

دستورالعمل اتصالات سقف

پانل‌های کامپوزیتی پر شده با بتن خودمتراکم

ویرایش ۱،۲،۲
شهریور ماه ۱۳۹۹

این دستورالعمل یکی از اسناد شرکت نوآوران صنعت سیلک و متعلق به این شرکت می‌باشد. استفاده از این جزوه و نقل از آن با ذکر ماخذ و شماره ویرایش آن مجاز می‌باشد.

این دستورالعمل به‌طور مستمر در حال تکمیل و ویرایش است. دفتر فنی شرکت نوآوران صنعت سیلک این دستورالعمل را بر اساس بهترین آگاهی، دانش و تجربه خود تهیه و تنظیم نموده است و مانند هر سند مشابه دیگری ادعا ندارد که کامل و بدون نقص می‌باشد. لذا از هرگونه نظرات اصلاحی استقبال کرده و ارج می‌نهد.

www.sialk-co.ir

به نام خدا

ویرایش ۱،۲،۲
شهریورماه ۱۳۹۹

دستورالعمل اتصالات سقف

پانل‌های کامپوزیتی پر شده با بتن خودمتراکم

دیباچه

صفحات کامپوزیتی تقویت شده با پارچه سه‌بعدی بافته شده با نخ شیشه

صفحات کامپوزیتی تقویت شده با پارچه سه‌بعدی شیشه‌ای، حاصل بافت سه‌بعدی نخ شیشه با مقاومت کششی بسیار زیاد، و سپس تبدیل آن با کمک رزین به پانل‌های کامپوزیتی در ابعاد و ضخامت‌های مختلف جهت مصارف سقف و دیوار ساختمانی و بسیاری مصارف دیگر می‌باشد که از جمله مزایای آن می‌توان به سبکی، مقاوم بودن، عایق صدا، حرارت و رطوبت و قیمت مناسب اشاره کرد.

پارچه‌های سه‌بعدی در هر سه راستای X و Y و Z، بافته می‌شوند و بر خلاف غالب پانل‌های ساندویچی و کامپوزیتهای مشابه مدّ تخریب تورق (Delamination) در آن‌ها منتفی است. همچنین امکان دور کردن عوامل ایجاد کننده سختی و مقاومت از مرکز و تحمل حداکثری مُمان خمشی و همچنین امکان افزایش حداکثری نسبت استحکام به وزن در آن‌ها وجود دارد.

پانل‌های سه‌بعدی پر شده با بتن

صفحات کامپوزیتی تقویت شده با پارچه سه‌بعدی شیشه‌ای، پر شده با ملات سیمان خود متراکم برای پوشش سازه‌ای دارای مشخصات پایه زیر می‌باشد:

- نخ شیشه Tex 600 با مقاومت کششی حدود ۲،۵ گیگاپاسکال
- پارچه سه‌بعدی بافته شده با نخ شیشه با تراکم ۳ و ضخامت ۴،۲ سانتی‌متر
- رزین پلی‌استر به عنوان متریکس، و ایجاد صفحه کامپوزیتی سه‌بعدی با ضخامت ۲،۷ سانتی‌متر
- بتن معمولی

در کاربردهای ساختمانی این محصول به ویژه با توجه به گواهی نظریه فنی دریافتی از مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی می‌تواند به طور وسیعی به عنوان جای‌گزین دال‌های بتن‌آرمه، سقف‌های کامپوزیت، سقف‌های آجری، سقف‌های عرشه فولادی، سازه‌های L.S.F، و همچنین جای‌گزین انواع تیغه‌ها، دیوارهای جدا کننده و . . . مورد استفاده قرار گیرد. در تمام سقف‌های مورد اشاره، صفحات کامپوزیتی تقویت شده با پارچه سه‌بعدی بافته شده با نخ شیشه می‌تواند جای‌گزین همه لایه

هایی گردد که بر روی تیرها قرار می‌گیرند. در این حالت صفحه کامپوزیتی مستقیماً بر روی تیرچه‌ها پیچ شده و نقش همه لایه‌های روی تیر را بازی می‌کند.

این گواهی در وبسایت شرکت و همچنین در وبسایت مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی با لینک‌های زیر قابل دسترس می‌باشد:

<https://www.bhrc.ac.ir/Portals/0/PropertyAgent/4714/Files/11989/>

[سقف ۲۰٪ پانلی، ۲۰٪ کامپوزیتی، ۲۰٪ پارچه، ۲۰٪ سه، ۲۰٪ بعدی، ۲۰٪ از، ۲۰٪ الیاف، ۲۰٪ شیشه، ۲۰٪ پر، ۲۰٪ شده، ۲۰٪ با، ۲۰٪ ملات، ۲۰٪ سیمانی، ۲۰٪ مورد، ۲۰٪ استفاده، ۲۰٪ برای، ۲۰٪ سقف، ۲۰٪ با، ۲۰٪ تیرچه، ۲۰٪ های، ۲۰٪ فولادی.pdf](#)

<https://www.bhrc.ac.ir/> - درباره ما/معاونت-ها/معاونت-تحقیقات-و-فناوری/مدیریت-خدمات-مهندسی-و-آزمایشگاهی/نظریه-فنی/دارندگان-نظریه-فنی

<http://sialk-co.ir>

http://sialk-co.ir/ckfinder/userfiles/files/1399_03_11_BHRC_Technical_Aproval_Main_Body.pdf

<http://www.sialk-co.ir/fa/content/83>

جزوه حاضر دستورالعمل نحوه محاسبه و اتصالات برای طراحی و اجرای سقف با استفاده از صفحات کامپوزیتی تقویت شده با پارچه سه‌بعدی بافته شده با نخ شیشه و پر شده با ملات سنگین می‌باشد که طی آن اتصالات برای سه نوع سازه فلزی، بتنی، و LSF ارائه می‌شود.

* * * * *

فهرست مطالب

| | |
|---------|---|
| ۵..... | ۱- دامنه کاربرد..... |
| ۵..... | ۲- جزئیات لایه‌های مختلف سقف..... |
| ۶..... | ۳- اتصال تیرچه‌ها در سقف سازه‌های بتنی، فولادی و LSF (نقشه‌های پیوست)..... |
| ۶..... | ۳-۱- جزئیات اتصال تیرچه‌ها..... |
| ۷..... | ۳-۱-۱- سازه‌های فولادی (نقشه پیوست ۱)..... |
| ۷..... | ۳-۱-۱-۱- ضوابط طراحی اتصال از نوع ورق جان، به منظور اتصال تیرچه‌ها به تیرهای اصلی در سازه فولادی..... |
| ۷..... | ۳-۱-۱-۱-۱- ضوابط طراحی اتصالات ورق جان..... |
| ۷..... | ۳-۱-۱-۱-۱-۱- کنترل تنش برشی در ورق اتصال..... |
| ۸..... | ۳-۱-۱-۱-۱-۲- کنترل تنش برشی وارد بر پیچ‌ها..... |
| ۹..... | ۳-۱-۱-۱-۱-۳- کنترل فاصله پیچ‌ها از یکدیگر و لبه‌های ورق..... |
| ۹..... | ۳-۱-۱-۱-۱-۴- کنترل لهیدگی ورق اتصال و جان تیر..... |
| ۹..... | ۳-۱-۱-۱-۱-۵- کنترل گسیختگی قالبی جان تیر..... |
| ۱۱..... | ۳-۱-۲- سازه‌های بتنی (نقشه پیوست ۲)..... |
| ۱۱..... | ۳-۱-۳- سازه‌های LSF (نقشه پیوست ۳)..... |
| ۱۳..... | ۴- الزامات اجرایی پانل‌های کامپوزیتی..... |
| ۱۵..... | ۵- منابع..... |
| ۱۶..... | پیوست شماره ۱: سازه‌های فولادی..... |
| ۱۹..... | پیوست شماره ۲: سازه‌های بتنی..... |
| ۲۲..... | پیوست شماره ۳: سازه‌های LSF..... |

