرفی
- 8- ایجاد زیربنای بیشتر و بهره وری بیشتر از زمین در پروژه های تجاری
- 9- ایجاد طراحی معماری بهتر

روش های پیش تنیدگی

1- پیش کشیدگی

در این روش کابل های فولادی به شکل مفتول بین دو گیره انتهایی کشیده می شوند و اعضای بتنی در اطراف این تاندون ها ریخته می شود هنگامی که بتن به اندازه کافی سخت شد گیره های انتهایی آزاد می شوند و در نتیجه نیروی پیش تنیدگی در اثر پیوستگی موجود بین فولاد و بتن به بتن منتقل می شود سپس انتهای بیرون زده تاندون ها بریده می شود تا سطح انتهایی بتن به صورت صاف باشد

2- پس کشیدگی

در این حالت نیروی پیش تنیدگی بدین ترتیب اعمال می شود تاندونهای فولادی به وسیله جک هایی کشیده می شود تاندون ها از داخل غلاف هایی قبلاً تعبیه شدن عبور داده می شود یک تفاوت مهم بین سیستم های پیش کشیده و پس کشیده در این است که در حالت پس کشیده به راحتی میتوان از تاندونهای منحنی استفاده نمود برای این کار از غلاف های انعطاف پذیر به شکل منحنی در یک عضو کار می گذاریم بتون ریزی در اطراف آن ها انجام می شود

سیستم پس کشیده در دو روش جهت اجرا به کار می رود:

۱- سیستم چسبیده Bonded

۲- سیستم غیر چسبیده Unbonded

۱- سیستم چسبیده: با این روش کابل‌های پس کشیده از میان غلاف‌های تخت ممتد و کوچک از جنس گالوانیزه عبور میدن که داخل غلاف ها پس از بتن ریزی و کشیده شدن کابلها با دوغاب پر می شود



2- سیستم غیره چسبیده: در این سیستم دو غاب تزریق نمی شود و اغلب کابلها در یک غلاف محافظ با گریس پوشانده شده اند پس از بتن ریزی و کسب مقاومت فشاری مشخص کابل با استفاده از جک دستی کشیده می شود



مقایسه سیستم غیر چسبیده و چسبیده: ۱- سهولت بیشتر در حمل و نصب در سیستم غیر چسبیده ۲- عدم احتیاج به تزریق و دوغاب در سیستم غیر چسبیده ۳- انعطاف پذیری در سازه های که با سیستم چسبیده اجرا شده اند بسیار آسان است در حالی که در سیستم غیر چسبیده به روش خاصی نیاز دارد ۴- تخریب سازه های که با سیستم غیر چسبیده اجرا شده اند خطرناک است و مراقبتهای زیادی لازم دارد

مراحل اجرا

قالب بندی: قالب بندی این سقف مشابه داله بتنی است قالب ها میتواند از جنس چوب یا پلی وود باشد چونکه قالب بندی این نوع سقف به صورت تخت می باشد لذا سرعت عملیات قالب بندی نسبت به سایر سیستم های بتنی افزایش می یابد



آرماتور بندی: حجم آرماتور بندی نسبت به سایر سقف ها بسیار کمتر است آرماتور مورد نیاز شامل تیرها و کلاف های پیرامونی همچنین یک شبکه تحتانی و فوقانی در جاهایی که برش پانچ زیاد است و همچنین یک شبکه مش تحتانی با میلگرد با قطر ۱۰ اجرا میشود



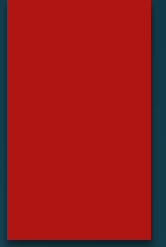


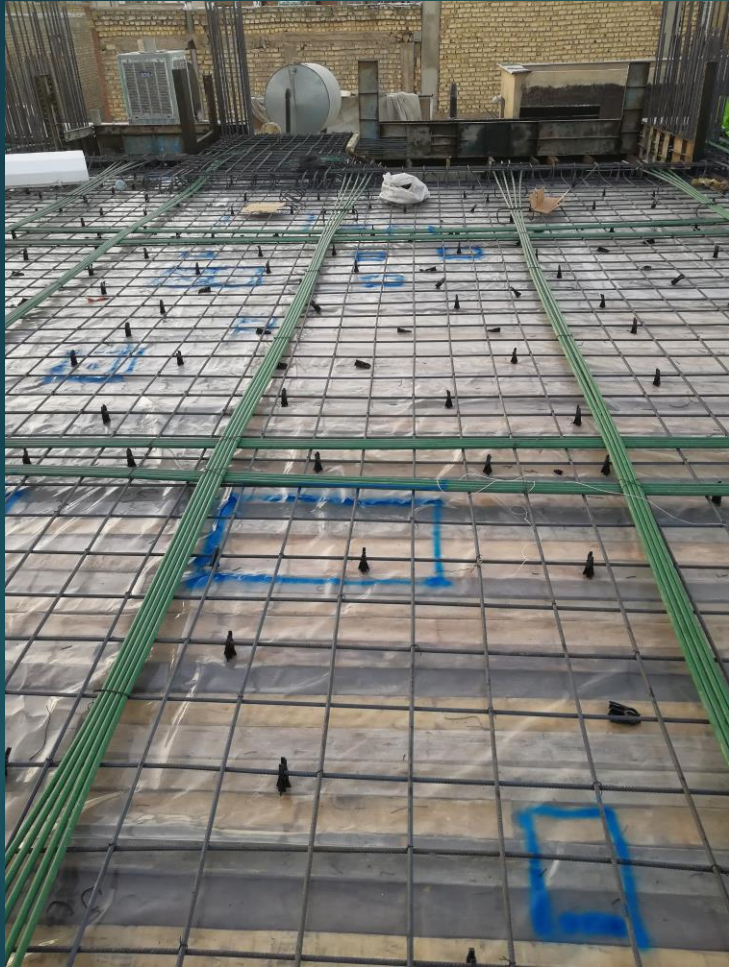


ایجاد قفس برای باز کردن و بریدن کابل

نصب کابل ها و مهار انتهایی: ابتدا کابلها بندازه مورد نیاز بریده می شود و توسط گوه به داخل انکوريج فیکس می شود بعد از آن سمت انکوريج را به داخل تیر یا تکیه گاه فیکس میکنیم سپس کابل ها طبق پروفیل هایی که در نقشه آمده است به وسیله قرار دادن خرک در زیر کابل اجرا می کنیم کابل ها در جهت عرضی Distributed و در یک جهت طولی Banded میگویند سمت دیگر کابل که به آن Live میگویند را از بین قالب بیرون قرار میدهند همچنین در این نوع سقف ها باید از قبل محل داکت ها برای ایجاد بازشو برای تاسیسات مشخص شده باشد

و بعد از بتن ریزی و رسیدن بتن به مقاومت مورد نیاز کابل ها را باجک میکشیم














الزامات فنی و نکته های اجرایی: ۱- بتن مصرفی از مقاومت مشخصه بالایی برخوردار باشد
۲- جک ها باید به هنگام کشش کالیبره و دقیق شده باشد ۳- بعد از کشش میزان افزایش طول
کابل بین ۶ تا ۷ میلی متر به ازای هر یک متر می باشد ۴- تخریب این سیستم سقف به دلیل
وجود کابل پیش تنیده بسیار خطرناک است ۵- به هنگام کشش کابل باید بین انکوریج و گوه
به خوبی تمیز گردد ۶- توجه شود در هنگام برش کابل دقیق و به اندازه بریده شود

پایان