



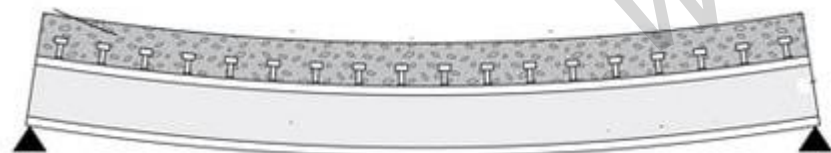
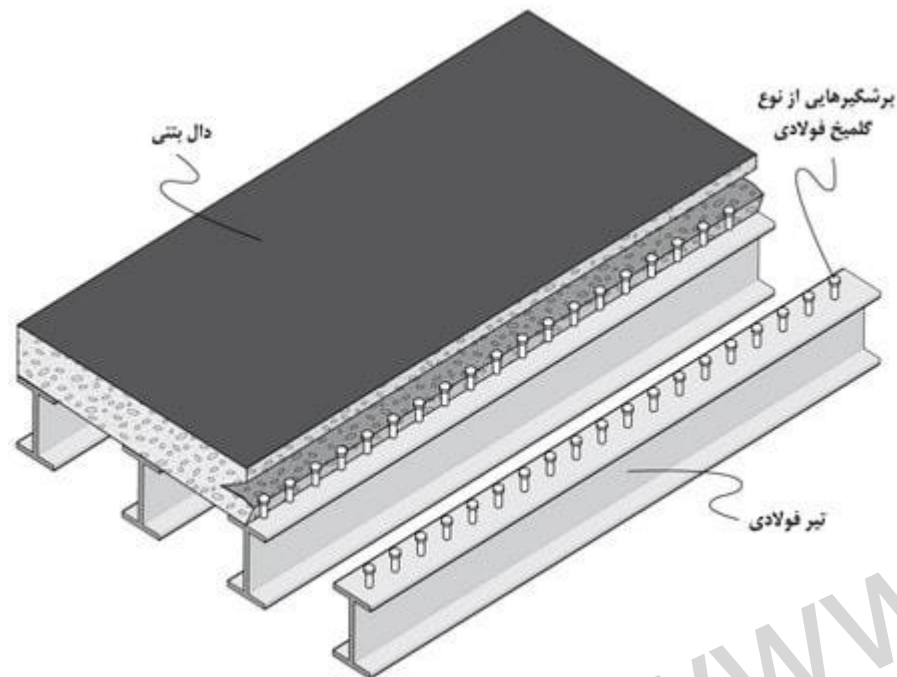
# جلسه سی و چهارم

- ✓ معرفی مفاهیم سقف کامپوزیت (مرکب)
- ✓ محاسبات دستی لازم در سقف‌های عرشه فولادی و کامپوزیت
- ✓ فلسفه نوع اجرا و بار Super Dead

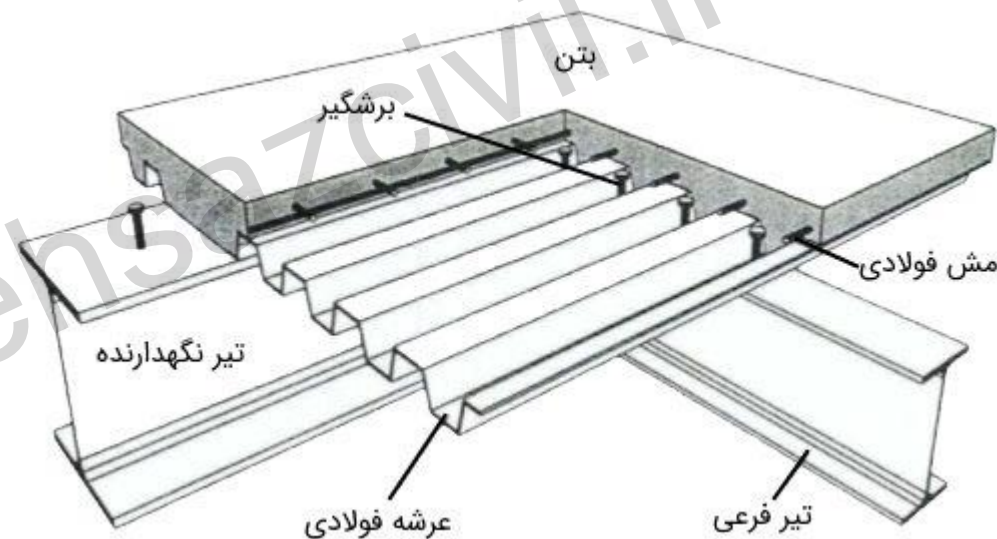
# سقف مرکب (کامپوزیت، عرشه فولادی)