دستورالعمل اتصالات سقف

پانل‌های کامپوزیتی پر شده با بتن خودمتراکم

۱- دامنه کاربرد

این سیستم سقفی با توجه به اجزای تشکیل‌دهنده آن، می‌تواند مطابق با مبحث سوم مقررات ملی ساختمان در ساختار نوع ۳ به کار برده شود. بنابراین به عنوان مثال، دامنه کاربرد آن برای ساختمان‌های مسکونی تا ۴ طبقه از تراز زمین با فاصله تیرچه‌های فولادی حداکثر ۹۰ سانتی‌متر برای طبقات، و فاصله تیرچه حداکثر ۸۰ سانتی‌متر برای طبقات پارکینگ است. همچنین این سیستم می‌تواند برای سقف احداث طبقات اضافه اشکوب در ساختمان‌های موجود نیز با رعایت سایر ضوابط تامین پایداری سازه اصلی طبق ضوابط و مقررات آیین‌نامه‌های مقاوم‌سازی و رعایت ضوابط ایمنی در برابر آتش مورد استفاده قرار گیرد.

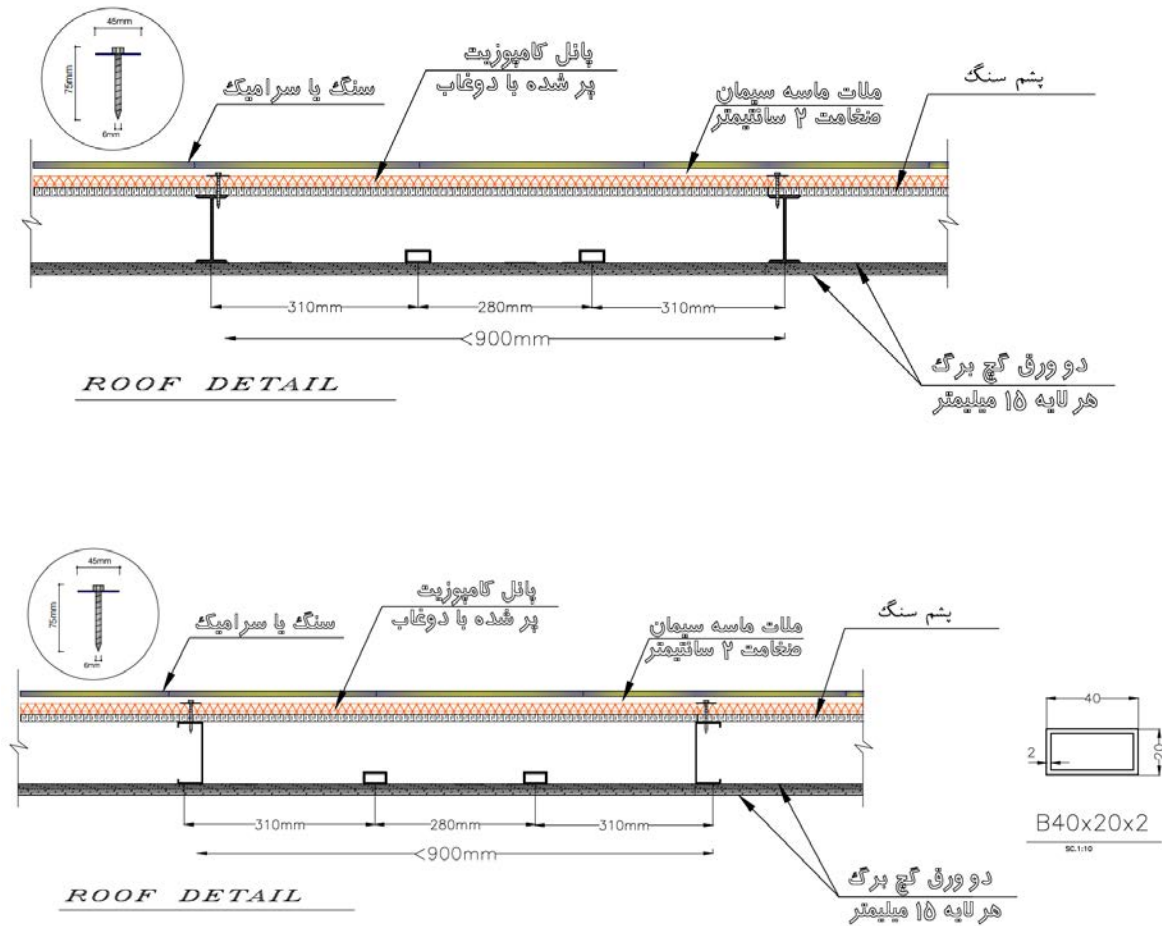
بدیهی است که برای شرایطی که الزامات گواهی نظریه فنی برای ساختمان‌ها مورد نظر نباشد، می‌توان پارامترهای طرح و اجرا (فاصله تیرچه‌ها، پیچ‌ها و جزئیات زیر و روی سقف) را با توجه به اصول فنی و مهندسی با نظر طراح سازه تغییر داد. برای ساختمان‌های صنعتی، کارگاه‌ها، انبارها و موارد مشابه آن جزئیات مورد نظر امکاناً می‌توانند حسب مورد حذف شده یا با نظر طراح تقلیل یابند.

۲- جزئیات لایه‌های مختلف سقف

لایه‌های تشکیل‌دهنده سقف شامل موارد زیر است:

- دو لایه گچ برگ به ضخامت ۱۵ میلی‌متر که در زیر قاب سازه‌ای پروفیل فولادی متصل می‌شود.
- تیرچه‌های متشکل از پروفیل‌های فولادی (گرم نورد یا سرد نورد).
- لایه پشم سنگ به ضخامت ۵۰ میلی‌متر و دانسیته 120 kg/m^2 که به زیر پانل کامپوزیتی اتصال داده می‌شود.
- لایه کامپوزیت تولیدی شرکت سیلک به ضخامت ۲۷ میلی‌متر که بر روی پروفیل فولادی پیچ می‌شود.

جزئیات لایه‌های مختلف سقف پیشنهادی به صورت شماتیک در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- جزئیات لایه‌های مختلف سقف پیشنهادی (تیرچه فولادی سرد یا گرم نورد)

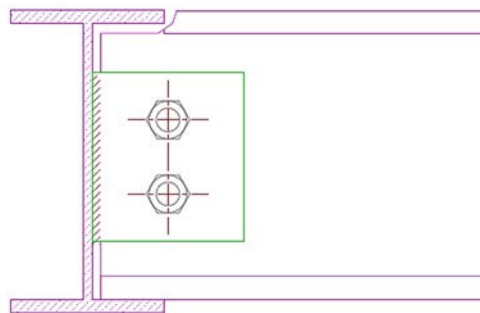
۳- اتصال تیرچه‌ها در سقف سازه‌های بتنی، فولادی و LSF (نقشه‌های پیوست).

۳-۱- جزئیات اتصال تیرچه‌ها

جزئیات اتصال تیرچه‌ها برای سقف سازه‌های بتنی، فولادی و LSF در این بخش شرح داده شده است.

۳-۱-۱- سازه‌های فولادی (نقشه پیوست ۱)

اتصالات تیرچه‌های نورد سرد به تیرهای فولادی در سازه‌های فولادی مطابق شکل ۱ صورت می‌گیرد. همانطور که در شکل ملاحظه می‌گردد، اتصال ورق جان به جان تیر نورد سرد پیچ شده و به تیرهای سازه فولادی جوش می‌گردد.



