

مراتب اجرایی ساختمان

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان

مدرس : حسن پور

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• انواع سقف های رایج در ایران

دوطرفه	یکطرفه
سقف دال بتنی ساده	سقف طاق ضربی
سقف دال مجوف	سقف تیرچه بلوک (تیرچه بتنی، کرومیت)
سقف یوبوت	سقف تیردال
سقف کوبیاکس	سقف کامپوزیت
سقف کیو بوید	سقف روفیکس
	سقف عرشه فولادی

مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

• سقف کامپوزیت

مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

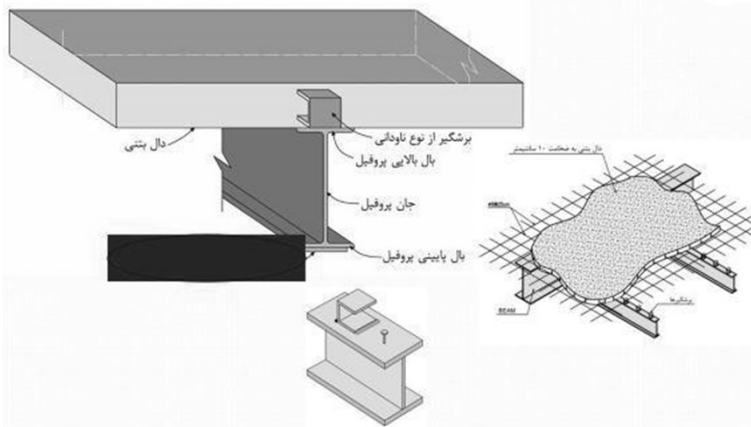
• سقف کامپوزیت



- سقفهای کامپوزیت سقفهایی هستند متشکل از فولاد و بتن. برای اینکه یکپارچگی سقف رعایت شود از برشگیر (نبشی) استفاده می شود که با بتن درگیر می شود. میلگردهایی که روی سقف کامپوزیت قرار دارند، میلگردهای حرارتی هستند که در جهت مخالف با تیرهای فرعی باعث یکپارچه شدن بتن و درگیری با سقف کامپوزیت می شوند و با جوش دادن به تیرهای فرعی مانع ترک خوردن بتن می گردند. در قالب بندی این سقفها معمولاً از تخته کوبی استفاده می شود و باید از شمع های نگهدارنده در زیر قالب ها استفاده گردد. در صورت نیاز می توان لوله های تاسیساتی را از زیر سقف کامپوزیت و از تیرهای لانه زنبوری عبور داد.

مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱۴

سقف مختلط یا مرکب بتن و فولاد (Composite)



به خاطر نازک شدن المان های فولادی، کنترل فرکانس و

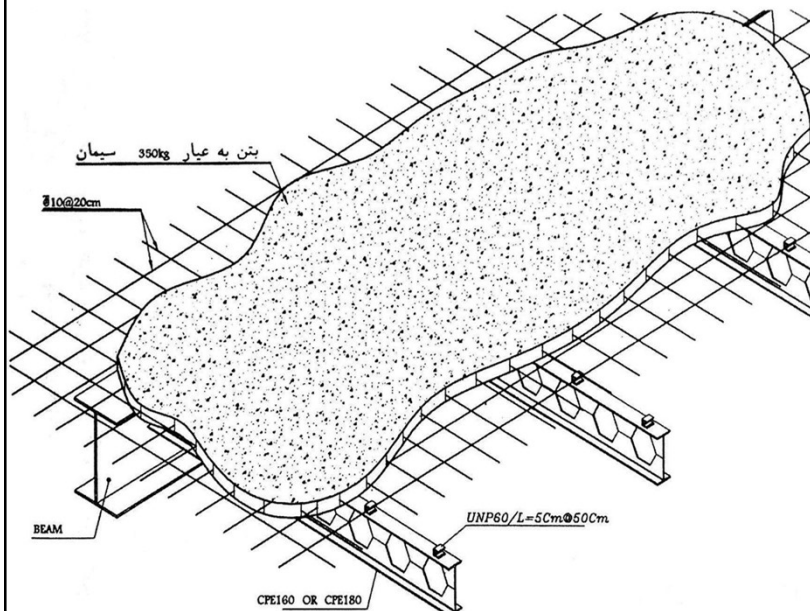
ارتعاش خیلی مهم است.

• سقف کامپوزیت

این نوع سقف صرفاً در اسکلت فلزی قابل اجرا است. اجزای تشکیل دهنده آن شامل تیرهای فرعی (لانه زنبوری-پروفیل) پرشگیر، بتن و آرماتورحرارتی می باشد. از آنجایی که برای اجرای سقف کامپوزیت به شمع بندی نیازی نیست این امکان وجود دارد که چند سقف به طور همزمان بتن ریزی نمود که تخته ها یا ورق های قالب بندی را نباید به هیچ وجه زودتر از زمان موعد باز کرد.

مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱۴

• سقف کامپوزیت



سقف های کامپوزیت در سازه های فلزی سقف هایی هستند که ترکیبی از فولاد و بتن بوده و در آن از بلوک ها به عنوان پرکننده استفاده نشده است. برای ایجاد یکپارچگی این سقف، از پرشگیر (ناودانی) استفاده می شود که این ناودانی ها باعث درگیری تیرآهن با سقف و در نتیجه یکپارچگی سقف می شوند.

مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

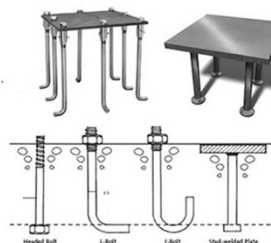
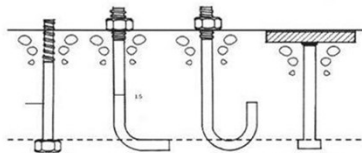
• سقف کامپوزیت

- اجرای بیس پلایت روی فنداسیون
- حمل و انبار مصالح لازم برای اجرای سقف
- نصب ستون ها و پس از آن تیرهای سقف
- نصب تیرهای فرعی دهانه ها
- قالب بندی سقف به وسیله چهارتراش ، گوه ، تخته روسی
- مش بندی سقف به وسیله میلگرد با مقاومت تسلیم طراحی
- نصب اسپیسر های پلاستیکی و لقمه های بتنی
- آماد سازی و بازرسی سقف جهت بتن ریزی و پرداخت سطح نگهداری

مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

• مراحل اجرای سقف کامپوزیت

- اجرای بیس پلایت روی فنداسیون



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

- مراحل اجرای سقف کامپوزیت
- حمل و انبار مصالح لازم برای اجرای سقف



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

- مراحل اجرای سقف کامپوزیت
- نصب ستون ها و پس از آن تیرهای سقف



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

- مراحل اجرای سقف کامپوزیت
- نصب تیرهای فرعی دهانه ها

مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

- مراحل اجرای سقف کامپوزیت
- قالب بندی سقف به وسیله چهارتراش ، گوه ، تخته روسی،

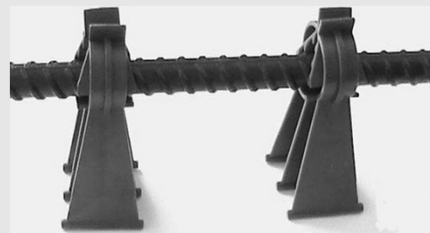
مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

- مراحل اجرای سقف کامپوزیت
- مش بندی سقف به وسیله میلگرد با مقاومت تسلیم طراحی



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

- مراحل اجرای سقف کامپوزیت
- نصب اسپیسر های پلاستیکی و لقمه های بتنی



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

- مراحل اجرای سقف کامپوزیت
- آماد سازی و بازرسی سقف جهت بتن ریزی و پرداخت سطح نگهداری



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

- سقف عرشه فولادی

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• سقف کامپوزیت

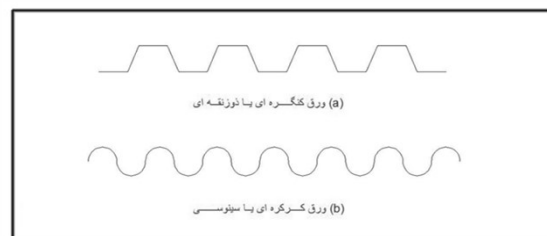


- این نوع سقف در سالهای اخیر رواج زیادی در ساختمان سازی پیدا کرده است. دلیل اصلی این اقبال خوب سازندگان و پیمانکاران ساختمانی، سرعت بالای اجرای آن است. اجرای تشکیل دهنده سقف عرشه فولادی شامل تیرهای فرعی، ورق گالوانیزه دوزنقه ای، گل میخ، بتن و آرماتورحرراتی می باشد. البته برخی از مهندسین طراح یک آرماتورخمشی در پایین مقطع بتنی سقف (داخل کنگره ی ورق عرشه فولادی) تعبیه میکنند. در واقع مهندس طراح دراین حالت از نقش ورق عرشه فولادی بعنوان المان کششی مقطع صرف نظر میکند و ورق عرشه فولادی را صرفاً بعنوان قالب در نظر میگیرد. یکی دیگر از دلایل رواج سقف عرشه فولادی ایمنی قابل قبول آن درحین اجراست. چراکه پس از پخش کردن و اتصال ورق ها به سازه (بوسیله دستگاه میخکوب) یک عرشه فولادی گسترده ایجاد می شود که یک سطح ایمن را دراختیار اکیب اجرایی قرار می دهد و آنها میتوانند با اطمینان خاطر و ایمنی بالا به ادامه عملیات اجرایی سقف بپردازند.

