

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه آزاد اسلامی

گزارش کارآموزی (۲)

مجموعه کارهای عمرانی شرکت طراحی مهندسی و تأمین
قطعات ایران خودرو (سایکو)

SAPCO

احداث مجموعه ورزشی و رستوران

استاد کارآموزی : مهندس شکسته بند

تهیه کننده : حامد خاک زاد

رشته : عمران ورودی : ۸۲

ترم تابستان سال تحصیلی ۸۴ - ۸۳

مقدمه و تشکر

با نام و یاد خدا

مجموعه‌ای که پیش روی شماست، گزارشی از فعالیت‌های انجام‌شده در شرکت ساپکو می‌باشد که شامل احداث مجموعه ورزشی و رستوران این شرکت است. در این دو پروژه با استفاده از دانش و تجربه متخصصان داخلی و به‌کارگیری جدیدترین سیستم‌های اجرایی و مصالح نوین از جمله سیستم **Dry Wall** سعی شده تا یک کار بی‌عیب و نقص و زیبا ارائه گردد. در طول مراحل اجرای پروژه‌ها سعی کردم تا نهایت استفاده را از تجربیات مهندسان و پیمانکاران به‌عمل آورم. در این راستا لازم می‌دانم از افراد ذیل تشکر کنم :

مهندس برزمینی (مدیریت پروژه)

مهندس فلاح (نماینده شرکت مهندسی تکناب)

مهندس موسوی (نماینده گروه مهندسين مشاور نوی)

مهندس کریمی (اجرایی)

همچنین از دوست عزیزم جناب آقای فیروز بهبودیان که مثل همیشه با اینجانب صمیمانه همکاری داشتند، نهایت سپاس و قدردانی را دارم. در پایان لازم می‌دانم از استاد محترم مهندس شکسته‌بند به خاطر زحماتشان در طول ترم‌های گذشته تشکر نمایم.

تمامی مطالب این گزارش در وب‌سایت

موجود می‌باشد.

حامد خاک‌زاد

۲ شهریورماه ۱۳۸۴

فهرست

فصل اول- آشنائی کلی با مکان کارآموزی	۵
مقدمه	۶
مشخصات کلی پروژه مجموعه ورزشی	۸
پلان ها و عکس مربوطه	۹
مشخصات کلی پروژه رستوران	۱۵
پلان و عکس مربوطه	۱۶

فصل دوم- ارزیابی بخش های مرتبط با رشته عمران

بخش اول : مراحل مختلف ساخت ساختمان	۱۸
بازدیدزمین و ریشه کنی	۲۰
پیاده کردن نقشه	۲۰
گودبرداری	۲۰
پی کنی و پی سازی	۲۱
بتن مگر و رگلاژ کف	۲۱
آرماتورگذاری کف پی	۲۱
بتن اصلی	۲۲
قالب بندی و بتن ریزی	۲۴
صفحه زیرستون- شناژ	۲۵
کارهای فولادی سنگین	۲۸
کف سازی	۳۵

بخش دوم : ساختار دیوارهای سبک با صفحات گچی روکش دار

سقف کاذب	۳۸
آشنائی با شرکت کناف آلمان	۳۹
مختصری درباره کناف ایران	۴۱
انواع ساختارهای سقفی و دیواری	۴۱
سازه های سقفی	۴۲
سازه های دیواری	۴۳
فصل سوم- نتایج، پیشنهادات و انتقادات	۴۴

فصل اول

آشنائی کلی با مکان کارآموزی

مقدمه

شرکت ساپکو، تهیه و تأمین کننده قطعات خودرو که در کیلومتر ۱۴ جاده مخصوص تهران - کرج قرار دارد در سال ۱۳۷۲ تأسیس شده و در اندک زمان در صنعت قطعات خودرو پیشگام گردید ساپکو، شرکت تابعه شرکت ایران خودرو - بزرگترین خودرو ساز ایران - است که در طراحی، مهندسی، جنبه های کیفی و برنامه ریزی قطعات خودرو فعالیت گسترده ای دارد.

همانطور که اشاره شد، مجموعه کارهای عمرانی در این شرکت شامل مجموعه ورزشی و رستوران می باشد. طراحی این دو پروژه به صورت همزمان در اسفندماه ۱۳۸۲ صورت پذیرفته است و آغاز عملیات اجرایی در تیرماه ۱۳۸۳ بوده است.

الف- پروژه مجموعه ورزشی :

مجموعه ورزشی در زمینی به مساحت حدود ۲۳۳۱ مترمربع در پنج طبقه زیر احداث خواهد شد :

- زیرزمین :

شامل موتورخانه، اتاق برق، رختشوی خانه، پله دسترسی، محوطه ورودی به تأسیسات، سرویس بهداشتی تأسیسات، تصفیه خانه استخر، زیرسازی استخر (کاسه استخر)، سالن ورزشی بیلیارد، بوفه، انبار.

- طبقه همکف :

شامل پله دسترسی تماشاگران، پله دسترسی ورزشکاران، آسانسور، ورودی اصلی، پله دسترسی به سالن بیلیارد، سرسرا، محل تعویض کفش، تحویل امانت، لابی انتظار، اطلاعات، آبنما، مدیریت، رختکن، دریافت حوله، سرویس بهداشتی، نمازخانه، دوش ها، جکوزی، حوضچه آب سرد، سونای خشک، سونای بخار، استخر بچه ها، استخر بزرگسالان، بوفه، آبشار، جاگلدان ها، اتاق هواساز، دوش اجباری، اتاق کادر استخر و سونا، سکوی استراحت.

- طبقه اول :

شامل پله دسترسی تماشاگران، پله دسترسی ورزشکاران، آسانسور، پله دسترسی، مسئول بدنسازی، سالن بدنسازی، اتاق استراحت، اتاق پزشک، اتاق ماساژ، سرویس بهداشتی، دوش ها، سالن پذیرائی (بوفه)، آشپزخانه، اتاق هوارسان، رختکن.

- طبقه دوم:

شامل پله دسترسی تماشاگران، پله دسترسی ورزشکاران، آسانسور، سالن ورزش، محل استقرار تماشاگران، اتاق اداری، اتاق مربیان، رختکن های تیم الف و ب، سرویس بهداشتی، دوش ها، راهروی ارتباطی، بوفه، سرویس بهداشتی تماشاگران، انبار لوازم ورزشی، اتاق برق.

- نیم طبقه دوم :

شامل پله دسترسی تماشاگران، پله دسترسی ورزشکاران، آسانسور، سالن ورزش، محل استقرار تماشاگران، سرویس بهداشتی، دوش، محل استراحت کارکنان، سالن کشتی و ورزش های رزمی، اتاقک فیلمبرداری، محل میهمانان ویژه (VIP)، رختکن، اتاق کمک های اولیه، انبار لوازم ورزشی.

ب- پروژه رستوران :

مجموعه رستوران در زمینی به مساحت ۱۲۲۰ مترمربع در چهار طبقه زیر در حال احداث است :

- زیرزمین :

شامل سردخانه زیرصفر، سردخانه بالای صفر، موتورخانه، پله دسترسی.

- طبقه همکف :

شامل سالن غذاخوری برادران، بوفه، آشپزخانه، سلف سرویس برادران، سرویس بهداشتی کارکنان، پله دسترسی به طبقات، نمازخانه.

- طبقه اول :

شامل سالن غذاخوری خواهران، سلف سرویس خواهران، پله دسترسی، سرویس بهداشتی.