شکل ۲- اتصال تیرهای نورد سرد سقف در سازه‌های فولادی

۳-۱-۱-۱- ضوابط طراحی اتصال از نوع ورق جان، به منظور اتصال تیرچه‌ها به تیرهای اصلی در سازه فولادی

۳-۱-۱-۱-۱- ضوابط طراحی اتصالات ورق جان

به منظور طراحی اتصالات از نوع ورق جان کنترل‌های زیر صورت می‌گیرد.

۳-۱-۱-۱-۱-۱- کنترل تنش برشی در ورق اتصال

تنش برشی وارد بر ورق می‌بایست از $0.4F_y$ کم‌تر باشد.

$$F_v = \frac{3R}{4L \cdot t} \leq 0.4F_y$$

R = عکس العمل تکیه گاهی

L = ارتفاع ورق اتصال

t = ضخامت ورق اتصال

۳-۱-۱-۱-۱-۲- کنترل تنش برشی وارد بر پیچها
لنگر وارد بر مجموعه پیچها مطابق رابطه زیر می باشد.

$$T = \frac{R}{2} \times e$$

e = خروج از مرکزیت مرکز ثقل پیچها تا سطح تیر اصلی
همچنین، گشتاور پیچشی مجموعه پیچها مطابق رابطه زیر می باشد:

$$J = 2 \times \left(\pi \frac{D^2}{4}\right) \times \left(\sum_{i=1}^N r_i^2\right)$$

که در این رابطه، N برابر نصف تعداد پیچها و r برابر فاصله مرکز هر پیچ نسبت به خط تقارن افقی ورق می باشد.

تنش برشی وارد بر هر پیچ ناشی از پیچش و برش می باشد. لذا، تنش برشی حاصل جمع برداری آنها می باشد و اندازه آن مطابق روابط زیر به دست می آید.

$$f_{vs} = \frac{R}{2nA_b}$$

$$f_{vx} = \frac{T.y}{J}$$

$$f_{vy} = \frac{T.x}{J}$$

$$f_w = \sqrt{f_{vx}^2 + (f_{vy} + f_{vs})^2}$$

n = تعداد پیچها

A_b = سطح مقطع هر پیچ

f_{vx} = تنش برشی افقی ناشی از پیچش

f_{vy} = تنش برشی قائم ناشی از پیچش

f_{vs} = تنش برشی قائم ناشی از عکس العمل تکیه گاهی

تنش مجاز برشی پیچ مطابق جدول (۱۰-۱-۱۰-۶) مبحث دهم مقررات ملی بدست می آید.

$$F_w \leq 0.15 F_u$$

۳-۱-۱-۱-۱-۱-۱-۳-کنترل فاصله پیچها از یکدیگر و لبه های ورق

حداقل فاصله بین پیچها نسبت به هم و نسبت به لبه ورق مطابق جداول (۹-۱۰-۱-۱۰) و (۱۰-۱-۱۰-۱۰) تعیین می گردد.

$$L_e = 2d_b \quad \text{فاصله پیچها از لبه}$$

$$S = 3d_b \quad \text{فاصله بین پیچها از همدیگر}$$

۳-۱-۱-۱-۱-۱-۴-کنترل لهدگی ورق اتصال و جان تیر

کنترل لهدگی ورقها، برای سوراخهای استاندارد مطابق رابطه (۲-۱۰-۱-۱۰) مبحث دهم مقررات ملی انجام می گردد.

$$F_p = \frac{R}{n \cdot t_w \cdot d_b} \leq 1.2F_u$$

$$F_u = \text{تنش گسیختگی}$$

۳-۱-۱-۱-۱-۱-۵-کنترل گسیختگی قالبی جان تیر

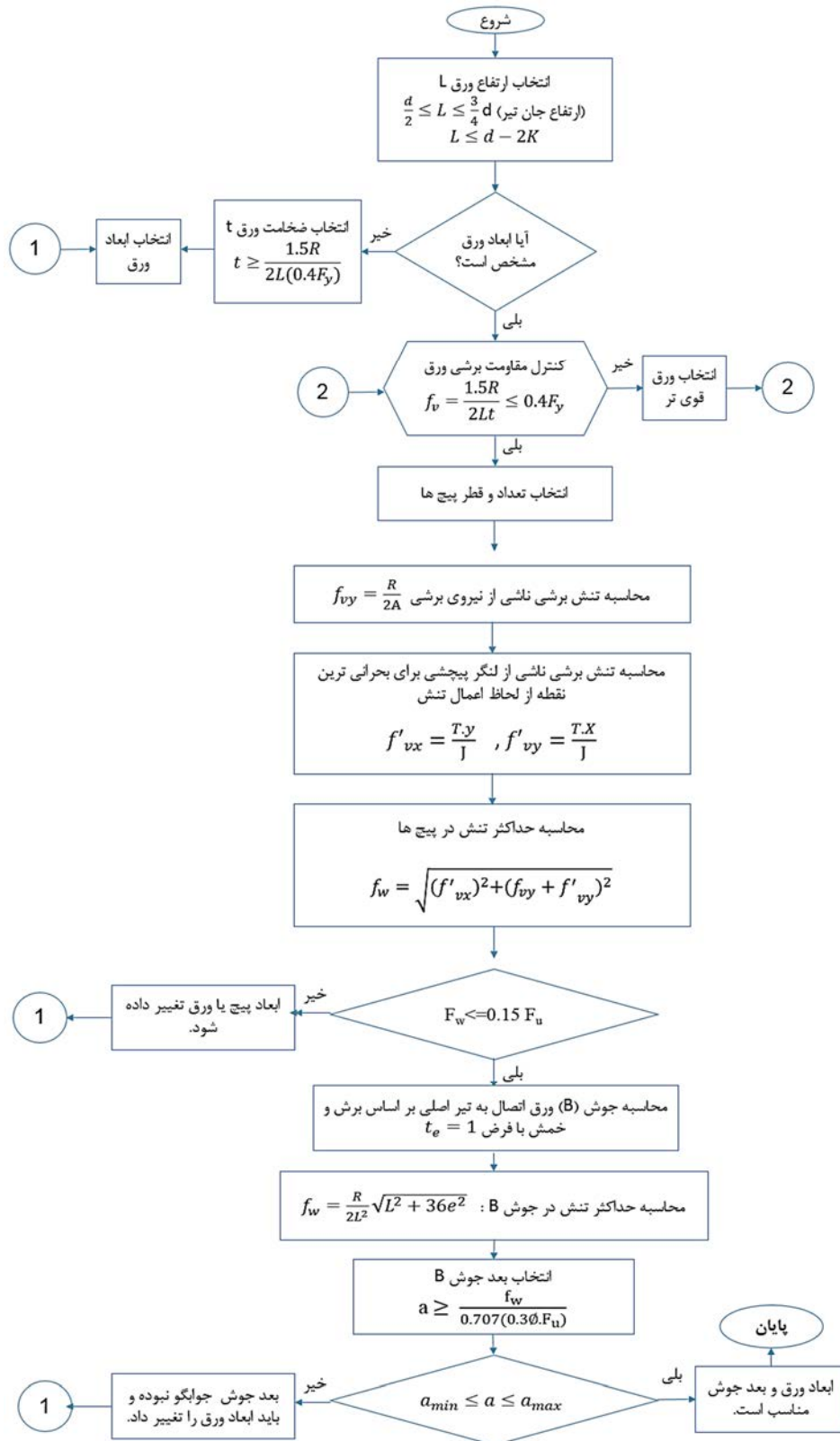
در قسمت انتهایی تیرها که به تیرهای اصلی متصل می گردند، بخشی از بال فوقانی بریده می شود، که در این موارد می بایست بر اساس معادله (۷-۱۰-۱-۱۰) مبحث دهم مقررات ملی کنترل صورت گیرد.