## عملکرد مرکب بتن و فولاد (کامپوزیت)



سقف کامپوزیت



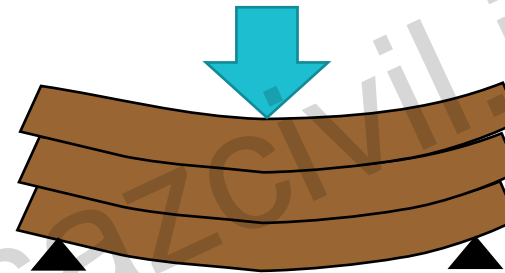
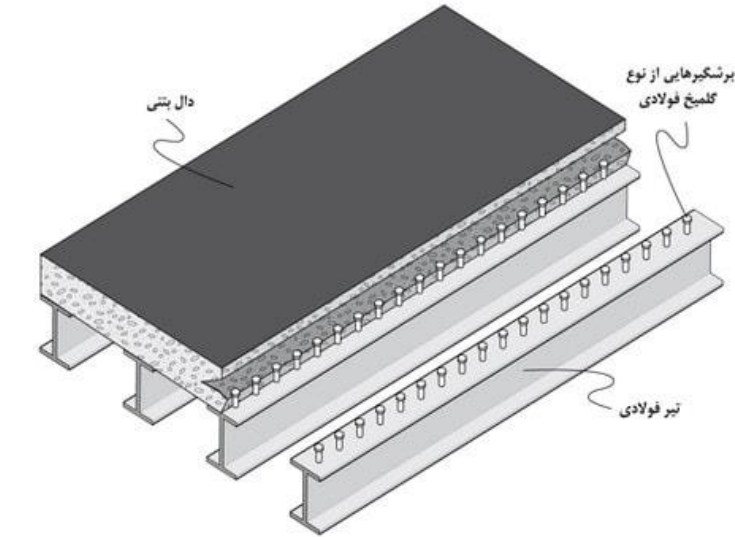
سقف عرشه فولادی