- نیم طبقه اول :

شامل اتاق کادر، سرویس بهداشتی، نمازخانه.

مشخصات کلی مجموعه ورزشی

کارفرما: شرکت طراحی و مهندسی و تأمین قطعات ایران خودرو (سایکو)

پیمانکار: شرکت مهندسی تکناب

زیربنا: ۲۳۳۱ مترمربع

تعداد طبقات: پنج طبقه

ارتفاع طبقات: زیرزمین (-04.30)، همکف (±0.00)، اول (+04.20)، دوم (+08.40)، نیم طبقه دوم (+12.00)

ارتفاع کلی ساختمان (با احتساب تاج سقف): +23.10 متر

نوع اسکلت: فولادی

نوع فونداسیون: تکی (نقطه‌ای)

نوع فولاد مصرفی در اسکلت: st-37 با مقاومت جاری شدن $f_y=2400\text{kg/cm}^2$

نوع بتن مصرفی در فونداسیون: B250 با حداقل عیار سیمان مصرفی 300kg/m^3 و حداقل مقاومت ۲۸

روژه نمونه استوانه‌ای $15 \times 30\text{cm}$ برابر $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - نوع بتن مگر C150 با حداقل عیار سیمان

مصرفی 150kg/m^3 .

نوع آرماتور مصرفی در فونداسیون: آرماتور آجدار نوع All با حداقل مقاومت مشخصه جاری شدن

$f_y=3000\text{kg/m}^3$.

عمق بتن ریزی فونداسیون: 50cm برای بتن مسلح - 10cm برای بتن مگر

طریقه اجرای ستون‌ها: نصب ستون با استفاده از دو تیرآهن

نوع سقف: کامپوزیت (در طبقات) - خرپا (در سقف طبقه آخر)

نما: ترکیبی ورق کامپوزیت به رنگ‌های Silver و Copper و سنگ و شیشه Reflective

مشخصات کلی رستوران

کارفرما: شرکت طراحی و مهندسی و تأمین قطعات ایران خودرو (سایکو)

پیمانکار: گروه مهندسين مشاور نوی

زیربنا: ۱۲۲۰ مترمربع

تعداد طبقات: چهار طبقه

ارتفاع طبقات: زیرزمین (-04.15)، همکف (±0.00)، اول (+04.12)، دوم (+07.95)

ارتفاع کلی ساختمان: +11.77 متر

نوع اسکلت: فولادی

نوع فونداسیون: تکی (نقطه‌ای)

نوع فولاد مصرفی در اسکلت: **st-37** با مقاومت جاری شدن $f_y=2400\text{kg/cm}^2$

نوع بتن مصرفی در فونداسیون: **B250** با حداقل عیار سیمان مصرفی 300kg/m^3 و حداقل مقاومت ۲۸

روژه نمونه استوانه‌ای $15 \times 30\text{cm}$ برابر $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - نوع بتن مگر **C150** با حداقل عیار سیمان مصرفی 150kg/m^3 .

نوع آرماتور مصرفی در فونداسیون: آرماتور آجدار نوع **All** با حداقل مقاومت مشخصه جاری شدن $f_y=3000\text{kg/m}^3$.

عمق بتن ریزی فونداسیون: **50cm** برای بتن مسلح - **10cm** برای بتن مگر

طریقه اجرای ستون‌ها: نصب ستون با استفاده از دو تیرآهن

نوع سقف: کامپوزیت (در طبقات) - خرپا (در سقف طبقه آخر)

نما: ترکیبی ورق کامپوزیت به رنگ‌های **Silver** و **Cupper** و سنگ و شیشه **Reflective**

فصل دوم

ارزیابی بخش‌های مرتبط با رشته عمران

بخش اول

مراحل مختلف ساخت ساختمان

مراحل مختلف ساخت ساختمان

۱- بازدید زمین و ریشه‌کنی :

قبل از شروع هر نوع عملیات ساختمانی زمین محل ساختمان بازدید شده و وضعیت و فاصله آن نسبت به خیابان‌ها و جاده‌های اطراف مورد بازرسی قرار می‌گیرد. همچنین عوارض و پستی و بلندی‌های زمین با توجه به نقشه توپوگرافی منطقه که از طریق سازمان نقشه‌برداری یا به وسیله خود مهندسین نقشه‌بردار تهیه می‌شود، کنترل می‌گردد.

۲- پیاده‌کردن نقشه :

منظور از پیاده‌کردن نقشه، انتقال نقشه ساختمان از روی کاغذ بر روی زمین با ابعاد اصلی است. طوری که محل دقیق پی‌ها و ستون‌ها و دیوارها روی زمین به خوبی مشخص باشد. برای پیاده‌کردن نقشه از دوربین‌های نقشه‌برداری استفاده می‌نمایند.



یکی از جدیدترین دوربین‌های نقشه‌برداری، دوربین توتال استیشن (Total Station) است. توتال استیشن دستگاهی دیجیتال است که مجهز به نور لیزر می‌باشد. دستگاه حس‌گری (Sensor) برای اندازه‌گیری زمان رفت و برگشت نور دارد. طرز کار بدین صورت است که دوربین را در محل موردنظر مستقر کرده و در نقطه‌ای که می‌خواهیم فاصله آن را از محل دستگاه بدست آوریم یک بازتابنده (Reflector) قرارداده و نور لیزر را به آن می‌تابانیم. با اندازه‌گیری زمان و باتوجه به فرمول معروف $V = x.t$ (V سرعت نور لیزر برای هر دستگاه توسط کمپانی سازنده معلوم می‌باشد) طول بین دوربین و رفلکتور بدست می‌آید. دستگاه غیر از طول، دو آیتم زاویه افقی و زاویه قائم را نیز اندازه‌گیری می‌نماید.

۳- گودبرداری :

گودبرداری برای آن قسمت از ساختمان انجام می‌شود که در طبقات پائین‌تر از کف طبیعی زمین ساخته می‌شوند مانند موتورخانه، انبارها، پارکینگ‌ها و غیره. در گودبرداری‌های بزرگ از وسایل مکانیکی مانند لودر

استفاده می‌شود. عمق موردنیاز برای گودبرداری تا روی پی می‌باشد به علاوه چند سانتیمتر بیشتر برای فرش کف و عبور لوله‌ها. ولی بهتر است گودبرداری تا زیر سطح پی ادامه داشته باشد، زیرا در این صورت اولاً در قالب‌بندی پی‌ها آزادی عمل بیشتری وجود دارد. ثانیاً می‌توان خاک حاصل از چاه‌کشی و همچنین نخاله‌های ساختمان را در فضای ایجادشده بین پی‌ها ریخت که این مطلب از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است.

۴- پی‌کشی و پی‌سازی :

پی‌کشی به دو دلیل عمده انجام می‌گیرد : برای دسترسی به زمین بکر و برای محافظت پایه ساختمان. پی‌ها از نظر نوع ساختمان و مقاومت زمین دارای انواع مختلف هستند. در ساختمان‌های اسکلت فلزی بیشتر از پی‌های نقطه‌ای استفاده می‌نمایند. لایه‌های پی تکی به ترتیب : زمین مناسب، بتن مگر، آرماتورهای کف پی، بتن اصلی و صفحه زیر ستون می‌باشد.

درموقع پی‌سازی باید سطح زیر پی صاف و تقریباً تراز بوده و عاری از خاشاک یا هر نوع عوامل خارجی باشد. باید پی‌سازی مستقیماً از روی خاک طبیعی شروع شود.