$$f_v = \frac{V_s}{A_n} \leq 0.3F_u$$

$$A_n = n \cdot t_w \cdot d_b$$

$$n = \text{تعداد پیچها}$$

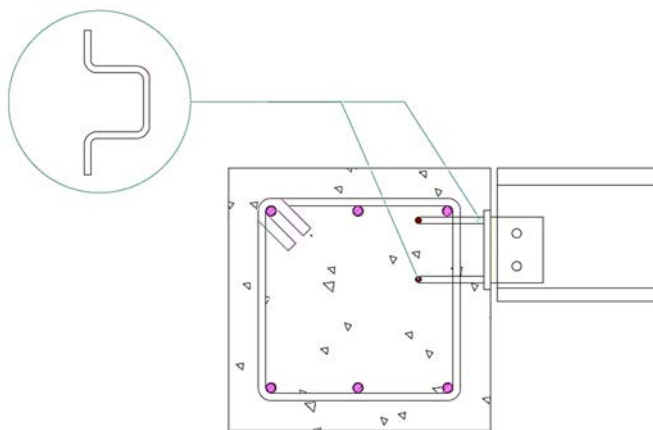
$$d = \text{قطر پیچ}$$



شکل ۳- فلوجارت طراحی اتصال با ورق جان

۳-۱-۲- سازه‌های بتنی (نقشه پیوست ۲)

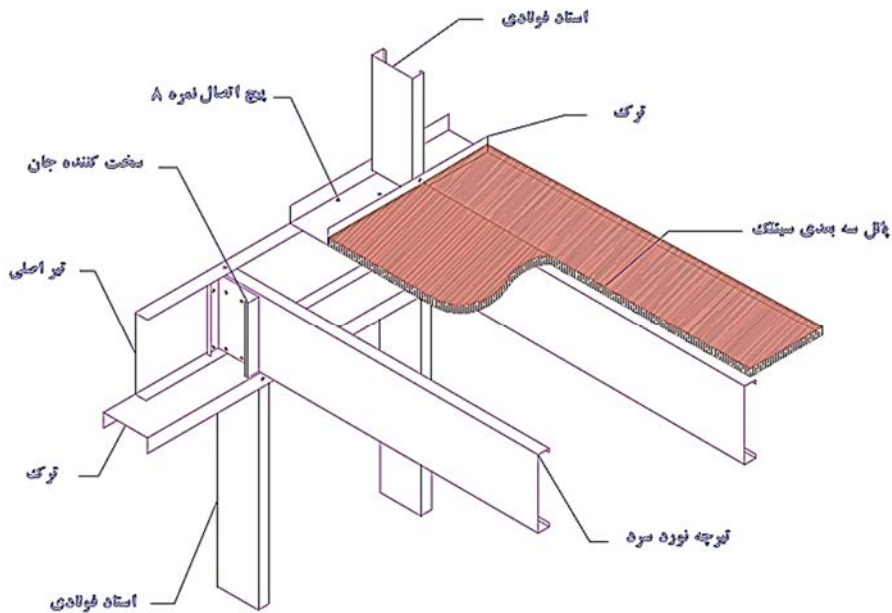
اتصالات تیرچه‌های نورد سرد به تیرهای بتنی در سازه‌های بتنی مطابق شکل ۳ صورت می‌گیرد. همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌گردد، اتصال ورق جان به جان تیر نورد سرد پیچ شده و از طرف دیگر به صفحه‌ای که به‌طور همسطح با تیر بتنی اجرا شده است جوش می‌گردد. به منظور جای‌گذاری صفحه فولادی در تیر بتنی، از دو ردیف میلگرد به فرم زیر که به صورت نواری به پشت صفحه جوش داده شده‌اند استفاده می‌گردد، به عبارت دیگر، ابتدا یک ورق فولادی به‌طور همسطح با تیر بتنی در آن اجرا شده و توسط دو عدد میلگرد مطابق شکل در بالا و پایین مهار می‌شود، در نهایت ورق اتصال به آن جوش می‌گردد. این میلگردها مقاومت کافی را در مقابل نیروهای کششی و لنگر وارد بر صفحه فراهم می‌کنند.



شکل ۴- اتصال تیرهای نورد سرد سقف در سازه‌های بتنی

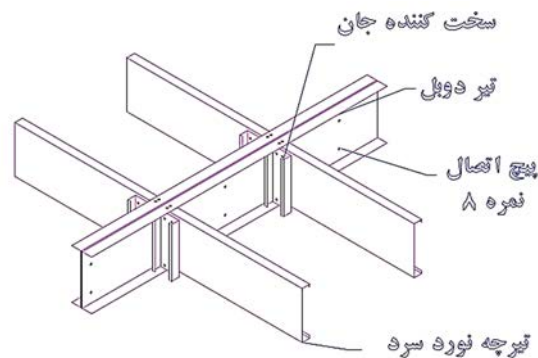
۳-۱-۳- سازه‌های LSF (نقشه پیوست ۳)

در سازه‌های LSF به دلیل اینکه کلیه اعضا فولادی از نوع نورد سرد می‌باشند، اتصالات سقف و تیرهای آن همانند حالت متداول این نوع سازه‌ها انجام می‌گردد. همان‌طور که در شکل ۴ ملاحظه می‌گردد، تیرچه‌های سقف بین ترک پایین و بالا جای می‌گیرد و در انتها نیز توسط ترک قائم مهار می‌گردد. در نهایت، پانل‌های کامپوزیت مطابق روش‌های شرح داده شده در این دستورالعمل و نظریه فنی به تیرهای نورد سرد متصل می‌گردد. مطابق آیین نامه AISI و نیز نشریه ۶۱۲ (آیین نامه طراحی و اجرای سازه‌های فولادی سرد نورد)، از یک سخت‌کننده با مقطع ناودانی مطابق شکل زیر به منظور اتصال تیرچه‌ها به ترک افقی و قائم استفاده می‌شود. همچنین، بال‌های تیرچه مستقیماً توسط پیچ خودکار به ترک بالا و پایین متصل می‌گردد.



شکل ۵- اتصال تیرهای نورد سرد سقف در سازه‌های LSF

اتصال تیرچه‌ها از دو طرف به تیر اصلی یا همان ترک قائم نیز مطابق شکل ۵ صورت می‌گیرد. لازم به ذکر است که در سازه‌های LSF می‌بایست در زیر محل اتصال تیرچه به ترک، دیوار قرار داده شود.



شکل ۶ - اتصال تیرچه‌ها از دو طرف به تیر اصلی

برای شرایطی که از مقاطع سرد نورد استفاده می‌شود، لازم است به کنترل‌های حساس به ضخامت (لهیدگی برش قالبی و ...) توجه ویژه ای شود.

۴- الزامات اجرایی پانل‌های کامپوزیتی

پانل کامپوزیتی متشکل از پارچه سه بعدی از جنس فیلامنت شیشه است که با رزین آغشته شده است و با ملات سیمانی پر شده است. الیاف شیشه از متداول‌ترین نوع الیاف در ساخت کامپوزیت‌ها به شمار می‌آیند. ضخامت پانل کامپوزیتی برابر با ۲۷ میلی‌متر با رواداری حداکثر یک میلی‌متر است. عرض پانل ۵۰ سانتی‌متر می‌باشد. پانل کامپوزیتی فوق‌الذکر در شکل‌های ۶ و ۷ نشان داده شده است.



شکل ۷- پانل کامپوزیتی متشکل از پارچه سه بعدی شیشه، پر شده با ملات سیمانی



شکل ۸- ضخامت پانل کامپوزیتی

۴-۱- با توجه به نتایج حاصل از آزمون‌های انجام گرفته، دهانه ۹۰ سانتی‌متر به عنوان حد قابل قبول برای طبقات مسکونی و دهانه ۸۰ سانتی‌متر برای طبقه پارکینگ ساختمان‌های مسکونی تا ۴ طبقه با توجه به ملاحظات سازه‌ای و ایمنی در برابر حریق تعیین می‌گردد.