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

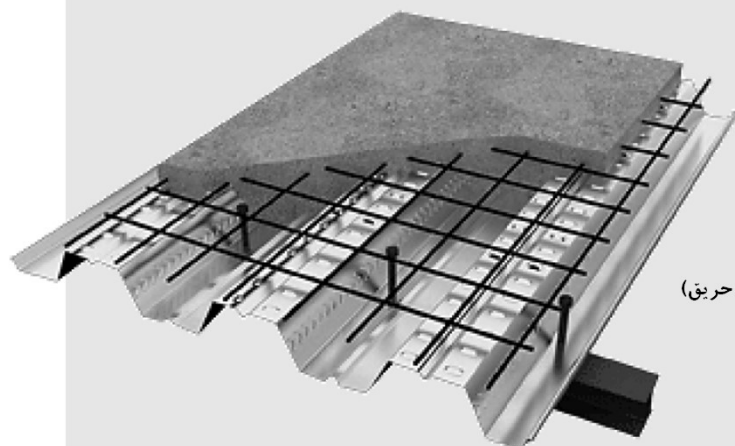
• سقف عرشه فولادی

- به ساده ترین روش ممکن می توان طراحی عرشه های فولادی را به سطور ذیل خلاصه نمود در این سیستم فولاد کششی (میلگرد مثبت) حذف گردیده و عرشه های فولادی در نقش میلگرد کششی عمل میکنند.
- استفاده از ورق های خم شده از نظر معماری مطلوب است و وزن مرده کمتری نسبت به اجرای تیر مرکب با روش های معمول حاصل میشود.
- ورق های بکار رفته در عرشه فولادی به منظور افزایش سختی، خم می شوند تا قابلیت تحمل وزن بتن را داشته باشند که طبیعتاً ضخامت فرم خم و ارتفاع گام (hr) از عوامل موثر در تحمل وزن بتن خیس می باشد.
- ورق های کنگره دار در اجرای تیر مرکب با عرشه فولادی عمود بر محور تیر عملکرد بهتری نسبت به اجرای عرشه فولادی موازی محور تیر از خود نشان می دهند. در حالت اجرای عرشه فولادی عمود بر محور تیر، ورق های فولادی در جهت عمود بر محور تیر مانند یک تیر سرتاسری رفتار میکنند.



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

• اجزای سیستم عرشه فولادی



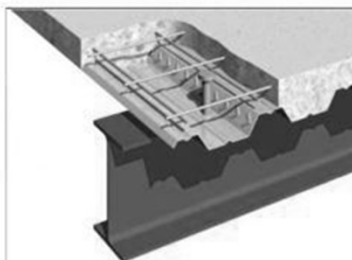
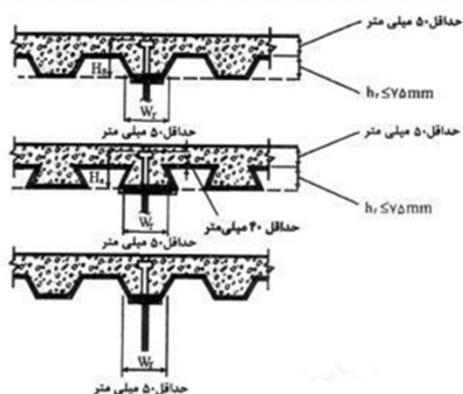
- (۱) تیرهای فولادی
- (۲) ورق های عرشه
- (۳) گلمیخ
- (۴) میلگردهای حرارتی
- (در صورت لزوم میلگرد های تقویتی یا میلگرد های حریق)
- (۵) بتن

مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

• سقف عرشه فولادی

طبق بند ۱۰-۹-۵ مبحث دهم:

- عرض متوسط کنگره های پر شده با بتن، نباید کمتر از ۵۰ میلی متر باشد.
- دال بتنی باید به تیر فولادی با استفاده از گلمیخ های برشگیر با قطر ۲۰ میلی متر یا کمتر متصل شود. گلمیخ ها را می توان از روی ورق فولادی دوزنقه ای و یا مستقیماً به عضو فولادی جوش نمود.
- در هر حال گلمیخ باید روی بال دوزب شود.
- حداقل ارتفاع گلمیخ بعد از نصب که از بالای ورق دوزنقه ای اندازه گیری می شود، نباید کمتر از ۴۰ میلی متر باشد.
- ضخامت دال بتنی در بالای کنگره ورق دوزنقه ای نباید از ۵۰ میلی متر کمتر باشد.



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

• سقف عرشه فولادی - ورق های فولادی

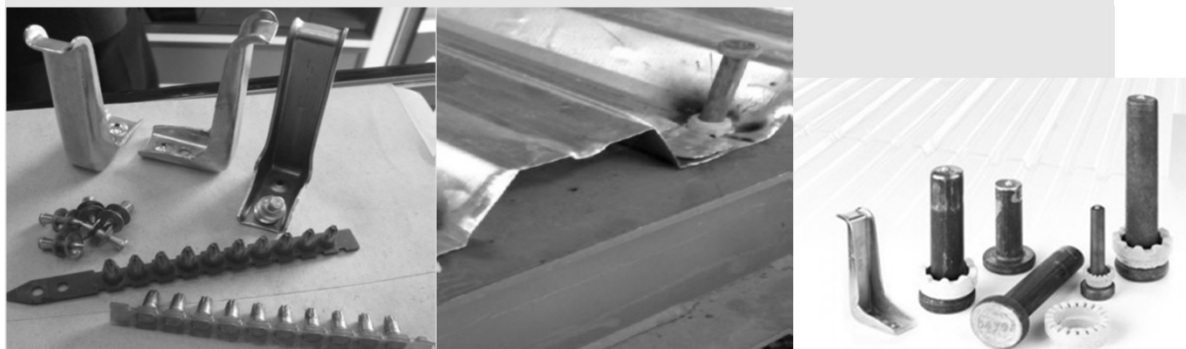
- ورقهای گالوانیزه مورد استفاده در سقفهای عرشه فولادی ابتدا در کارخانه بصورت دوزنقه ای فرم داده شده و سپس به محل کار منتقل میشود. این ورقها بسته به نوع سفارش میتواند دارای ابعاد مختلفی باشد. ولی معمولا ضخامت آن ۰/۸ تا ۱/۲ میلیمتر و عرض مفید ورق فرم داده شده ۹۱۵ میلیمتر است. طول این ورقها بسته به طول دهانه های سقف سازه در کارخانه برش داده شده و سپس به محل کار منتقل م یشود. این ورقها دارای تو رفتگی و برآمدگیهایی است که باعث درگیری بهتر بتن و ورق و در نتیجه عملکرد یکپارچه و بهتر سقف میگردد.