۵- بتن مگر و رگلاژ کف :

بتن مگر که به آن بتن کم‌سیمان یا بتن لاغر هم می‌گویند، اولین قشر پی‌سازی را در پی‌های نقطه‌ای تشکیل می‌دهد. مقدار سیمان در این نوع بتن در حدود ۱۰۰ الی ۱۵۰ کیلوگرم در مترمکعب است. بتن مگر در پی‌های نقطه‌ای به دو دلیل مورد استفاده قرار می‌گیرد : اول برای جلوگیری از تماس مستقیم بتن اصلی با خاک دوم برای رگلاژ کف پی و ایجاد سطح صافی برای ادامه پی‌سازی. ضخامت بتن مگر در حدود ۱۰ سانتیمتر می‌باشد. معمولاً قالب‌بندی از روی بتن مگر شروع می‌شود.

۶- آرماتورگذاری کف پی :

اصولاً بتن نیز مانند اکثر مصالح ساختمانی در مقابل نیروهای کششی ضعیف بوده و در محل تارهای کششی ترک‌هایی در آن ایجاد می‌شود. لذا برای جلوگیری از ترکیدن بتن، در محل تارهای کششی میل‌گردهای فولادی قرار می‌دهند.

فولاد : فولاد آلیاژی است که از دو عنصر اصلی آهن و کربن و عناصر فرعی دیگر تشکیل گردیده است. مقدار کربن این آلیاژ بر حسب نوع فولاد آن از ۰/۲ الی ۰/۳ درصد در آهن متغیر می‌باشد.

انواع فولاد ساختمانی عبارتند از :

- فولاد نرمه با حدود ۰/۰۹ تا ۰/۲۵ درصد کربن.

- فولاد با کربن متوسط با حدود ۰/۲۵ تا ۰/۵۵ درصد کربن.

- فولاد با کربن زیاد با حدود ۰/۶ تا ۱/۲ درصد کربن.

با افزایش درصد کربن، سختی فولاد بیشتر می‌شود. یکی از مشخصه‌های فولادهای ساختمانی، حداقل مقاومت نهائی فولاد در آزمایش کشش استاندارد است که آن را بر حسب kg/mm^2 ، به صورت نمادین با دو حرف St می‌نویسند. مثلاً St-37 یعنی فولاد با مقاومت مشخصه نهائی 37kg/mm^2 است.

در بتن فولاد به صورت میلگردهای ساده و یا میلگردهای آجدار مصرف می‌شود. میلگرد را با قطر آن می‌خوانند و از ۲ میلیمتر تا ۵۰ میلیمتر موجود است.

تارهای کششی در پی‌های نقطه‌ای در کف پی بوده و میلگردها را در دو جهت به صورت مشبک در حدود ۵ سانتیمتر بالاتر از کف روی بتن مگر قرار می‌دهند. این آرماتورهای شبکه‌ای را که به اندازه متناسب (حدود ۲/۵ سانتیمتر کمتر از هرطرف پی) بافته شده است، در کف پی قرارداده و زیر آن را با تکه‌های کوچک شن و یا تکه‌های بتن قدری بالاتر از کف پی قرار می‌دهند به طوری که در موقع بتن‌ریزی این شبکه کاملاً در بتن غرق شود. محل برخورد آرماتورهای چپ و راست را باید با مفتول‌های غیرفنی ۳ یا ۴ به یکدیگر متصل نمود. باید توجه داشت که سر کلیه آرماتورهای به صورت چنگک و یا به صورت گونیا برگردانیده شوند. میلگردهائی که در بتن قرار می‌گیرند هیچ‌وقت نباید رنگ‌آمیزی شده یا به روغن آغشته شوند زیرا مانع چسبیدن بتن و فولاد به یکدیگر می‌گردد. باید دقت نمود که میلگردهای مصرفی صاف و بدون انحنای موضعی باشند.

۷- بتن اصلی :

مصالح سنگی : در موقع انتخاب مصالح سنگی (شن و ماسه) باید توجه داشت که دانه‌ها عاری از کلوخه و خاک و مواد آلی بوده و در مجاورت یکدیگر فعل و انفعال شیمیائی نداشته باشند. به طور کلی برای تعیین درصد دانه‌ها در بتن چنانچه جدول‌های استاندارد در دسترس نباشد، بهتر است با سیمان ثابت و درصد‌های مختلفی از شن و ماسه، مکعب‌هایی از بتن به ابعاد $20 \times 20 \times 20$ سانتیمتر یا استوانه‌های بتنی به ابعاد 15×30 سانتیمتر که مبنای سنجش مقاومت بتن می‌باشند، پس از ۲۸ روز با دستگاه پرس خرد نموده و مقاومت هر قطعه را تعیین کرده و درصد مطلوب اختلاط شن و ماسه را بدست آورد.

سیمان : برای بتن‌ریزی در شرایط معمولی از سیمان پرتلند استفاده می‌نمایند. مواد متشکله سیمان پرتلند عبارتست از حدود ۶۵ درصد آهک و ۳۵ درصد سیلیس و اکسید آلومینیوم و اکسید آهن و غیره که پس از پختن و آسیاب کردن در حدود ۲ درصد هم به آن گچ اضافه می‌نمایند. قطر دانه‌های سیمان در حدود ۲ میکرون است. هر قدر دانه‌های سیمان درشت‌تر باشند، سیمان نامرغوب‌تر می‌باشد. انواع متداول سیمان به شرح زیر می‌باشد :

- سیمان پرتلند معمولی (نوع ۱) : این سیمان در تمامی کارها و ساختمان‌های بتنی که خواص ویژه‌ای موردنظر نباشد، به کار می‌رود.

- سیمان پرتلند با حرارت متوسط (نوع ۲) : این سیمان در جاهائی که در معرض حمله متوسط سولفات‌ها قرار دارند، به کار می‌رود.

- سیمان پرتلند با تاب اولیه زیاد (نوع ۳) : این نوع سیمان در جاهائی که بخواهند قالب‌های بتن را سریعتر باز کنند و یا وجود مقاومت فشاری اولیه بالائی برای بتن موردنظر است (مثلاً بتن‌ریزی در هوای سرد)، به کار برده می‌شود.

- سیمان پرتلند با حرارت‌زائی کم (نوع ۴) : این سیمان را به دلیل حرارت‌زائی پائین در بتن‌ریزی‌های حجیم مانند بتن‌ریزی سدها به کار می‌برند.

- سیمان پرتلند ضدسولفات (نوع ۵) : این سیمان در جاهائی کاربرد دارد که در معرض حمله شدید سولفات‌ها قرار می‌گیرند.

بتن از لحاظ سیمان مصرفی به ۶ طبقه تقسیم می‌شود :

- بتن طبقه ۱ با ۳۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب شن و ماسه (A)
- بتن طبقه ۲ با ۳۰۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب شن و ماسه (B)
- بتن طبقه ۳ با ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب شن و ماسه (C)
- بتن طبقه ۴ با ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب شن و ماسه (D)
- بتن طبقه ۵ با ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب شن و ماسه (E)
- بتن طبقه ۶ با ۱۰۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب شن و ماسه (F)

بعضی از آئین‌نامه‌ها تا ۴۰۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب را هم مجاز دانسته‌اند و آنرا باعث استحکام بیشتر بتن می‌دانند ولی در هر صورت مصرف سیمان بیشتر از ۴۰۰ کیلوگرم در مترمکعب باعث کاهش استحکام آن می‌گردد.