۴-۲- به منظور برآورده کردن الزامات ایمنی در برابر آتش، دو لایه گچ برگ به ضخامت ۱۵ میلی‌متر در زیر قاب سازه‌ای و یک لایه پشم سنگ به ضخامت ۵۰ میلی‌متر و دانسیته 120 kg/m^2 باید به زیر پانل کامپوزیتی با پیچ خودکار متصل شود. همچنین پانل‌های کامپوزیتی باید از بالا (رو) به وسیله پوشش مانع حرارتی مناسب مانند ۲۵ میلی‌متر ملات ماسه سیمان یا سایر اندودها یا مواد معدنی با ضخامت کافی با عملکرد معادل یا بهتر، محافظت شوند. باید از الیاف شیشه مقاوم به قلیا استفاده شود. مقاومت مشخصه ملات پرکننده باید حداقل ۳۰ مگاپاسکال باشد.

۴-۳- در هر پانل کامپوزیت سقف با مساحت حدود ۲ متر مربع باید از ۶ عدد پیچ نمره ۱۴ (قطر ۶,۳ میلی‌متر) برای اتصال قطعه به تیرچه‌های فولادی استفاده شود. این پیچ‌ها باید ظرفیت لازم برای انتقال برش به تیرچه‌ها را داشته باشد و حداکثر فاصله پیچ‌ها بر روی تیرچه از یکدیگر باید ۳۰ سانتی‌متر باشد.

۴-۴- طول هر قطعه پانل کامپوزیت سقف باید به گونه‌ای باشد که حداقل بر روی سه عدد تیرچه امتداد داشته باشد و به آن‌ها پیچ شود.

۴-۵- برای تامین صلبیت سقف باید بر اساس نشریه ۶۱۲ سازمان برنامه و بودجه از تسمه‌های فولادی به ضخامت حداقل ۱ میلی‌متر و عرض ۵ سانتی‌متر در فواصل ۵۰ سانتی‌متری در زیر تیرچه‌ها و عمود بر آن‌ها استفاده شود. از این تسمه‌ها می‌توان برای مهار مناسب گچ برگ‌ها نیز استفاده نمود و قوطی‌های فولادی زیر سقف را حذف نمود در این صورت می‌توان از عملکرد مناسب این سقف‌ها در انتقال نیروهای جانبی در دهانه‌های حداکثر تا ۶ متر با فاصله تیرچه‌های ۹۰ سانتی‌متر در ساختمان‌های مسکونی متعارف اطمینان حاصل نمود.

۴-۶- از فضای بالای تخته‌های گچی نباید برای عبور تأسیسات، نصب لامپ روشنایی و نظیر آن استفاده شود و یک‌پارچگی تخته‌های گچی باید حفظ گردد.

۴-۷- با توجه به شروع تغییر شکل و کاهش مقاومت این پانل‌های کامپوزیتی در دماهای نسبتاً پایین (دارای دمای تبدیل شیشه ای کمتر از ۸۰ درجه سلسیوس)، لازم است تمهیدات لازم برای جلوگیری از رسیدن

دمای این پانل‌ها به این دمای بحرانی در دوره بهره برداری صورت گیرد. اقداماتی همچون پیش‌بینی عایق حرارتی مناسب پیرامون لوله‌های حاوی آب گرم که روی سطح سقف اجرا شده است و یا پیش‌بینی مدار آب گرم دور از محدوده سقف از آن جمله هستند.

۴-۸- وزن دیوارهای غیر سازه‌ای داخلی که روی این سقف اجرا می‌شود باید به ۱۰۰ کیلوگرم بر متر مربع دیوار محدود گردد.

۵- منابع

- ۱- طراحی و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه، مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۹۲
- ۲- طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی، مبحث دهم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۹۲
- ۳- آیین نامه طراحی و اجرای سازه‌های فولادی سرد نورد (بخش سازه)، نشریه ۶۱۲ سازمان برنامه و بودجه
- ۴- مبحث سوم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان "حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق" ویرایش دوم ۹۲

5- Building Code Requirements for Structural Concrete, ACI 318-14

6- Specification for Structural Steel Buildings, ANSI/AISC 360-16

- ۶- گواهی نظریه فنی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی با عنوان "سقف پانلی کامپوزیتی با پارچه سه بعدی از الیاف شیشه پر شده با ملات سیمانی، مورد استفاده برای سقف با تیرچه‌های فولادی" خردادماه ۱۳۹۹