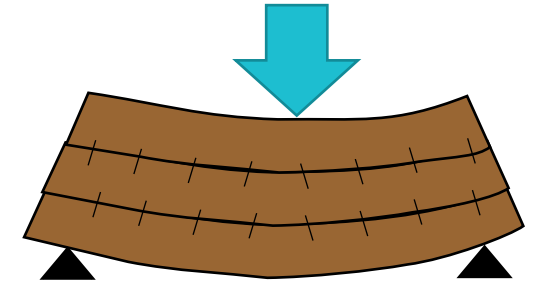
# فلسفه عملکرد کامپوزیت



## عملکرد کامپوزیت



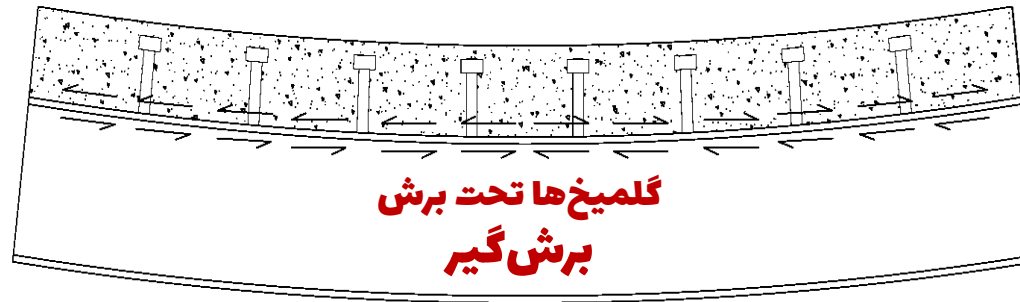
روی هم می‌لغزند  
(بدون چسب و اتصال)  
مقاومت خمشی کم



یکپارچه عمل می‌کنند  
(چسبیده شده بهم)  
مقاومت خمشی بالا



سقف کامپوزیت



گرمیخ‌ها تحت برش  
برش گیر

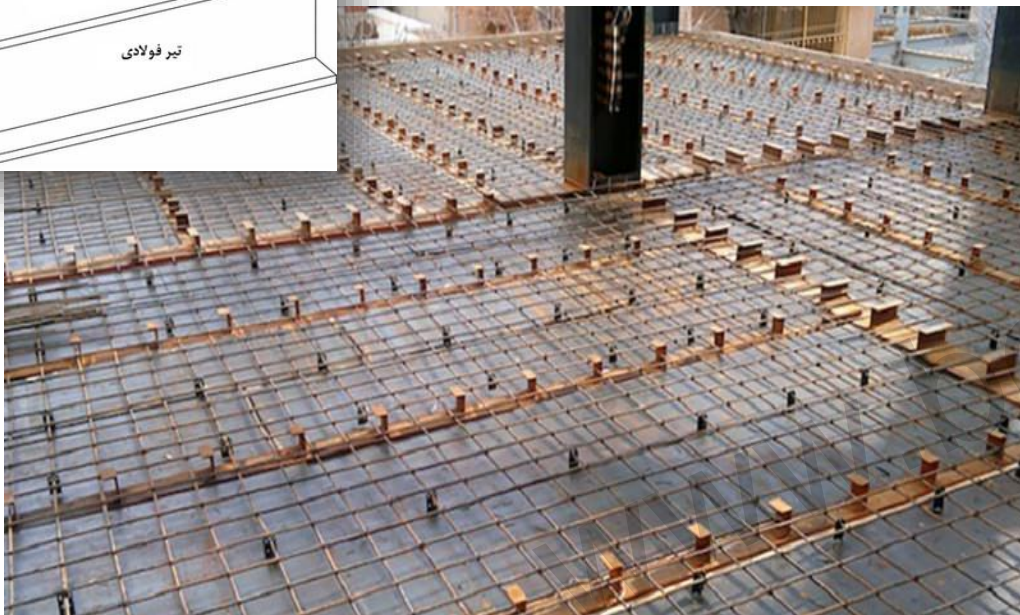
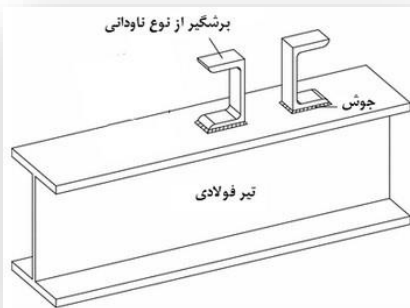