برای بتن‌ریزی حجیم از دستگاه بتونیر استفاده می‌شود. بتونیر دستگاهی است که در آن اجزای تشکیل‌دهنده بتن به خوبی مخلوط می‌شوند.

آب : آب مصرفی در بتن باید پاک و زلال بوده و فاقد عناصر ترکیب‌شونده با سیمان و دانه‌های سنگی باشد.

آب در بتن دارای سه نقش اساسی می‌باشد :

اولا در مجاورت آب، سیمان شروع به فعل و انفعال شیمیائی نموده و تشکیل سیلیکات و آلومینات‌های کلسیم متبلور می‌دهد که اساس گرفتن و سخت شدن بتن است. مقدار آب برای این منظور در حدود ۲۰ الی ۲۵ درصد وزن سیمان می‌باشد.

ثانیا آب سطح دانه‌های سنگی را تر نموده و باعث لغزش آنها بر روی یکدیگر می‌گردد. هرچه سطح مخصوص دانه‌ها بیشتر باشد (یعنی هر قدر دانه‌ها ریزتر باشند) آب بیشتری در این قسمت مصرف می‌شود. ثالثا آب باعث روانی بتن می‌گردد تا بهتر بتوان بتن را حمل نموده و در قالب ریخته و آنرا به شکل قالب درآورد.

فقط آب قسمت اول در بتن باقی می‌ماند و آب سایر قسمت‌ها به مرور زمان تبخیر می‌شود.

۸- قالب‌بندی و بتن‌ریزی :

قبل از بتن‌ریزی باید محل پی را قالب‌بندی نمود. این قالب‌بندی که به آن کفراژ هم گفته می‌شود، ممکن است چوب (تخته به ضخامت ۲ الی ۲/۵ سانتیمتر که در بازار به چوب روسی معروف است) یا فلز باشد. چنانچه برای بتن‌ریزی از قالب چوبی استفاده شود، بهتر است قبل از بتن‌ریزی سطح تماس قالب با بتن را با نفت سیاه و یا روغن‌های دیگر چرب نمود تا در موقع بازکردن، قالب به راحتی از بتن جدا شود. این روغن مالی و همچنین سایر روغن مالی‌های کفراژ، باید قبل از کفراژبندی انجام شود زیرا اگر بعد از بستن قالب بخواهیم آنرا روغن مالی کنیم، ممکن است میلگردهای بسته شده به روغن آغشته گردد که این خود مانع چسبیدن بتن و فولاد و یکپارچگی آن‌ها می‌گردد.

در موقع بتن‌ریزی باید دقت شود که بتن پی کاملا یکپارچه و توپر و متراکم بوده و در آن حفره‌های خالی وجود نداشته باشد. (بتن کرمو نباشد). برای این کار اغلب از ویراتور استفاده می‌نمایند.

ویراتور موتور برقی یا بنزینی کوچکی است که به وسیله یک شلنگ در بتن تولید ارتعاش نموده و بتن را به تمام گوشه‌های قالب هدایت می‌نماید و در نتیجه مانع ایجاد فضای خالی در داخل بتن می‌گردد. باید توجه داشت که اگر بتن بیش از حد لازم ویبره شود، دانه‌های درشت‌تر آن در زیر قرار گرفته و دانه‌های ریزتر و همچنین دوغاب سیمان در رو قرار گرفته که این خود باعث غیریکنواختی و ضعف بتن می‌گردد.

۹- صفحه زیرستون و شناژ :

صفحه زیرستون (Base Plate) : برای آن که فشار وارده از ستون فلزی در سطح پی تقسیم شود، زیر ستون روی پی، صفحه‌ای فلزی که ابعاد آن با محاسبه تعیین می‌شود، قرار می‌دهند. چون ممکن است به ستون به‌جز بارهای عمودی، نیروهای جانبی نیز وارد شود، صفحه زیرستون را به‌وسیله میلگردهائی به‌نام خاموت در بتن محکم می‌کنند. برای این منظور به روش زیر عمل می‌کنند :

چهار عدد میلگرد با نمره زیاد (که در این پروژه ها نمره ۲۰ می‌باشد) که سر آنها به‌صورت چنگک یا گونیا خم شده و سر دیگر آن‌را پیچ‌ومهره کرده‌اند در بتن قرار می‌دهند و در صفحه زیرستون نیز چهار عدد سوراخ درست مقابل این میلگردها ایجاد می‌نمایند و میلگردها را از داخل سوراخ صفحه ردنموده و با مهره محکم می‌نمایند.

شناژ : برای آن که پی‌های نقطه‌ای را به‌همدیگر متصل نمایند تا درموقع نشست ساختمان و یا تکان‌های ناگهانی باهمدیگر کارکنند، پی‌های نقطه‌ای را به‌وسیله شناژهای به‌همدیگر متصل می‌نمایند. لایه‌های شناژ عبارتند از :

زمین مناسب، بتن مگر، قفسه شناژ و بتن.

درمورد زمین مناسب، بتن مگر و بتن قبلا توضیح داده شد.

قفسه شناژ : پس از آن که قالب‌بندی انجام شد و شبکه‌های زیر ستون‌ها را داخل پی‌های نقطه‌ای قرار دادند، قبل از بتن‌ریزی، در این دو پروژه، پی‌های نقطه‌ای را به‌وسیله حداقل ۶ آرماتور نمره ۱۸ به‌همدیگر وصل می‌نمایند. این آرماتورها باید به‌وسیله میلگردهای عرضی که به آنها خاموت می‌گویند و قطر آنها ۸ میلیمتر می‌باشد و فاصله آنها از یکدیگر ۲۵ سانتیمتر است، به‌همدیگر متصل باشند. خاموت‌ها حتما باید به خم غیر ۹۰ درجه ختم شوند و بهتر است این خم در قسمت فشاری بتن قرار گیرد. قفسه‌های شناژ باید حداقل تا $\frac{1}{4}$ بعد پی نقطه‌ای به داخل آن ادامه پیدا کند.

در موقع بتن‌ریزی بهتر است کلیه بتن پی‌های نقطه‌ای و شناژهای اتصال‌کننده، یکجا ریخته شود. چنانچه ریختن بتن کلیه قسمت‌های پی در یک روز ممکن نباشد، بهتر است بتن‌ریزی را در محل $\frac{1}{5}$ طول شناژها متوقف کرد و بهتر است در محل قطع بتن‌ریزی چند عدد میلگرد کمکی با همان نمره آرماتورهای شناژ داخل بتن قرار داده به‌طوری که تقریباً نصف طول آن‌ها در بتن روز بعد قرار گیرد.