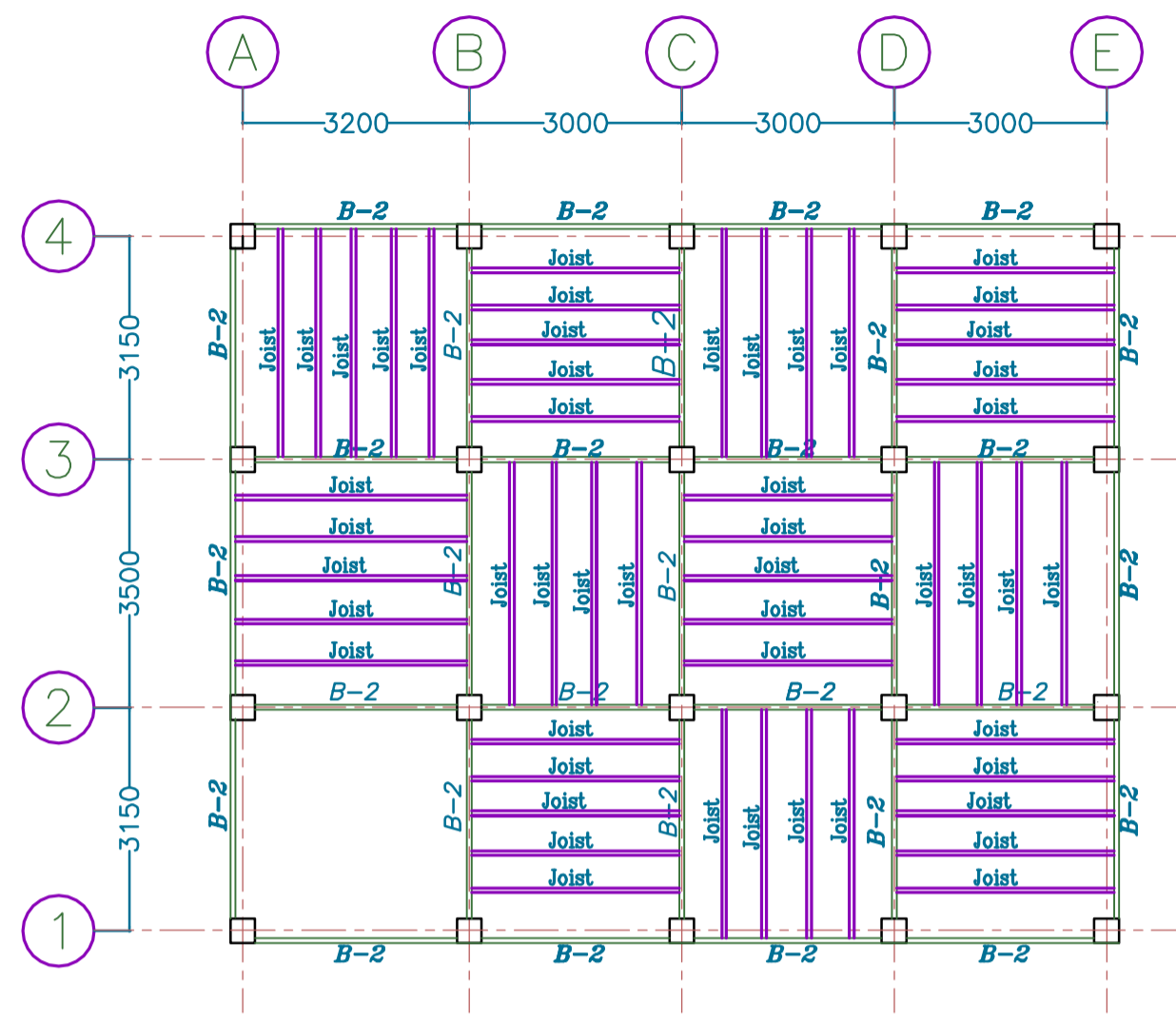
دفتر فنی سازه^۱

شرکت نوآوران صنعت سیلک

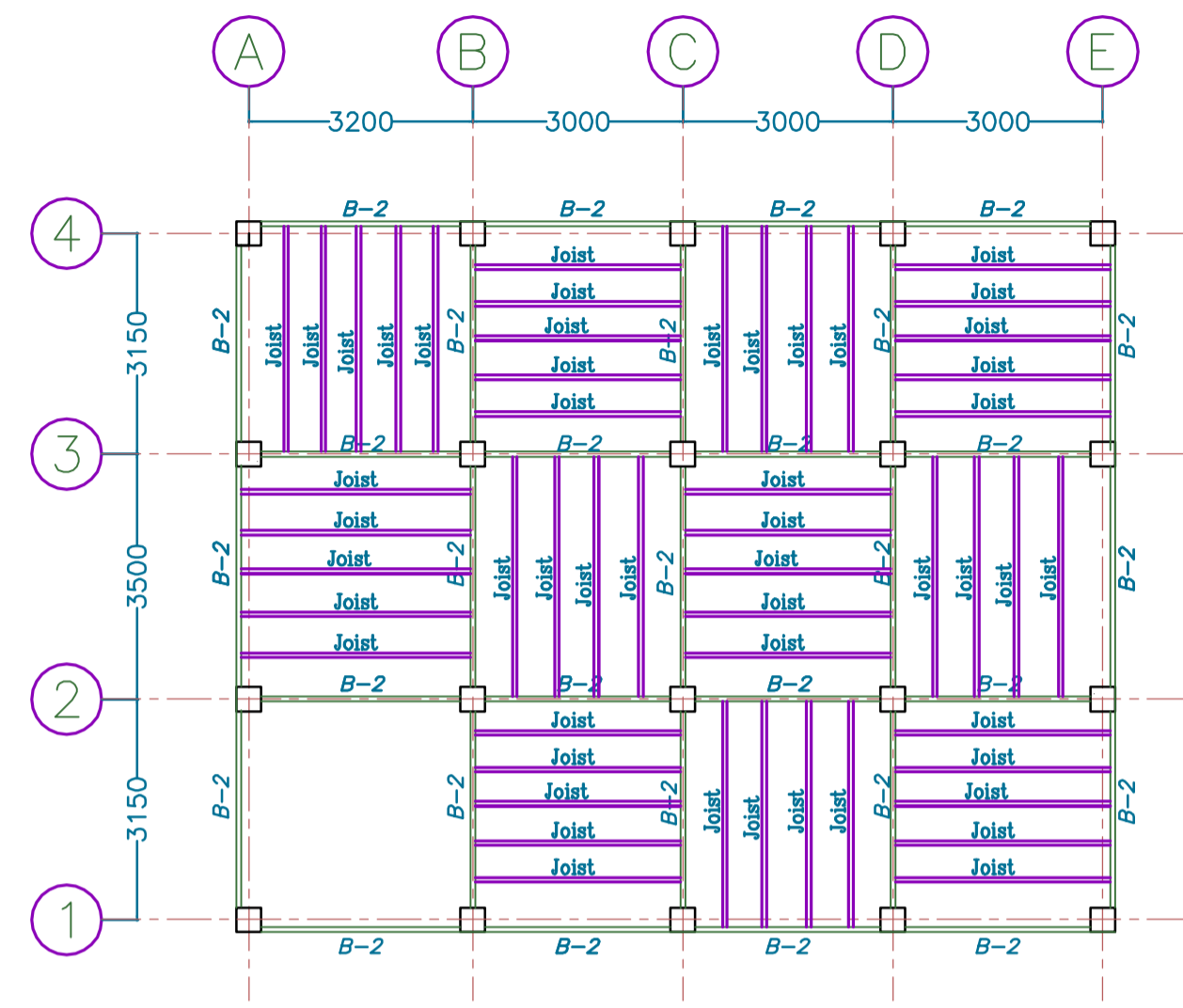
□

^۱ - زیر نظر جناب دکتر مسعود شفیعی

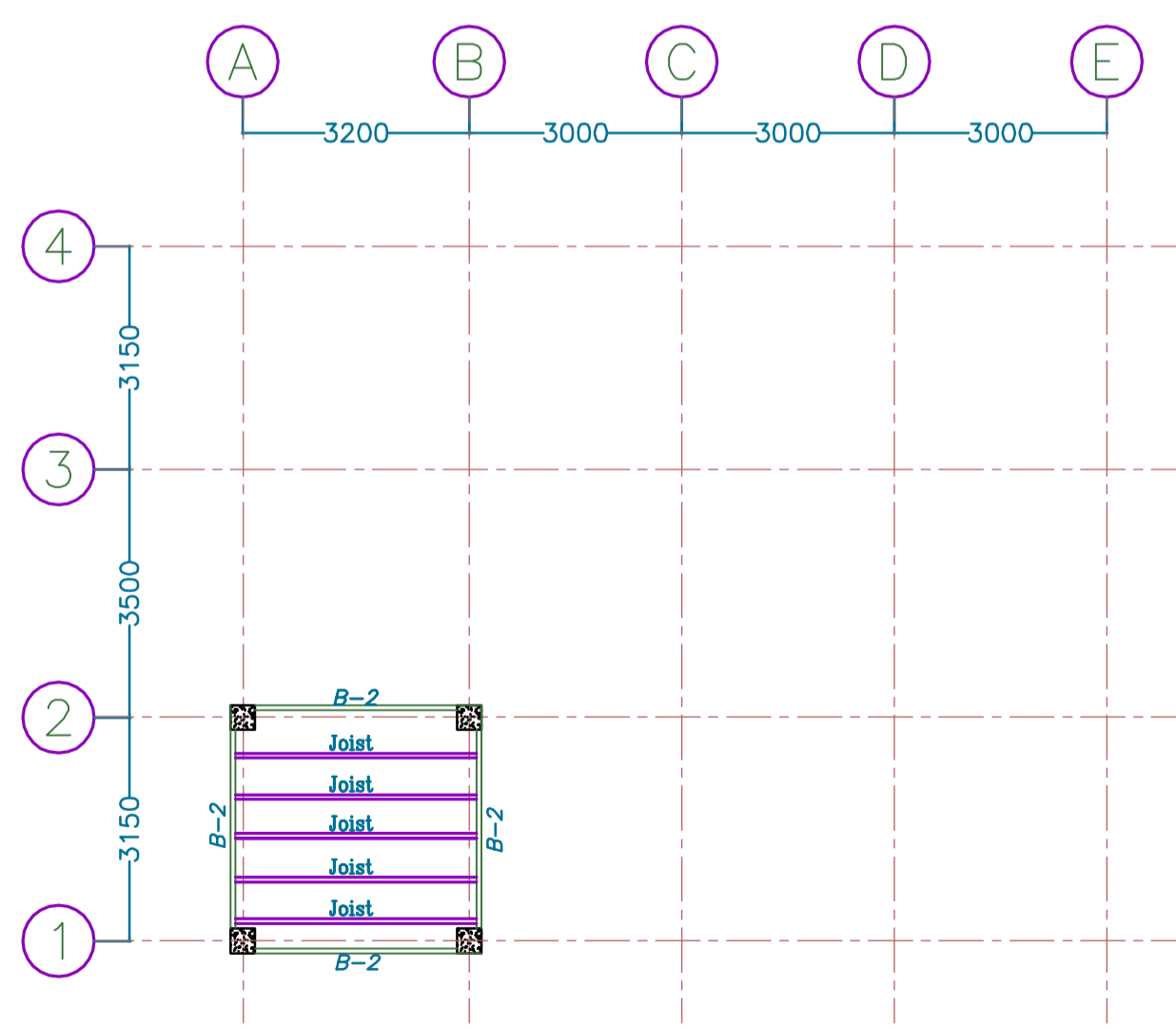
پیوست شماره ۱: سازه‌های فولادی



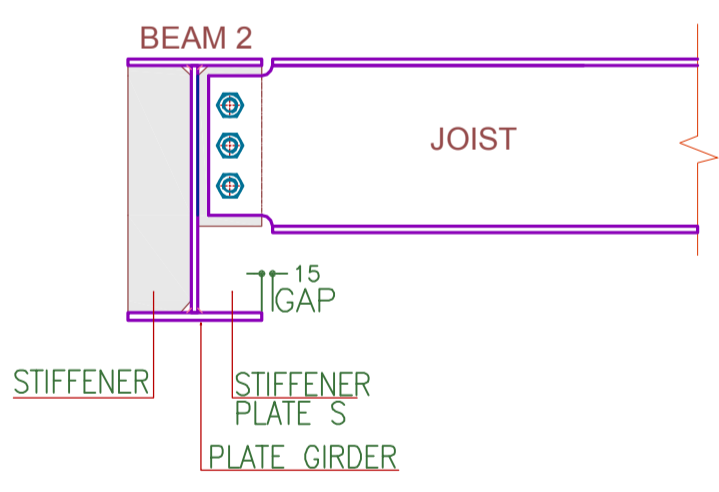
FRAMING PLAN OF STORY "1"
SC.1:100 (TOP LEVEL OF BEAM: +3.20m)



FRAMING PLAN OF ROOF