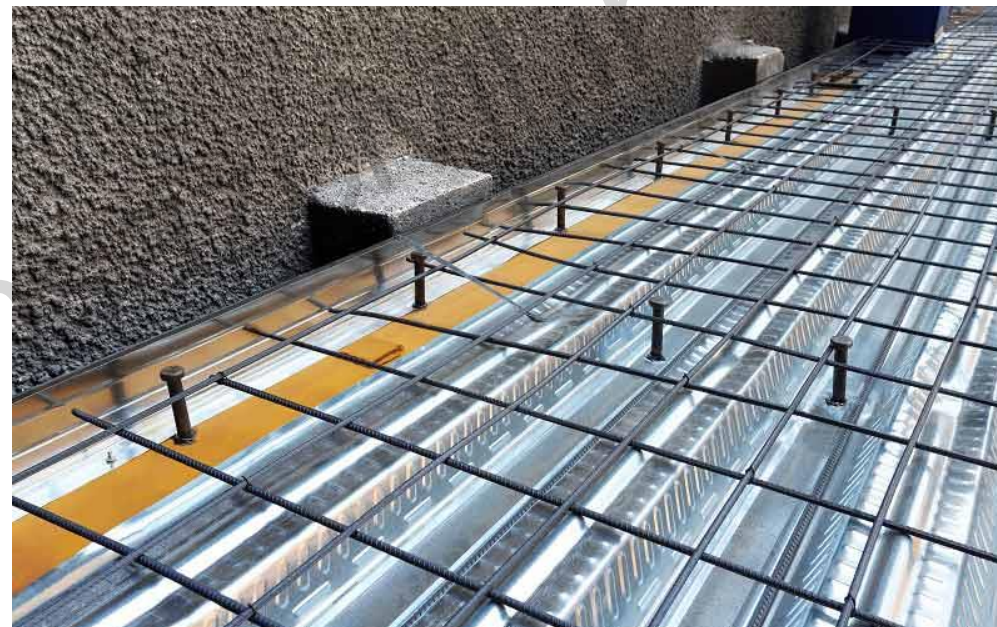
# اجرای برش گیر (Shear Stud) گلمیخ و ناودانی



ایجاد عملکرد یکپارچه بتن دال و تیر و تیرچه‌های فولادی



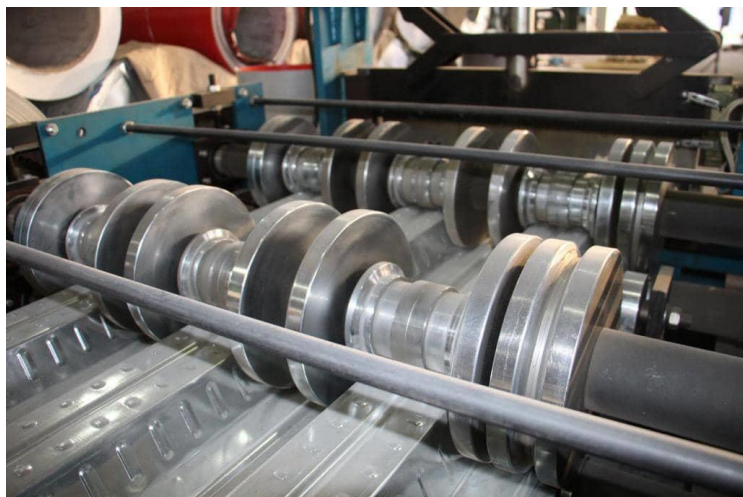
برشگیر (ناودانی)



برشگیر (گلمیخ)



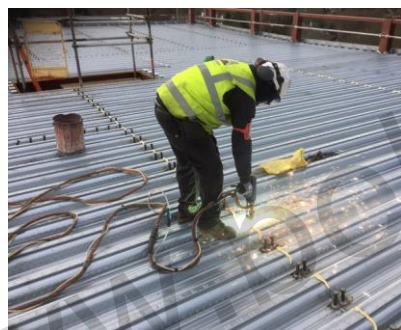
# ورق‌های عرشه فولادی



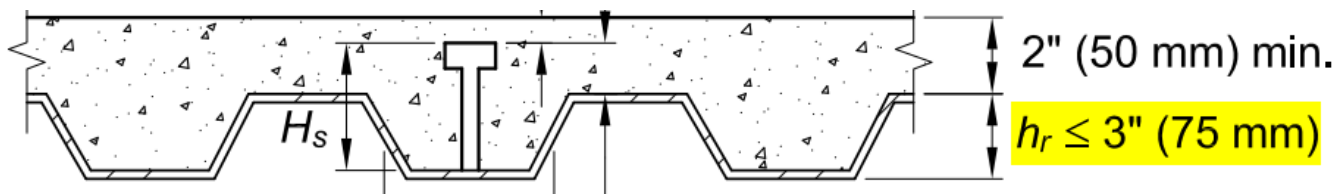
ورق‌های عرشه با ضخامت‌های ۰.۸ تا ۱.۲ میلیمتر