۱۰- کارهای فولادی سنگین :

ستون‌ها : آن قسمت از اجزای ساختمان که تحت نیروی فشاری هستند، ستون نام دارند. ستون‌ها از حساس‌ترین اجزای ساختمان‌های فلزی می‌باشند، بار سقف‌ها به وسیله پل‌ها به ستون‌ها منتقل شده و به وسیله ستون‌ها به زمین منتقل می‌گردد. قسمت‌های مختلف ستون عبارتند از :

پروفیل ستون، تسمه‌های اتصال‌دهنده، صفحه‌های تقویتی، جوش و اتصال ستون به صفحه زیر ستون. قسمت اصلی ستون عبارتست از آن پروفیلی که بارهای فشاری را تحمل می‌نماید. برای ساختن ستون‌های می‌توان از پروفیل‌های مختلف استفاده نمود. مانند دو عدد تیرآهن | معمولی یا یک عدد تیرآهن بال‌پهن یا دو عدد ناودانی و غیره. در مواردی که بار ستون زیاد است می‌توان از سه عدد | نیز به صورت‌های مختلف استفاده کرد. در ساختن ستون‌ها باید دقت شود تا ستون‌ها کاملاً مستقیم و راست ساخته شوند زیرا کوچکترین انحنای ستون ممکن است بعد از بارگذاری منجر به کم‌انحراف ستون گشته و در نتیجه باعث تخریب ساختمان شود. در موقع ستون‌گذاری به دو علت ممکن است انحنای آن ایجاد شود : اول آن‌که امکان دارد تیرآهن‌های مورد استفاده برای ساختن ستون در اثر حمل و نقل دارای پیچیدگی باشند و دوم این‌که در اثر جوشکاری غیرفنی و نادرست در ستون پیچیدگی زیاد ایجاد شود. در این دو پروژه اکثر ستون‌ها را به وسیله دو پروفیل IPE متصل شده با جوش ساخته‌اند.

تسمه‌های اتصال : پروفیل‌ها را به وسیله تسمه به یکدیگر متصل می‌نمایند. ابعاد این تسمه‌ها به وسیله محاسبه بدست می‌آید. طول تسمه‌ها معمولاً به اندازه پشت تا پشت ستون می‌باشد. (البته قدری کمتر برای جوشکاری) در این دو پروژه از تسمه‌های اتصال استفاده نشده است.

صفحه‌های تقویتی : گاهی اوقات ممکن است ستون انتخاب شده از لحاظ شماره تیرآهن برای کلیه طبقات مناسب بوده و فقط برای یک یا دو طبقه پائین که با بیشتری را تحمل می‌نمایند ضعیف باشد در این صورت ممکن است مهندس محاسب برای تقویت ستون ورق‌های تقویتی سراسری پیشنهاد نماید.

ورق‌بست : در بالا و پائین و همچنین در محل عبور پل‌ها در طبقات برای ستون‌های سراسری به جای تسمه از ورق استفاده می‌شود که به آن ورق‌بست می‌گویند.

لازم به یادآوری است که تسمه‌های اتصال و ورق‌بست جزو محاسبه نبوده و فقط برای اتصال به کار می‌روند. جوشکاری ورق‌های تقویتی باید به طول کافی و با بعد معین باشد تا نقطه‌ضعفی از این نظر ایجاد نشود.

تقلیل ضخامت ستون : در ساختمان‌های مرتفع که در طبقات پائین از ستون‌هایی با شماره زیاد استفاده می‌گردد، از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نیست که ستون‌ها با همین شماره در طبقات بالا که بار کمتری را تحمل می‌نمایند، ادامه یابند، لذا بعد از هر دو یا سه طبقه از تیرآهن‌هایی با دو یا چهار شماره کمتر برای ساختن ستون استفاده می‌شود. در این مواقع باید از چهار تسمه استفاده شود که دو عدد آن فقط به ستون باریکتر جوش می‌شود تا با ستون پهن‌تر، هم‌رو شود و به آن تسمه هم‌روکننده می‌گویند و از دو عدد تسمه دیگر برای اتصال دو قسمت ستون به یکدیگر استفاده می‌گردد. بدیهی است ضخامت دو عدد تسمه اول متناسب با تقلیل نمره ستون می‌باشد. چنانچه این تقلیل دو نمره باشد، از تسمه به ضخامت ۴ سانتیمتر استفاده می‌شود و اگر ۴ نمره باشد، از تسمه به ضخامت ۲ سانتیمتر استفاده می‌شود.

لچگی یا ورق پشت‌بند : اگر ممان‌های وارده در پای ستون زیاد باشد، و احتمال خم‌شدن نبشی‌ها در محل اتصال ستون با صفحه زیرستون وجود داشته باشد، دو یا سه قطعه تسمه به‌صورت لچگی بین دو بال نبشی قرار داده و به‌خوبی جوش می‌دهند تا از خم‌شدن نبشی جلوگیری نمایند. از این قطعات لچگی در نبشی‌های زیر سرپل‌ها که دارای بار زیاد می‌باشند نیز استفاده می‌گردد. ضخامت لچگی‌ها در حدود ۱۰ الی ۱۲ میلیمتر می‌باشد.

جوش : متداول‌ترین وسیله اتصال‌دهنده قطعات فلزی به یکدیگر، جوشکاری می‌باشد که معمولاً از دستگاه‌های جوش برقی استفاده می‌شود. برای جوشکاری در ساختمان‌های فلزی، دستگاهی که مستقیماً به برق شهر وصل شود، به‌هیچ‌وجه پیشنهاد نمی‌گردد و بهتر است از دستگاه‌های جوش سیار استفاده شود. به‌هرحال اسکلت فلزی بهتر است با برق متوالی جوشکاری شود. بعد جوش به‌وسیله محاسبه تعیین می‌گردد و بستگی به قطر قطعاتی دارد که به‌وسیله جوش به‌همدیگر متصل می‌شوند. ولی در هر حال نباید از ۶ میلیمتر کمتر باشد. باید دقت شود که جوشکاری در کلیه قسمت‌ها بکنواخت بوده و با بعد مساوی انجام شود و به‌اصطلاح زنجیره‌ای باشد.

اتصال ستون به صفحه زیرستون : صفحه ستون باید قبلاً کاملاً تراز و در یک سطح کار گذاشته شود. سطح انتهائی ستون یعنی محل اتصال آن به صفحه زیرستون باید کاملاً مستوی بوده به‌طوری‌که در موقع قراردادن آن روی صفحه، تمام نقاط آن با صفحه در تماس باشد. سپس ستون را به‌وسیله جرثقیل بلند کرده و در محل خود قرار می‌دهند. آنگاه ستون را با دوربین، شاقول نموده و دورتادور آن را به صفحه زیرستون جوش می‌دهند. آنگاه برای تکمیل کار ستون به‌وسیله چهار عدد نبشی به صفحه جوش می‌دهند. در موقع جوشکاری پای ستون به صفحه زیرستون باید توجه نمود که چنانچه بعد جوش زیاد باشد، مانع چسبیدن نبشی‌های اتصال به ستون و

صفحه زیرستون خواهد شد. با توجه به این که کلیه ممان‌های وارده به پای ستون به وسیله نبشی‌های اطراف تحمل می‌شود، باید دقت شود که این جوشکاری فقط درز مابین پای ستون و صفحه زیرستون را پر نماید و از آن خارج نشود.

پل‌ها یا تیرهای اصلی : پل‌ها آن قسمت از ساختمان‌های فلزی هستند که بار سقف به وسیله آن‌ها به ستون‌ها منتقل می‌گردد. اتصال پل به ستون سه نوع می‌باشد :

حالت اول : پل از کنار ستون عبور می‌نماید.

ساده‌ترین شکل اتصال پل به ستون آن است که پل در جهت بال تیرآهن ستون، امتداد پیدا کند. در این حالت معمولاً از پل‌های سرتاسری استفاده می‌نمایند. این پل‌ها به وسیله یک عدد ورق بست که در محل عبور پل به ستون جوش می‌شود و همچنین یک نبشی که روی ورق بست جوش می‌شود، به ستون متصل می‌گردد. گاهی اوقات نیز برای اینکه تکیه‌گاهی تقریباً گیردار ایجاد نمایند، یک عدد نبشی هم روی پل قرار می‌دهند. برای اینکه تکیه‌گاه کاملاً گیردار باشد، باید از صفحه‌های ممان‌گیر استفاده نمود. صفحه ممان‌گیر، صفحه‌ای است به شکل ذوزنقه یا مستطیل که روی پل قرار گرفته و آن را به ستون متصل می‌نماید. چنانچه بار پل در محل اتصال به ستون زیاد باشد، و امکان خم شدن نبشی تکیه‌گاه وجود داشته باشد، از یک صفحه مثلثی شکل بین دوبال نبشی، جوش داده تا از خم شدن آن جلوگیری شود که این صفحه را لچگی می‌گویند.