SC.1:100 (TOP LEVEL OF BEAM: +6.40m)



FRAMING PLAN OF RIDGE
SC.1:100 (TOP LEVEL OF BEAM: +9.2m)



PINNED CONNECTION
SCALE : NTS BEAM TO BEAM

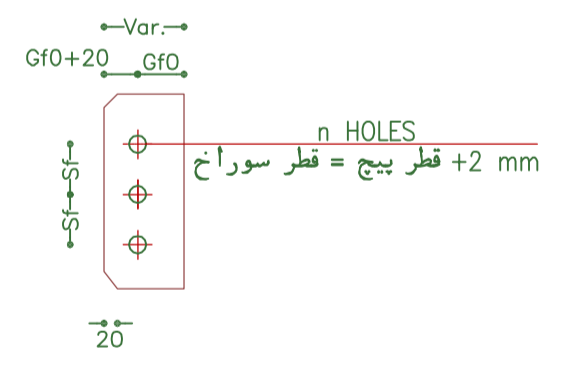


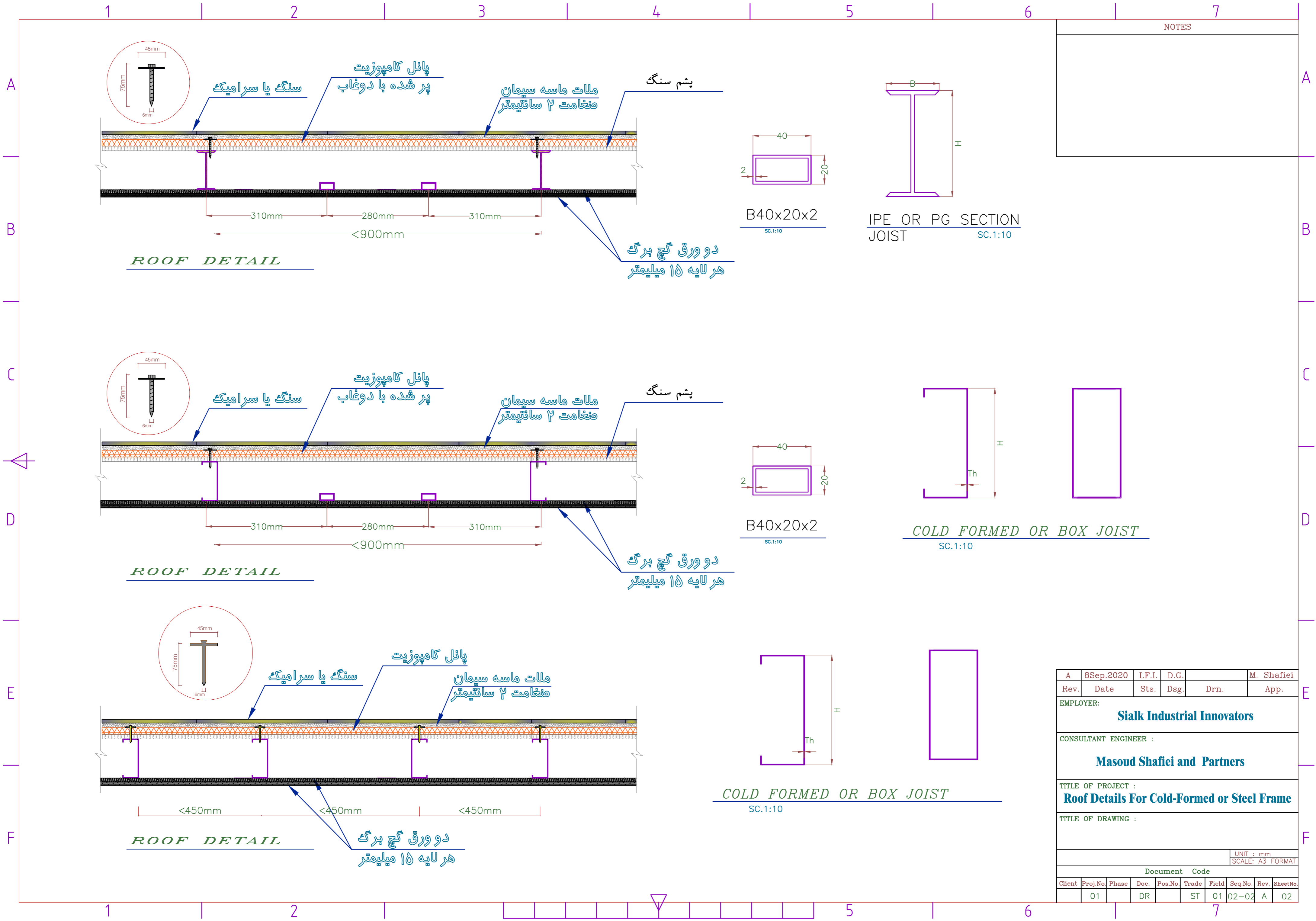
PLATE 'S'
SCALE : NTS

محدودیتی در اندازه دهانه ها وجود ندارد.
سقف میتواند هر یک از جزئیات صفحه دوم را داشته باشد.