فرم‌های کنگره‌ای متفاوت (جلوگیری از کمانش و افزایش بازوی مقاوم و ...)

جوش گلمیخ (دستگاه Stud Welder)



ورق عرشه با ارتفاع  $h_r$  متفاوت (در بازار کلمه ارتفاع گام استفاده میشه)



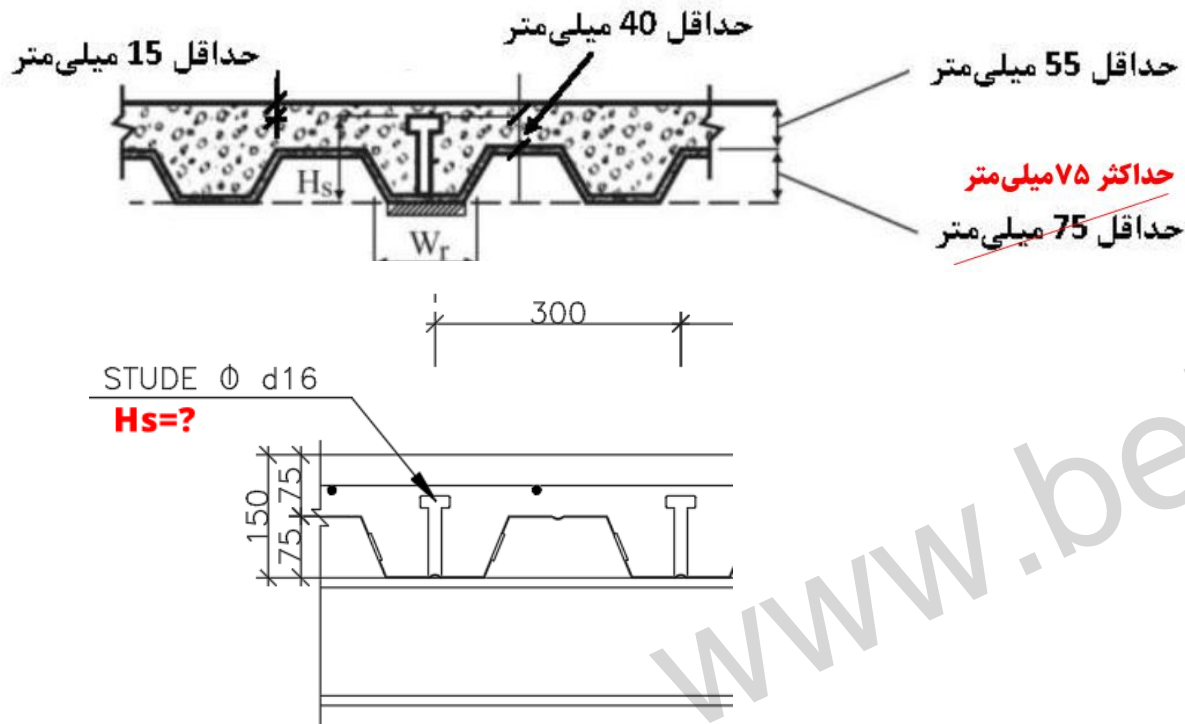


# محدودیت‌های اجزای سقف عرشه فولادی



پ-۱) ملاحظات و محدودیت‌ها

- ۱- ارتفاع اسمی عرشه فولادی ( $h_r$ ) نباید از 75 میلی‌متر بیشتر باشد. پهنای متوسط کنگره‌های پر شده با بتن ( $w$ )، نباید کمتر از 50 میلی‌متر باشد، لیکن در محاسبات نباید بزرگ‌تر از حداقل پهنای آزاد (خالص) در نزدیکی سطح فوقانی عرشه فولادی در نظر گرفته شود.
- ۲- دال بتنی باید به وسیله برشگیرهای از نوع گل‌میخ با قطر حداکثر 20 میلی‌متر به مقطع فولادی متصل شوند. گل‌میخ‌ها باید از طریق عرشه فولادی یا به‌طور مستقیم به مقطع فولادی جوش شوند. پس از نصب، ارتفاع گل‌میخ‌ها که از بالای عرشه فولادی اندازه‌گیری می‌شود، نباید از 40 میلی‌متر و نصف ضخامت دال بتنی روی عرشه کوچک‌تر باشد.