حالت دوم : پل از وسط ستون عبور نماید.

در این حالت باید دقت شود تا در موقع ساختن ستون به فاصله لب به لب دو عدد تیرآهن حداقل نیم سانتیمتر از بال پل که می‌خواهد از آن عبور کند، بیشتر باشد تا امکان عبور پل فراهم گردد. در این حالت ایجاد پل‌های سرتاسری قدری مشکل می‌باشد.

حالت سوم : پل به جان ستون ختم می‌شود.

در این حالت امکان ایجاد پل‌های سرتاسری ممکن نیست زیرا اگر بخواهیم پل سرتاسری اجرا نمائیم مجبور هستیم که سوراخی در جان تیر ایجاد کنیم که این خود باعث ضعف در ستون می‌شود.

بادبند : در ایران اغلب مهندسین محاسب برای مقابله با نیروهای زلزله از بادبند استفاده می‌کنند. سطح مقطع و شکل پروفیل بادبند طبق محاسبه بدست می‌آید و می‌توان از نبشی، ناودانی یا تیرآهن معمولی استفاده نمود. انتخاب پروفیل برای بادبند باید به گونه‌ای باشد که حتماً امکان اجرای طول جوش لازم را به ما بدهند، زیرا بادبندها را معمولاً به صورت عضو کششی محاسبه می‌نمایند. طول جوش در تمام اجزا مخصوصاً اعضای کششی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به همین علت در محل برخورد پروفیل‌های بادبند، با ستون‌های

اطراف و همچنین محل برخورد بادبندها، صفحات فلزی قرار می‌دهند. بادبند باعث می‌شود نیروئی که در اثر باد یا زلزله به بالای ستون وارد می‌شود، به سرعت به زمین منتقل گردد.

خرپا : در دهانه‌های بزرگ اگر نخواهیم از ستون‌های متعدد استفاده نمائیم، چنانچه محدودیت ارتفاع نداشته باشیم، می‌توانیم از خرپا استفاده کنیم. با خرپاهای معمولی می‌توان دهانه‌های بزرگ حتی تا ۱۰۰ متر را نیز پوشش داد. برای ساختن خرپا از هر نوع پروفیل فولادی می‌توان استفاده نمود، ولی از آنجا که طول جوش در خرپا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، حتی‌المقدور باید از پروفیل‌هایی که بهتر طول جوش لازم را تأمین می‌نمایند، مانند نبشی، سپری و ناودانی استفاده کرد. با تغییر جهت اجزای خرپا، می‌توان آن‌ها را باتوجه به امکانات اجرایی، فشاری یا کششی نمود. خرپا را می‌توان با توجه به محل مصرف، شیب‌دار یا تخت، طراحی کرد.

۱۱- کف‌سازی :

کف‌سازی در آن قسمت از ساختمان اجرا می‌شود که سطح مفید اتاق‌ها، سالن‌ها، سرویس‌ها، انبارها، استخر و غیره را تشکیل می‌دهد. با توجه به محل استفاده، کف‌سازی انواع مختلف دارد.

لایه‌های کف‌سازی از پائین به بالا در طبقه همکف عبارتند از :

زمین کوبیده، بلوکاز، بتن مگر، ملات، موزائیک سنگ یا سرامیک، کف‌پوش.

لایه‌های کف‌سازی از پائین به بالا در طبقات بالاتر عبارتند از :

طاق ضربی یا انواع طاق‌های دیگر، بتن سبک، عایق صوتی، ملات، موزائیک سنگ یا سرامیک، کف‌پوش.

اولین لایه کف‌سازی زمین کوبیده شده می‌باشد. چنانچه ساختمان احداث شده در زمین‌های خاک‌دستی یا زمین‌های سست باشد، برای جلوگیری از نشست‌های احتمالی، زمین کف اتاق‌ها و سالن‌ها را می‌کوبند. برای این کار پس از اتمام عملیات سفت‌کاری، کف اتاق‌ها را آب‌پاشی نموده و به وسیله ضربه‌های دستی یا مکانیکی تراکم خاک محل را به اندازه دلخواه می‌رسانند. برای جلوگیری از نفوذ رطوبت به کف اتاق‌ها و سالن‌ها روی زمین کوبیده شده به ضخامت حداقل ۱۵ سانتیمتر سنگ‌های درشت با قطر تقریبی ۵ سانتیمتر می‌ریزند. این لایه باتوجه به فضای خالی بین سنگ‌ها، مانع بالآمدن نم به طبقات بالاتر می‌گردد.

درشتی دانه‌های بلوکاز هرچه بالاتر می‌آید، کوچکتر می‌شود به طوری که در آخرین لایه، درشتی دانه‌ها در حدود ۱ میلی‌متر می‌شود. برای بدست آوردن سطح صاف و محکمی روی بلوکاز در حدود ۱۰ سانتیمتر بتن مگر می‌ریزند. چنانچه کف‌سازی جهت کارگاه یا انبار انجام شود، می‌توان به جای بتن مگر از بتن مسلح استفاده نمود. روی بتن مگر یک لایه ملات سیمان یا ماسه-سیمان و یا ماسه-آهک کشیده می‌شود. این لایه جهت

فرش موزائیک یا سنگ می باشد. اگر لوله های شوفاژ یا آب سرد و گرم از کف می گذرد، بهتر است در ملات از آهک استفاده نشود، زیرا آهک لوله ها را می پوساند. لایه بعدی موزائیک می باشد. چنانچه فرش موزائیک آخرین لایه کف سازی باشد، موزائیک را از

نوع مرغوب تر انتخاب می نمایند و اگر بخواهند روی موزائیک را با موکت، پارکت و یا مصالح دیگر فرش نمایند، از موزائیک ارزانتر استفاده می کنند.

استخر، آشپزخانه و سرویس های بهداشتی از مهم ترین مکان های ساختمان از لحاظ کف سازی می باشند. لایه های کف این مکان ها عبارتند از: بتن سبک برای شیب بندی، یک لایه ماسه - سیمان، قیروگونی و فرش. چنانچه در کف سرویس ها کف شور کار گذاشته شود، حتما باید تمام قسمت های کف، شیب ملایمی به طرف کف شور داشته باشند. قیروگونی سرویس ها بهتر است در دو مرحله انجام شود. مرحله اول دیوارها و مرحله دوم کف.

قیروگونی: در موقع قیروگونی کف باید دقت شود تا محل کف شور کاملا آب بندی شده و در صورت امکان این قیروگونی داخل کف شور قرار گیرد. ارتفاع قیروگونی حمام ها باید در حدود ۳۰ سانتیمتر بالاتر از دوش و برای آشپزخانه ها، توالت ها و روشویی ها نیز ۳۰ سانتیمتر بالاتر از روشویی و ظرفشویی باشد. چنانچه قیروگونی را تا ارتفاع ۳۰ سانتیمتر بالاتر از محل دوش ادامه داده باشند، روی آن را یک لایه توری سیمی یا رابیتس می کشند که ملات پشت کاشی لعابی به آن بچسبد زیرا ملات به قیروگونی نمی چسبد. معمولا توری سیمی را با میخ به دیوار متصل می نمایند. این میخ ها که در قیروگونی فرو می روند، و آن را سوراخ می کنند، باعث ایجاد نقطه ضعف در قیروگونی می نمایند. بدین لحاظ باید مجددا روی میخ ها را به وسیله قیر، اندود نمود. طوری سیمی باید کاملا کشیده و محکم به دیوار نصب گردد، زیرا این توری باید وزن کاشی و ملات پشت آن را به خوبی تحمل نماید.