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

• سقف عرشه فولادی - برشگیرها و گلمیخ ها (مخصوص سازه های اسکلت فلزی)

- برشگیرها و گلمیخها، وظیفه انتقال برش را از دال بتنی به تیرچه ها دارند. با نصب برشگیرها و یا گلمیخ ها، پایداری ورق ها بیشتر شده و فضای مطمئن تری برای کار در طبقات ایجاد میشود. گلمیخ ها توسط دستگاه جوش قوس الکتریکی به بال تیرهای سازه های جوش میشوند.
- بجای گلمیخها میتوان از برشگیرهای L شکل نیز استفاده نمود؛ این برشگیرها با استفاده از میخهای مخصوصی که توسط تفنگ میخکوب شلیک میشود به بال تیر متصل میگرددند.



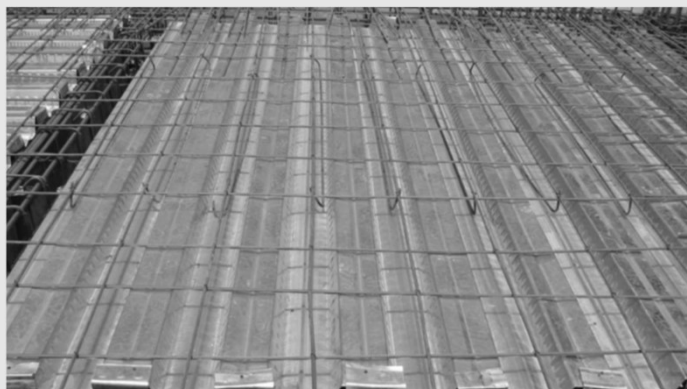
مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

- سقف عرشه فولادی - آرماتور
- آرماتور افت و حرارت
- در عملیات بتن ریزی در سطح وسیع، بتن مدتی پس از گیرش و سخت شدن، دچار جمع شدگی شده و ترک میخورد. همچنین بدلیل تغییر دمای بتن، تنشهایی در آن بوجود میآید که آن هم باعث ترک خوردن بتن میگردد. به همین دلیل در سقفها باید از آرماتورهای افت و حرارت استفاده نمود. این آرماتورها معمولاً میلگرد با قطر ۸ میلیمتر هستند.



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

- سقف عرشه فولادی - آرماتور
- میلگردهای سازه ای
- این میلگرد های بسته به نوع طراحی و نوع اسکلت سازه (فلزی یا بتنی) در جاهای مختلف سقف میتواند به کار رود. در سازه های اسکلت فلزی، معمولاً طراحی طوری است که ورق های فلزی، نقش میلگردهای کششی در پایین مقاطع T شکل بتنی ایجاد شده را ایفا میکند و نیازی به میلگرد کششی نیست. اما در سازه های اسکلت بتنی، در تمام شیارهای ورق های فلزی در ۷۵ درصد وسط دهانه از میلگرد کششی استفاده میشود. اندازه و فاصله این میلگردها بستگی به طول دهانه دارد.



مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• مراحل اجرا



مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• مواردی که میتوان از سقف عرشه فولادی استفاده نمود

سقف عرشه فولادی برای استفاده در سازه های مختلف از جمله:

- در سازه های صنعتی پیش ساخته سبک مانند LSF با صفحات سیمانی سبک.
- برای سازه های اسکلت فلزی سبک و سنگین (مدرن، سنتی، صنعتی و نیمه صنعتی)
- برای سازه های اسکلت بتنی با حذف قالب بندی، تیرچه، بلوک و کم کردن حجم بتن سقف میتواند مورد استفاده قرار گیرد.

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• امتیازات سیستم عرشه فولادی

- سرعت بالای اجرا
- کاهش تیرهای فرعی به حداقل ۲۰ تا ۳۰ درصد صرفه جویی در مصرف فولاد اسکلت سازه
- کاهش وزن سقف، اسکلت، فونداسیون و در نهایت کاهش وزن سازه
- توجه شود وزن بار مرده این پروفیل با ۸ سانتیمتر حجم بتن رویه ۲۱۰ کیلو گرم بر متر مربع میباشد؛ این در حالی است که وزن سقف کامپوزیت سنتی با همین خصوصیات فنی ۲۷۰ کیلو گرم و سقفهای تیرچه بلوک ۳۶۰ کیلوگرم میباشد. بنابراین استفاده از این سقف موجب می شود که ۴۱ درصد سبکتر از سقفهای تیرچه بلوک و ۲۲ درصد سبکتر از سقف های کامپوزیت سنتی باشد.
- ۱۵ تا ۲۰ درصد صرفه جویی در مصرف بتن سقف
- امکان اجرا و عملیات بتن ریزی کلیه سقفهای ساختمان بصورت هم زمان
- عبور آسان وسالم تاسیسات از زیر سقف وهمچنین تعمیر وتعویض بسیار راحت جاهای آسیب دیده
- تأمین میلگرد کششی سقف توسط ورق که موجب میشود در مصرف میلگرد صرفه جویی شود.
- ایجاد یک سکوی فولادی با ایمنی بالا در زمان اجرای سقف
- کاهش ضخامت سقف و در نتیجه افزایش ارتفاع مفید در طبقات