- ۳- پوشش بتن روی گل‌میخ‌ها نباید از 15 میلی‌متر کمتر باشد.
- ۴- ضخامت دال بتنی در قسمت فوقانی عرشه فولادی نباید کمتر از 55 میلی‌متر باشد.
- ۵- عرشه فولادی باید در فواصلی حداکثر 450 میلی‌متر به مقطع فولادی و سایر اعضای تکیه‌گاهی مهار شوند. این مهارها می‌توانند برشگیرهای از نوع گل‌میخ، ترکیبی از گل‌میخ‌ها و جوش‌های نقطه‌ای یا هر راهکار فنی دیگر باشد.



$$115\text{mm} \leq H_s \leq 135\text{mm}$$



# کدام تیرها کامپوزیت طراحی میشن؟



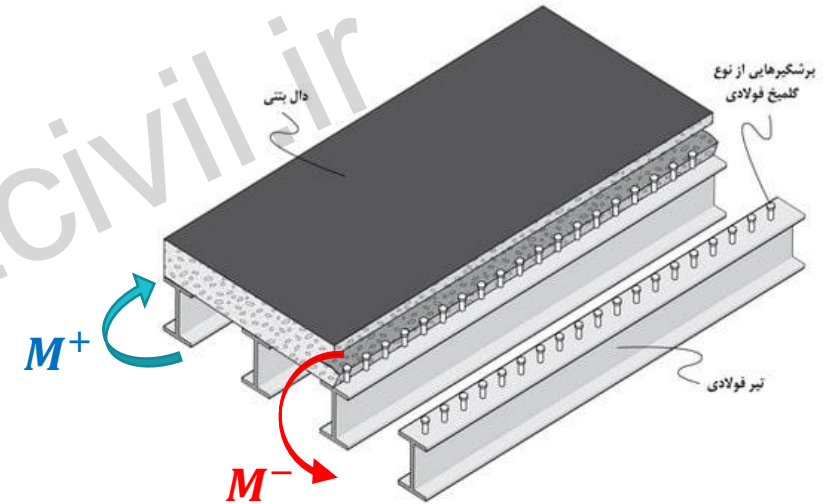
آیا میشه تمامی تیرها رو (چه فرعی و چه شاه تیر) کامپوزیت در نظر گرفت؟



سقف کامپوزیت



سقف عرشه فولادی



تیرهای  
دوسر مفصل } ضوابط خاص تیرهای دهانه مهاربندی  
اختلاف نظر در تیرهای لبه

تیرهای  
دوسر گیردار } تحت لنگر منفی افزایش مقاومت خمشی نداریم.  
ضوابط لرزه ای قاب خمشی باید چک بشه نه کامپوزیت