بخش دوم

ساختار دیوارهای سبک با صفحات گچی روکش دار

سقف کاذب

سقف کاذب، سقفی است که در زیر سقف اصلی ساختمان ساخته می‌شود و به سقف اصلی آویزان است. سقف کاذب را به علل مختلف می‌سازند. معمولاً از فاصله بین سقف کاذب و سقف اصلی که ممکن است تا حدود ۸۰ سانتیمتر هم باشد، لوله‌های آب گرم و سرد، همچنین کانال‌های حرارتی، سیم‌های برق و لوله‌های فاضلاب را عبور می‌دهند. قسمت‌های مختلف سقف کاذب عبارتند از:

- میلگردهای عمودی: سقف کاذب به سقف اصلی ساختمان آویزان است. برای این کار میلگردهایی در حین کار با طول معین در سقف نصب می‌نمایند. چنانچه سقف، بتنی یا تیرچه و بلوک باشد، قبل از بتن‌ریزی این میلگردها را در بین آرماتورهای سقف قرار می‌دهند. در این نوع سقف‌ها فاصله میلگردها از همدیگر در حدود ۴۰ الی ۵۰ سانتیمتر است. چنانچه سقف، تیرآهن و طاق‌ضربی باشد، میلگردها را به تیرآهن جوش می‌دهند. سر انتهای میلگردها را به‌صورت چنگک خم می‌نمایند تا میلگردهای افقی به راحتی داخل آن قرار گیرند. برای میلگردهای عمودی می‌توان از میلگرد ۱۰ یا ۱۲ استفاده نمود.

- میلگردهای افقی چپ و راست: بعد از میلگردهای عمودی انتهای این میلگردها را به‌وسیله دو ردیف میلگرد چپ و راست به همدیگر متصل می‌نمایند، به‌طوری‌که در زیر مستطیل‌هایی به ابعاد ۴۰×۴۰ یا ۴۰×۱۰۰ سانتیمتر تشکیل می‌شود. به‌جای میلگردهای افقی چپ و راست، می‌توان از نبشی یا سپری استفاده نمود.

- نبشی کنار دیوار: در کنار دیوار یعنی در محل اتصال سقف کاذب به دیوار، یک عدد نبشی وصل می‌نمایند. اگر در آن ناحیه، امکان آویزان کردن میلگرد از سقف موجود باشد، این نبشی کنار دیوار را به آن میلگردهای جوش می‌دهند، ولی اگر امکان آویزان کردن میلگرد از سقف موجود نباشد، نبشی را با شاخ به دیوار مجاور به‌وسیله گچ متصل می‌نمایند آن‌گاه سپری‌ها و یا نبشی‌های چپ و راست را به آن جوش می‌دهند.

- چوب‌های چهارتراش: اگر آخرین لایه سقف، ورقه‌های اکوستیک باشد، روی این لایه نبشی دوسری چوب‌های چهارتراش ۳×۳ سانتیمتر متصل می‌نمایند. بدین‌طریق که سری اول را به نبشی و یا سپری فوق‌الذکر با سیم آرماتوربندی می‌بندند و سری دوم را به سری اول به‌وسیله میخ متصل می‌نمایند. سپس ورقه‌های اکوستیک را روی آن نصب می‌کنند.

- ورقه‌های اکوستیک: اصولاً اکوستیک یک نوع ایزوله صوتی است که با مصالح مختلف ساخته می‌شود. این لایه در سالن‌هایی که نباید صوت تولید پژواک نماید، سینما یا سالن‌های سخنرانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای جلوگیری از تشدید صوت، مصالح مختلفی به‌کار می‌برند از قبیل پارچه که آن‌را به‌صورت چین‌دار در محل‌های مربوطه نصب می‌نمایند و یا پلاک‌های گچی، پلاک‌های چوبی و بالاخره ورقه‌های مقوایی فشرده که معمولاً به رنگ سفید بوده و دارای سوراخ‌های منظم یا نامنظمی است که مانع برگشت صوت می‌شوند. این

ورقه‌ها که به نام اکوستیک معروفند به وسیله کام و زبانه به همدیگر متصل می‌شوند و آن‌ها را به وسیله سنجاق‌های مخصوصی به زیرسازی چوبی متصل می‌نمایند.

- رابیتس : چنانچه لایه آخر سقف کاذب، سفیدکاری با گچ باشد، از اجرای چوب‌های چهارتراش خودداری نموده و بعد از نصب میلگردهای چپ و راست، ورقه‌های رابیتس را که تقریباً شبیه توری است با این میلگردها و مفتول‌های ۳ تا ۳/۵ می‌بندند. فاصله بستن رابیتس به سقف نباید زیاد باشد، زیرا در این صورت رابیتس وزن گچ و خاک و گچ روی آنرا تحمل نکرده و سقف ناصاف می‌شود.

- گچ‌کاری روی رابیتس : اجرای این لایه عیناً مانند گچ‌کاری است، فقط در این مرحله برای قشر گچ‌کاری، نمی‌توان از کاه‌گل استفاده نمود. برای آخرین قشر سقف کاذب، از انواع دیگر پوشش‌ها استفاده می‌نمایند مانند ورقه‌های یونولیت و یا انواع چوب‌های تزئینی و یا انواع قالب‌های گچ و غیره.

آشنائی با شرکت کناف آلمان

کناف نام مؤسسه‌ای در سطح بین‌المللی با ویژگی‌های ممتاز می‌باشد. این شرکت علاوه بر گستردگی و وسعت خود، یک مؤسسه خانوادگی اصیل بوده که این موضوع، عامل مهمی در رشد و پیشرفت چشم‌گیر آن است. این شرکت توسط برادران کناف کارل (Karl) و دکتر آلفونس (Dr. Alphons) در سال ۱۹۳۳ بنیان‌گذاری شد و هم‌اکنون فرزندان این‌دو، نیکلاس (Nicolas) و بالدوین (Baldvin) کناف به‌طور مشترک و باهم‌هانگی سایر اعضای خانواده این شرکت را رهبری می‌نمایند.

کار این شرکت از تولید و عمل‌آوری گچ در منطقه سار آلمان (Saar and main rivers) شروع شده و با توسعه و تنوع‌بخشیدن به این نوع تولیدات در سطح بین‌المللی در زمینه‌های زیر فعالیت دارد :

- ساختارهای و مصالحی که بر مبنای ماده معدنی گچ، تولید می‌شوند.

- عابق‌های صوتی و حرارتی.

- استخراج سنگ آهک و تولید مصالح مرتبط با این ماده ساختمانی.

- مصالح و مواد بر پایه گچ و سیمان.

- تجهیزات و ماشین‌آلات تولیدکننده مصالح فوق.

در دفاتر و کارخانجات این شرکت در سراسر جهان، بیش از ۱۰۰۰۰ نفر فعالیت دارند که تلاش همگی آنها، محصول موفقیت شرکت و در نتیجه ایجاد امنیت اقتصادی و رشد و توسعه حرفه‌ای خود است.