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• امتیازات سیستم عرشه فولادی

- ایجاد سطح یکنواخت در زیر سقف
- انعطاف پذیری با هر نوع طراحی از لحاظ معماری و کاربری
- امکان اجرا بر روی هر نوع سازه فلزی
- عدم نیاز به شمع گذاری و استفاده از چهار تراش
- قابلیت اجرا در انواع شرایط محیطی و آب و هوایی
- حذف عملیات کفراژبندی و دکفراژ
- اجرای بدون مانع داکتها و رایزها منطبق با نقشه های معماری
- حمل آسان و نیاز به حداقل فضا برای دپو و نگهداری
- دقت بالا، انجام تمیز کار و قابلیت کنترل آن در اجرا

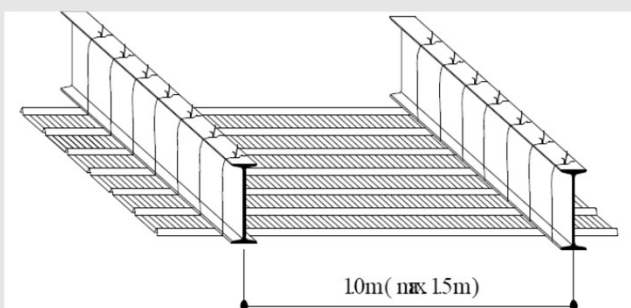
مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• سقف روفیکس

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

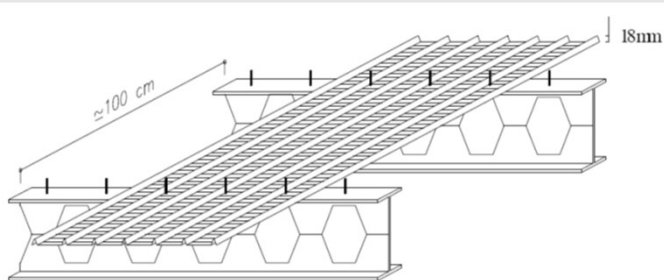
• معرفی سیستم روفیکس

- روفیکس صفحه فلزی مشبکی است که دارای هفت ناودانی به شکل V و تعداد حداقل ۷۰۰۰ شبکه در هر متر مربع می باشد.
- مواد اولیه روفیکس ورق روغنی و یا گالوانیزه به ضخامت ۰/۸ و یا ۰/۷ میلیمتر از نوع DIN 1623-1 یا ST12 فولاد مبارکه است. روفیکس موارد استفاده بسیاری دارد. یکی از کاربردهای آن به صورت قالب برای سازه های مختلف بتنی است.
- تاریخچه : بیش از چهل و پنج سال است که در کشورهای صنعتی جهان از این محصول استفاده می شود. در ابتدا روفیکس برای ساختن سقف های کاذب (بدون نیاز به بستن شبکه میلگرد) مورد استفاده قرار گرفت .



مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

- معرفی سیستم روفیکس
- مقاومت خمشی قابل توجه روفیکس مهندسین را بر آن داشت که با قراردادن روفیکس بر روی تیرهای فرعی و ریختن بتن بر روی آن، این محصول را به عنوان قالب و همینطور بخشی از فولاد تقویتی مورد استفاده قرار دهند. آزمایشات متعدد نشان دادند که ترکیب بتن با روفیکس از طریق درگیر شدن بتن در شبکه های آن، مقاومت قابل توجهی را در مقابل بارگذاری از خود نشان می دهد.
- این سیستم در واقع دال بتن آرمه مرکب بتنی (کامپوزیت) با قالب ماندگار روفیکس میباشد؛ قالب فلزی روفیکس، نوعی قالب درجای مشبک فلزی است که تعدادی پروفیل طولی به صورت موازی با فواصل مشخص به منظور تامین صلبیت خمشی در روی آن تعبیه شده است



مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

- معرفی سیستم روفیکس



مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

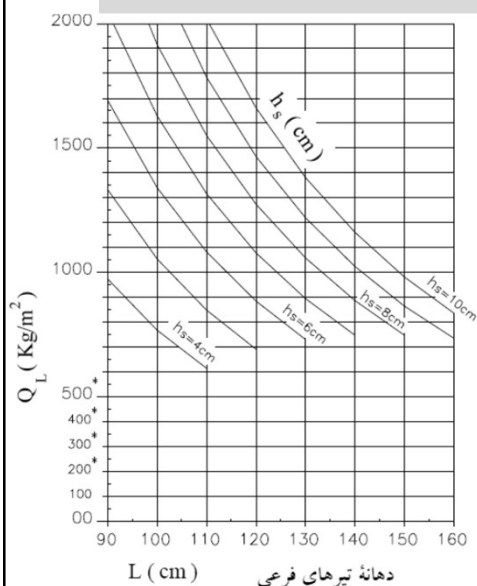
• معرفی سیستم روفیکس

- **افزایش استحکام سازه:** قرار گرفتن روفیکس در سطح زیرین دال، یعنی در ناحیه حداکثر تنش کششی و قفل شدن بتن در شبکه های آن، موجب می شود که تنش های حاصل از بارگذاری به ناودانی های روفیکس منتقل شوند. هریک از ناودانی های روفیکس دارای سطح مقطعی برابر با ۴۰ میلیمتر مربع (معادل سطح مقطع میلگردی به قطر ۷ میلیمتر) می باشد. فاصله ناودانی های روفیکس از یکدیگر ۱۳۵ میلیمتر است. بنابراین در هر متر عرض روفیکس سطح مقطع فلزی برابر ۳۰۰ میلیمتر مربع موجود می باشد.
- برخلاف شبکه میلگرد که در آن میلگردها مستقل از یکدیگر عمل می کنند، ناودانی های روفیکس از طریق شبکه آن به یکدیگر متصل بوده و یک سطح یکپارچه فولادی تشکیل می دهند. بارگذاری های متعدد نشان داده اند که ترکیب روفیکس و بتن در صورتی که تراکم کردن بتن و درگیری آن با شبکه های روفیکس به نحو مطلوبی انجام شده باشد، می تواند در حذف و یا کاهش مصرف آرماتور مؤثر واقع شود.

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• معرفی سیستم روفیکس

- **تعیین ضخامت دال بتنی روی قالب روفیکس:** رابطه بین ضخامت دال بتنی و اندازه دهانه تیرهای فرعی برای شرایط مختلف بارگذاری در نمودار زیر نشان داده شده است.
- به عنوان مثال، چنانچه فاصله تیرهای فرعی (L) از یکدیگر برابر با یک متر تعیین شده باشد، دال بتنی با ضخامت $h_s = 7\text{cm}$ می تواند، با رعایت حاشیه اطمینان قانونی، سرباری معادل ۱۶۰۰ کیلوگرم بر مترمربع را تحمل کند.
- آزمایشات مختلف نشان داده اند که ظرفیت نهایی دال حدود سه برابر مقادیر این نمودار می باشد.



جدول تعیین ضخامت دال با توجه به اندازه دهانه تیرهای فرعی

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• مزایای سیستم روفیکس

- ۱. **سهولت اجرا:** نصب روفیکس نیازی به نیروی ماهر ندارد. همچنین همزمان با قرار گرفتن روفیکس بر روی تیرها، یک شبکه ایمنی در زیر پای کارگران گسترده می‌شود که از سقوط اجسام و افراد کاملاً جلوگیری می‌نماید.
- ۲. **سرعت:** سرعت قالب بندی با روفیکس در حدود ۸۰۰ مترمربع در روز با دو کارگر می‌باشد. با پوشش روفیکس در تمام طبقات ساختمان، می‌توان کلیه طبقات را همزمان بتن ریزی کرد و در ضمن قابلیت شکل پذیری روفیکس این امکان را بوجود می‌آورد که فرم‌های پیچیده معماری را نیز بتوان به سهولت قالب بندی کرد.
- ۳. **سهولت حمل و نقل، و حجم ناچیز ضایعات:** بر خلاف مصالحی مانند بلوک سفالی و بتنی متداول، بارگیری و حمل روفیکس هیچگونه ضایعاتی ندارد. انبار کردن روفیکس به فضای کمی نیازمند است بطوری که یک کامیون به ظرفیت ۱۰ تن قادر است بیش از ۲۵۰۰ متر مربع قالب روفیکس را حمل کند.

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• مزایای سیستم روفیکس

- ۴. **افزایش استحکام سازه:** قرار گرفتن روفیکس در سطح زیرین دال، یعنی در ناحیه حداکثر تنش کششی و قفل شدن بتن در شبکه‌های آن، موجب می‌شود که تنش‌های حاصل از بارگذاری به ناودانی‌ها روفیکس منتقل شوند. هر یک از ناودانی‌های روفیکس دارای سطح مقطعی برابر با ۴۰ میلیمتر مربع (معادل سطح میلگردی به قطر ۷ میلیمتر) می‌باشد. فاصله ناودانی‌های روفیکس از یکدیگر ۱۳۰۵ سانتیمتر است.
- بنابراین در هر متر عرض روفیکس سطح مقطع فلزی برابر ۳۰۰ میلیمتر مربع قرار می‌گیرد.
- ۵. **مقاومت خمشی بالا:** طبق آزمایشات انجام شده بر روی سقف روفیکس، مقاومت خمشی آزمایشگاهی این سقفها حدوداً ۲۰ درصد بالاتر از مقاومت خمشی محاسباتی آنها می‌باشد.
- این افزایش مقاومت، بدان علت است که، به هنگام بتن ریزی، روفیکس در وسط دهانه حدوداً ۱ سانتیمتر خیز بر می‌دارد. در نتیجه عمق مقطع مرکب بتنی دال در وسط دهانه افزایش یافته و این اضافه مقاومت رافراهم می‌کند. که البته در جهت اطمینان، در محاسبات سقف روفیکس از این پدیده صرف‌نظر می‌کنند.

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• نکات اجرایی

- حداکثر اندازه دهانه تیر های فرعی بدون نیاز به زیر بندی (برای بتن تا ضخامت ۷ سانتی متر) حدودا یک متر است که به صورت عمود بر تیر های اصلی (پل ها) قرار میگیرند. چنانچه دهانه تیر های فرعی از یک متر بیشتر باشد و یا ضخامت بتن از ۷ سانتی متر تجاوز نماید باید تکیه گاه های موقت (بدون نیاز به شمع یا جک) نصب شوند و هنگامی که بتن به مقاومت سازه ای خود رسید میتوان آنها را جدا کرده و جمع اوری نمود.



مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• نکات اجرایی

- روی تیر های فرعی برشگیرها نصب میگردند، وظیفه برشگیر انتقال نیروی افقی از پوشش بتنی سقف به تیرهای فولادی می باشد. برش گیرها در واقع نقش مهار را بازی می کنند و از جدا شدن پوشش بتنی از روی تیر جلوگیری بعمل می آورند. امروزه از اتصالات برشی گوناگونی استفاده می شود همچون گل میخ، مارپیچ، ورق تخت و انواع پروفیلها.
- در این سیستم سقف به دلیل ویژگیهای خاص سقف و به منظور ایجاد سهولت در اجرا از گل میخ به عنوان برشگیر استفاده میشود. برشگیرها را میتوان جهت سهولت اجرا قبل از نصب تیرها روی آن نصب نمود اما معمولاً این عمل به ۲ دلیل بعد از نصب تیر صورت میگیرد:
 ۱. امکان کنده شدن گل میخ ها در حین انتقال تیر وجود دارد.
 ۲. وجود گل میخ ها دست و پاگیر می باشد.



مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• نکات اجرایی

- متراکم کردن بتن برای دال تا ضخامت ۱۰ سانتی متر باید به صورت تخمائی انجام شود و به هیچ وجه از ویبره استفاده نشود. در بتن ریزی های حجیم، بتن باید در دو مرحله ریخته شود. در مرحله اول بین ۱،۵ تا ۲ سانتی متر ریخته شود و پس از گیرش بتن مرحله اول، در مرحله دوم میتوان هنگام بتن ریزی از ویبره استفاده کرد. همپوشانی قالب های روفیکس باید حتما بر روی تیرها واقع شود و به هیچ وجه نباید دو قالب روفیکس ما بین تیر ها به یکدیگر متصل گردد.



مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• نکات اجرایی

- -لبه انتهایی هر یک از قالب های فلزی باید با الکتروود و شدت جریان مناسب به تیر های فلزی جوش شود.
- -بر خلاف شبکه میلگرد که در آن میلگردها مستقل از یکدیگر عمل می کنند، ناودانی های روفیکس از طریق شبکه آن به یکدیگر متصل بوده و یک سطح یکپارچه فولادی تشکیل می دهند.
- -بارگذاری های متعدد نیز نشان داده اند که ترکیب روفیکس و بتن در صورتی که متراکم کردن بتن و درگیری آن با شبکه های روفیکس به نحو مطلوبی انجام شده باشد، می تواند در حذف و یا کاهش مصرف آرماتور، مؤثر واقع شود.
- -برای جلوگیری از خوردگی روفیکس باید آن را با پوشش مناسب (پرایمر و ضد زنگ صنعتی) پوشاند.
- -در این سقف نیاز به اجرای سقف کاذب میباشد.

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• نکات اجرایی

- لبه انتهایی هر یک از قالب های فلزی باید با الکتروود و شدت جریان مناسب به تیر های فلزی جوش شود.
- بر خلاف شبکه میلگرد که در آن میلگردها مستقل از یکدیگر عمل می کنند، ناودانی های روفیکس از طریق شبکه آن به یکدیگر متصل بوده و یک سطح یکپارچه فولادی تشکیل می دهند.
- بارگذاری های متعدد نیز نشان داده اند که ترکیب روفیکس و بتن در صورتی که متراکم کردن بتن و درگیری آن با شبکه های روفیکس به نحو مطلوبی انجام شده باشد، می تواند در حذف و یا کاهش مصرف آرماتور، مؤثر واقع شود.
-
- برای جلوگیری از خوردگی روفیکس باید آن را با پوشش مناسب (پرایمر و ضد زنگ صنعتی) پوشانند.
-
- در این سقف نیاز به اجرای سقف کاذب میباشد.

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

• بررسی معایب قالب فلزی روفیکس – سقف روفیکس:

- برجسته ترین عیب استفاده از روفیکس قیمت تمام شده آن است.
- از هزینه های جانبی از قبیل تهیه الکتروود برای برش زدن جای برشگیرها که معمولاً به فواصل ۳۰ سانتیمتری بر روی تیرهای فرعی نصب میباشند و یا تهیه پلاستیک رول برای پهن کردن روی روفیکس برای جلوگیری از ریزش شیره بتن در هنگام بتن ریزی و همچنین تخلیه، نگهداری و حمل به طبقات پروژه صرف نظر گردیده است.
- از دیگر موارد معایب استفاده از قالب فلزی روفیکس عدم امکان ویبره که یکی از ارکان اصلی در عملیات بتن ریزی میباشد به صورتی که امکان زدن ویبره در هنگام بتن ریزی وجود نداشته که خود باعث کاهش مقاومت فشاری بتن شده که خسارات جبران ناپذیری را به سازه وارد مینماید. (لازم بذکر است که اسلامپ بتن برای عدم ریزش شیره بتن بسیار پایین میباشد که خود باعث ایجاد حفره های بزرگ هوا در بتن میشود که تاثیر بسیار مخربی در مقاومت بتن میگذارد...
- از قالب فلزی روفیکس تنها میتوان در دهانه هایی با فواصل یک متری آن هم با شرایط نصب خاص که به دو صورت نصب با خال جوش، به صورت نقطه ای و یا مهار کردن قالب به مش آرماتور سقف استفاده نمود که خود نیز در مواردی، در موقع بتن ریزی شکم میدهد که منظره بسیار زشتی از زیر کار در معرض دید میگذارد و برای جلوگیری از این امر باید از میلگرد نمره ۱۲ در دو جهت، برای افزایش مقاومت روفیکس برای تحمل وزن بتن استفاده گردد. شایان ذکر است با توجه به جوش شدن میلگرد های تقویتی بر روی بال فوقانی تیر آهن، میلگرد های تقویتی بعد از بتن ریزی هیچ مزیتی نداشته و قابل استفاده نبوده و در صورت جمع آوری از زیر سقف، با توجه صعوبت کار (چسبیدن میلگرد در کل راستای آن به سقف)، هزینه های اکپ و ابزار آلات جمع آوری میلگرد تقویتی که به صورت ضایعاتی، در طولهای کوچک میباشد از خود آن بیشتر خواهد بود.

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

- **بررسی معایب قالب فلزی روفیکس – سقف روفیکس:**
- با توجه به اینکه قالب فلزی روفیکس بر روی بال فوقانی سقف قرار میگیرد. اتصال بتن سقف با بال فوقانی تیر آهن که در سقف مرکب (کامپوزیت) معمولا بال فوقانی در بتن دفن میگردد به هیچ عنوان صورت نمیگیرد و میتوان این مورد را یکی از اشکالات سازه ای در استفاده از قالب فلزی روفیکس برای اجرای سقف های مرکب (کامپوزیت) در نظر گرفت.
- جنس قالب فلزی روفیکس ورق روغنی به ضخامت ۰/۷ میلیمتر. (کمتر از یک میلیمتر) به وزن ۳/۵ کیلوگرم در مترمربع و یا در مواردی به صورت سفارشی از ورق گالوانیزه (که لازم بذکر است هزینه های تهیه ورق گالوانیزه نسبت به ورق روغنی بار مالی بسیار زیادی را به کارفرما تحمیل خواهد نمود و در این راستا با توجه به تنها نقش قالب بودن روفیکس و عدم دخالت در محاسبات سازه ای این تغییر هیچ توجیهی نخواهد داشت) در مقابل خوردگی و زنگ زدگی بسیار ضعیف میباشد به گونه ای که در مجاورت هوای آزاد با رطوبت طبیعی کم هوا شروع به زنگ زدگی میکند. که در مکانهای مصرف برای نگهداری آن در طول مدت زمان مصرف نیاز به تامین مکان های مناسب برای دپو دارد که با توجه به ساینده بندی در موقع نصب نیاز به مکان بزرگی را داراست. که بتوان در شرایط مناسبی از آن نگهداری کرد ولی متأسفانه نکته اصلی در مدت زمان نصب تا بتن ریزی و همچنین بعد از بتن ریزی بعلت عمل آوری بتن و مجاورت سقف از قسمت زیرین با هوا در کل طول عمر سازه میباشد که با توجه به ارتفاع ناودانی های روفیکس به اندازه ۱۸ میلیمتر و اتصال به مش میلگرد سازه ای سقف در فواصل ۱۳،۵ سانتیمتر میتواند این خوردگی و زنگ زدگی را با شدت بسیار زیاد به میلگرد سازه ای سقف انتقال دهد.

مراتب اجرایی ساختمان – جلسه ۱

- **هماهنگی روفیکس با انواع سقف ها و کارکردها**

• **اجرا بر روی سقف های سبک**

• **اجرا بر روی سطوح منحنی یک طرفه**



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

• هماهنگی روفیکس با انواع سقف ها و کارکردها

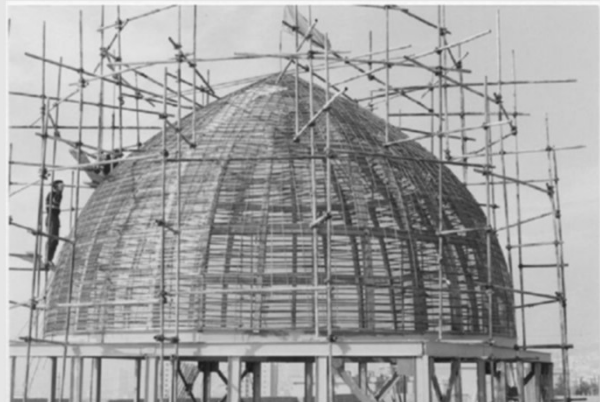
• اجرا بر روی سطوح منحنی دو طرفه



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

• هماهنگی روفیکس با انواع سقف ها و کارکردها

• اجرا بر روی سطوح منحنی دو طرفه



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

• هماهنگی روفیکس با انواع سقف ها و کارکردها

• اجرا بر روی دیوارها



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

• هماهنگی روفیکس با انواع سقف ها و کارکردها

• اجرای سطوح با شیب تند



مراتب اجرایی ساختمان - جلسه ۱

• هماهنگی روفیکس با انواع سقف ها و کارکردها

• کاربرد در ساخت احجام با هندسه پیچیده