# تیرهای فرعی در سقف



انتقال بار به صورت یک طرفه به تیر اصلی



سقف کامپوزیت

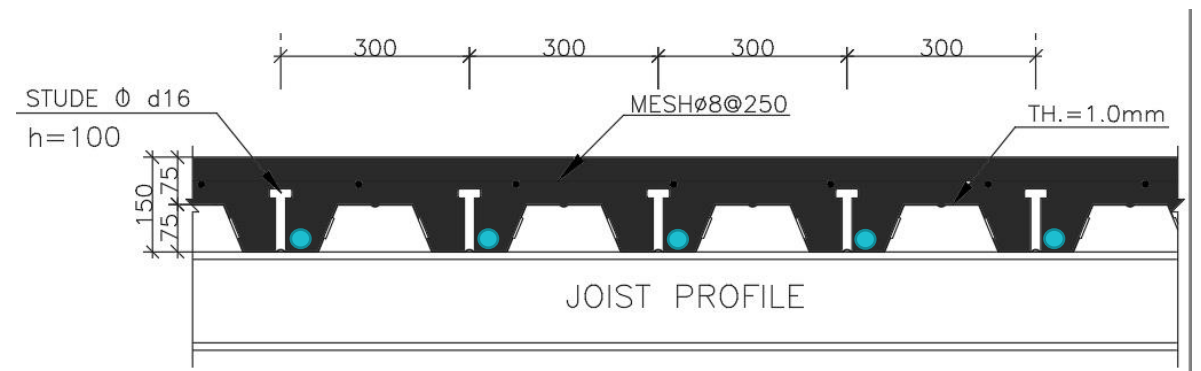
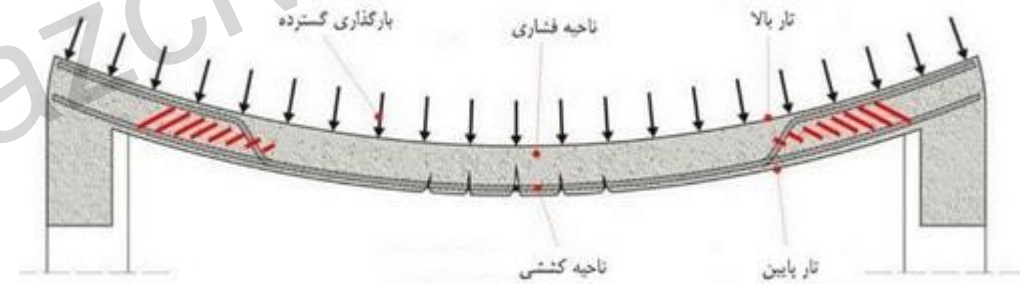
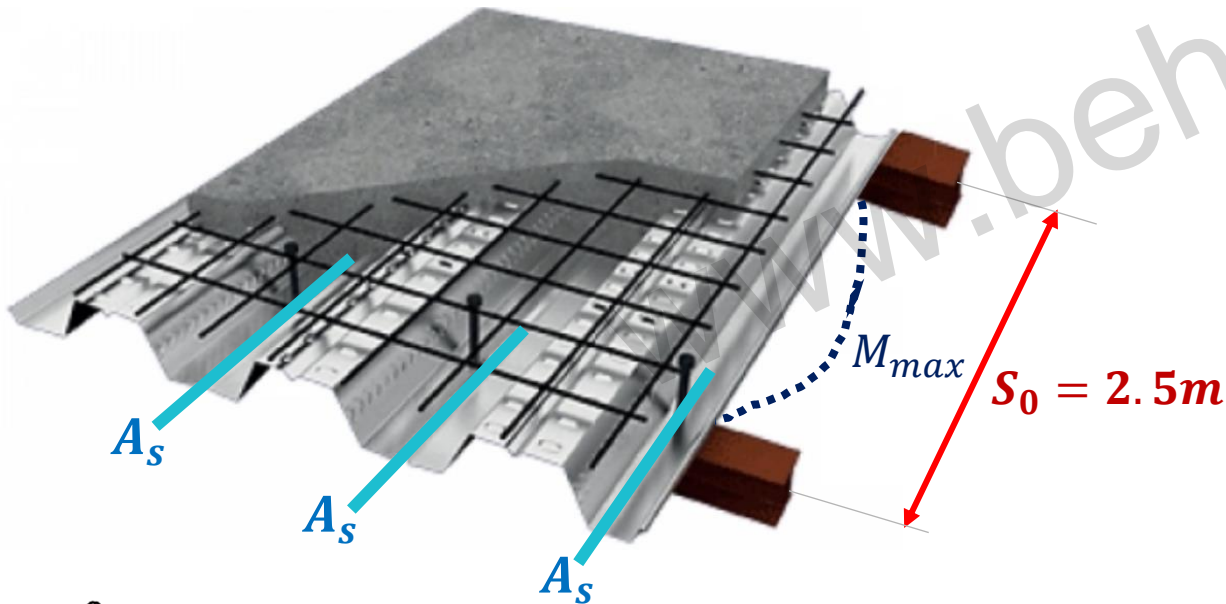
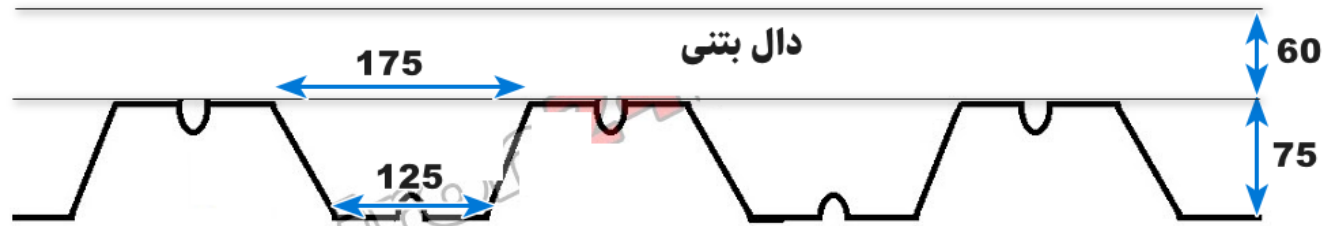