یکی از اصول این شرکت، تأسیس واحدهای صنعتی در مناطقی است که مواد اولیه فراوان و بازار مصرف مناسب این تولیدات وجود داشته باشد. در این راستا، واحدهای متعدد تولیدی شرق اروپا و نقاط مختلف آسیا در حال احداث می باشد که نتیجه آن افزایش اشتغال و تولید مواد و مصالحی با کیفیت ممتاز برای برآورده کردن نیازهای فردای جوامع می باشد.

مختصری درباره کناف ایران

شرکت کناف ایران (روکش گچ ایران سابق) در سال ۱۳۵۵ تاسیس گشته و هم‌اکنون با ظرفیت بالای شش میلیون مترمربع در سال، اولین و بزرگترین تولیدکننده صفحات روکش دار گچی در جمهوری اسلامی ایران می‌باشد. این شرکت در سال ۱۳۷۴ با واگذاری ۸۳ درصد سهام خود به کناف آلمان که بزرگترین تولیدکننده صفحات گچی سبک (Gypsum Board) در دنیا می‌باشد. در مدت شش ماه بازسازی و مدرنیزه گردید و با تولید انواع صفحات مقاوم در برابر آتش و رطوبت، صفحات ساختمانی سبک با عایق‌های حرارتی، سازه‌های گالوانیزه و تمامی مواد و افزودنی‌های مصالح موردنیاز، سیستم Dry Wall را تحت استاندارد DIN 18180 آلمان عرضه نماید.

انواع ساختارهای سقفی و دیواری

موارد استفاده :

ساختمان‌های اداری، برج‌سازی و ساختمان، بیمارستان‌ها و کلینیک‌های تخصصی، دفاتر، آزمایشگاه‌ها، کارخانه‌ها و لابراتوارهای داروسازی، رستوران‌ها و نمایشگاه‌ها، فرودگاه‌ها، مدارس و آمفی‌تئاترها، ایستگاه‌های مترو.

مزایا :

مقاومت در برابر زلزله ، کاهش به خصوص وزن در موارد بازسازی، اقتصادی بودن به دلیل سبکی ($12/5 - 15\text{kg/m}^2$) ، سرعت در نصب و صرفه‌جویی در مصالح، رنگ‌آمیزی بلافاصله بعد از نصب، سهولت دسترسی به تأسیسات در سقف به کمک سیستم شبکه‌ای متحرک، قابلیت ترمیم و تعویض، عایق حرارتی، صوتی و رطوبتی، مقاوم در برابر آتش مستقیم تا ۲ ساعت.

استانداردها :

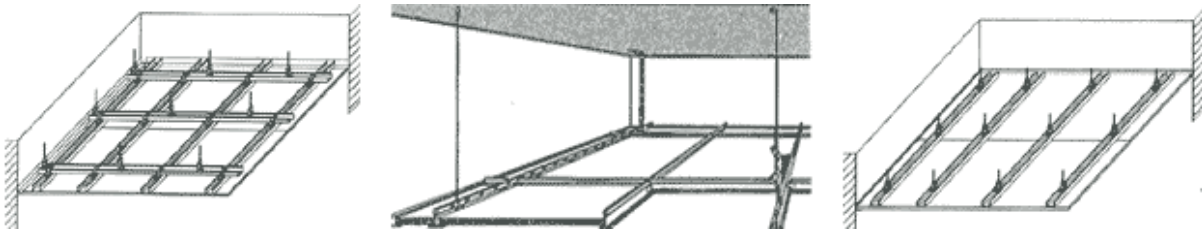
سیستم‌های سقفی کناف ایران تحت استاندارد DIN 18183 شامل قسمت‌های زیر می‌باشد :

- صفحات گچی با ضخامت ۹/۵ و ۱۲/۵ میلیمتر مطابق استانداردهای DIN, ASTM, BS و ISO.
- شبکه‌های گالوانیزه با ضخامت ۰/۶ میلیمتر
- مصالح مربوطه

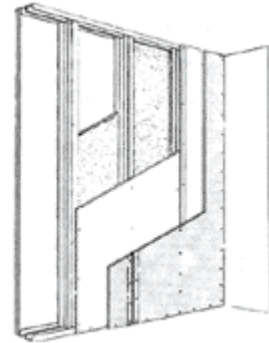
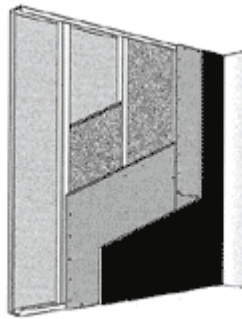
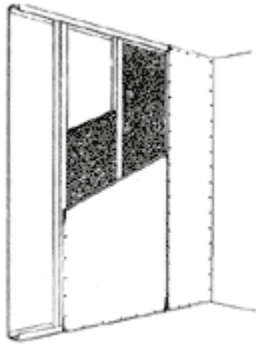
انواع سقفهای کاذب شامل موارد زیر است :

کناف ایران، آرمسترانگ، OWA, AMF, گریمیوم، دامپا

سازه‌های سقفی



سازه‌های دیواری



فصل سوم

نتایج، پیشنهادات و انتقادات

نتیجه گیری

باحضور در این کارگاه و همچنین در سایر پروژه‌ها در سال‌های گذشته، نظیر ساختمان اداری ایرانشهر و برج میلاد (موضوعات کارآموزی «۱») تجربیات زیادی چه در زمینه علمی نظیر استفاده از دانش مهندسان پروژه و چه در زمینه عملی نظیر آشنائی با روش‌های اجرای کار توسط پیمانکاران، کسب کردم.

این دو پروژه، نسبت به پروژه‌های قبلی تفاوت زیادی داشتند، زیرا پروژه‌های قبلی اکثراً دارای کاربری اداری بودند، ولی این دو پروژه دارای کاربری خاص هستند. یکی رستوران و دیگری مجموعه ورزشی. به نظر من دقت و حساسیتی که در این پروژه‌ها وجود دارد، در پروژه ساختمان اداری ایرانشهر کمتر مشاهده شده است. علت آن هم کاملاً مشخص است. زیرا تراکم افراد در مجموعه ورزشی زیاد می‌باشد و باید نهایت دقت را در طراحی و اجرای ساختمان به عمل آورد تا کوچکترین تنش‌ها را به ستون‌ها و در نهایت به زمین منتقل ساخت.

لازم به ذکر است که مدیر پروژه در ابتدا شخص دیگری به نام م.پ. بود. به خاطر حساسیت کارفرما نسبت به اجرای اصولی کارها و هنگامی که متوجه شد، مدیر پروژه در نظارت بر انجام صحیح کارها، کوتاهی می‌کند، بلافاصله مدیر پروژه را برکنار و شخص دیگری را به نام مهندس برزمینی به عنوان مدیر پروژه انتخاب می‌نماید.

سخنی با استاد

استاد ارجمند جناب آقای مهندس شکسته‌بند

به هر حال اینجانب حامد خاک‌زاد حداکثر تلاش خود را کردم تا گزارش، حداکثر مطابقت را با معیارهایی که مدنظر جنابعالی است داشته‌باشد و سعی کردم که مطالب ارائه شده به لحاظ محتوا، مطلوب و به لحاظ زیبایی، خوب باشد.

در پایان از زحمات و حمایت‌های حضرتعالی از اینجانب چه در زمینه درسی و چه در زمینه کاری نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

پایان