سقف عرشه فولادی

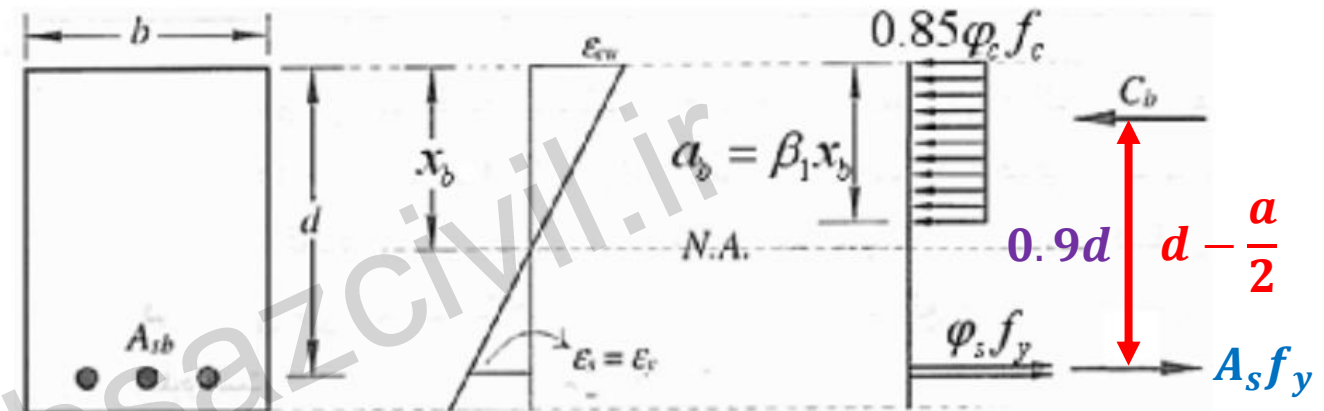




# مقطع سقف عرشه فولادی



# مقطع سقف عرشه فولادی



$$M_u \leq \phi M_n = 0.9 A_s f_y (0.9d)$$