تعداد بولت ها و تعداد آرماتور ها با توجه به بارگذاری تعیین می شود
نحوه طراحی در دفترچه پیوست آمده است

| | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|------|------------|-------|-------|--------|------|---------|
| A | 8Sep.2020 | I.F.I. | D.G. | M. Shafiei | | | | | |
| Rev. | Date | Sts. | Dsg. | App. | | | | | |
| EMPLOYER: Sialk Industrial Innovators | | | | | | | | | |
| CONSULTANT ENGINEER : Masoud Shafiei and Partners | | | | | | | | | |
| TITLE OF PROJECT : Roof Details For Cold-Formed or Steel Frame | | | | | | | | | |
| TITLE OF DRAWING : | | | | | | | | | |
| UNIT : mm SCALE: A3 FORMAT | | | | | | | | | |
| Document Code | | | | | | | | | |
| Client | Proj.No | Phase | Doc. | Pos.No | Trade | Field | Seq.No | Rev. | SheetNo |
| | 01 | | DR | | ST | 01 | 01-02 | A | 01 |

NOTES



| | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|------|------------|-------|-------|---------|------|----------|
| A | 8Sep.2020 | I.F.I. | D.G. | M. Shafiei | | | | | |
| Rev. | Date | Sts. | Dsg. | Drn. | | | | | |
| EMPLOYER: | | | | | | | | | |
| Sialk Industrial Innovators | | | | | | | | | |
| CONSULTANT ENGINEER : | | | | | | | | | |
| Masoud Shafiei and Partners | | | | | | | | | |
| TITLE OF PROJECT : | | | | | | | | | |
| Roof Details For Cold-Formed or Steel Frame | | | | | | | | | |
| TITLE OF DRAWING : | | | | | | | | | |
| UNIT : mm | | | | | | | | | |
| SCALE: A3 FORMAT | | | | | | | | | |
| Document Code | | | | | | | | | |
| Client | Proj.No | Phase | Doc. | Pos.No | Trade | Field | Seq.No. | Rev. | SheetNo. |
| | 01 | | DR | | ST | 01 | 02-02 | A | 02 |

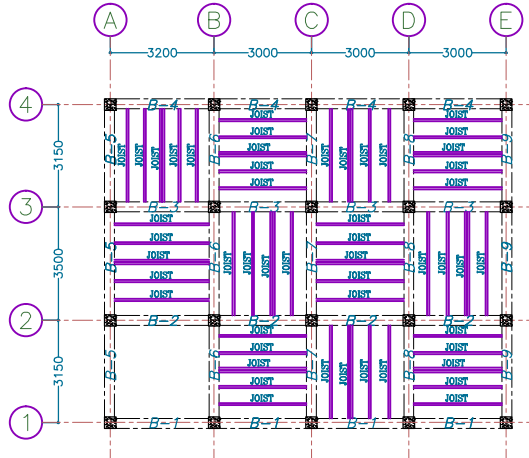
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

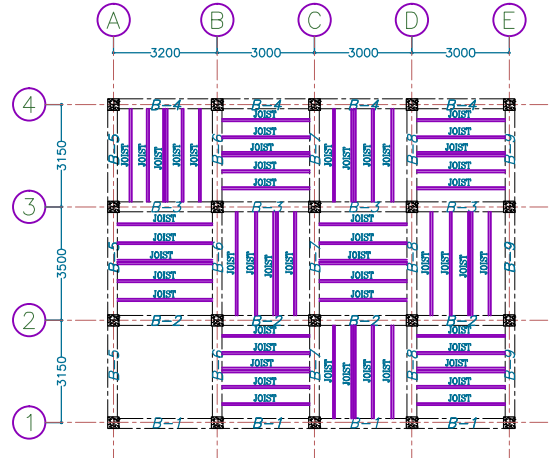
پیوست شماره ۲: سازه‌های بتنی

NOTES

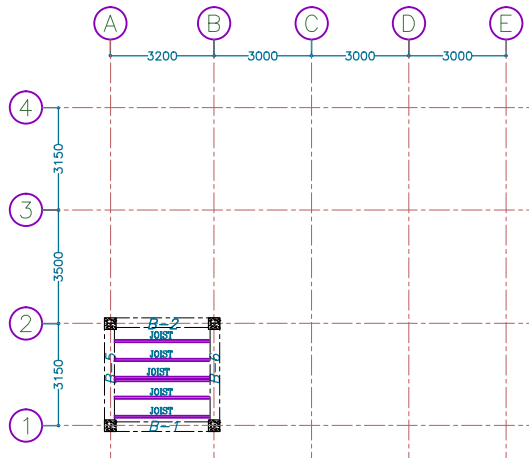
محدودیتی در اندازه دهانه ها وجود ندارد.
سقف میتواند هر یک از جزئیات صفحه دوم را داشته باشد.



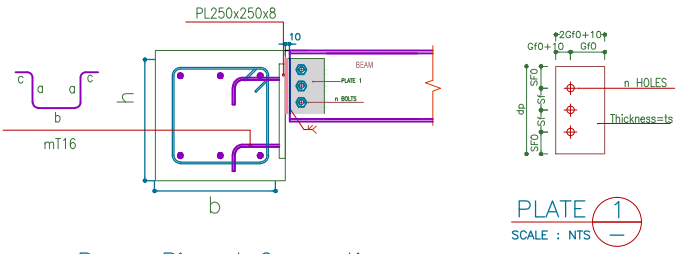
FRAMING PLAN OF STORY "1"
SC:1:100 (TOP LEVEL OF BEAM: +3.20m)



FRAMING PLAN OF ROOF
SC:1:100 (TOP LEVEL OF BEAM: +6.40m)



FRAMING PLAN OF RIDGE
SC:1:100 (TOP LEVEL OF BEAM: +9.2m)



Beam Pinned Connection
SCALE : NTS

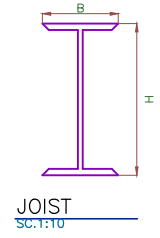
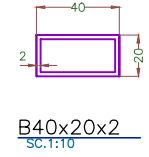
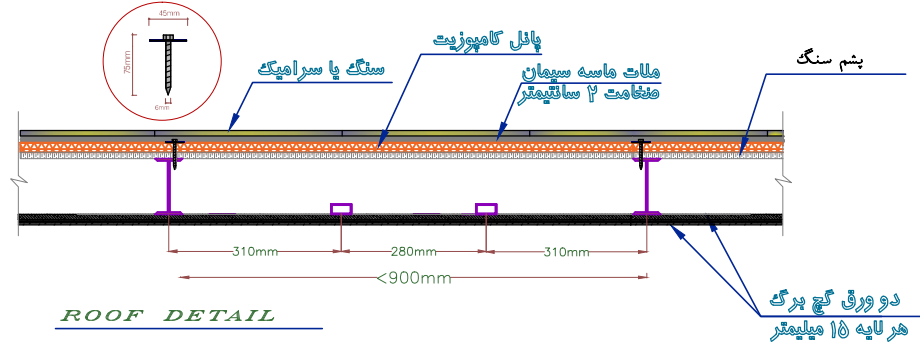
تعداد بولت ها و تعداد آرماتور ها با توجه به بارگذاری تعیین می شود
نحوه طراحی در دفترچه پیوست آمده است

| | | | | |
|---|-----------|--------|-------|------------------|
| A | 8Sep.2020 | I.F.I. | D.G. | M. Shafiei |
| Rev. | Date | Sta. | Dsg. | Drn. |
| EMPLOYER: Sialk Industrial Innovators | | | | |
| CONSULTANT ENGINEER : Masoud Shafiei and Partners | | | | |
| TITLE OF PROJECT : Roof Typical Details For Conc. Struc. | | | | |
| TITLE OF DRAWING : | | | | |
| | | | | LIMIT = mm |
| | | | | SCALE: A3 FORMAT |
| Document Code | | | | |
| Client | Proj.No | Phase | Doc. | Fee.No |
| | 01 | DR | ST | 01 |
| | | | Field | Seq.No |
| | | | 01 | Rev. |
| | | | | SheetNo |
| | | | | A |

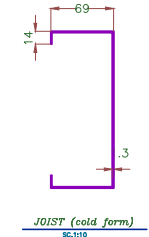
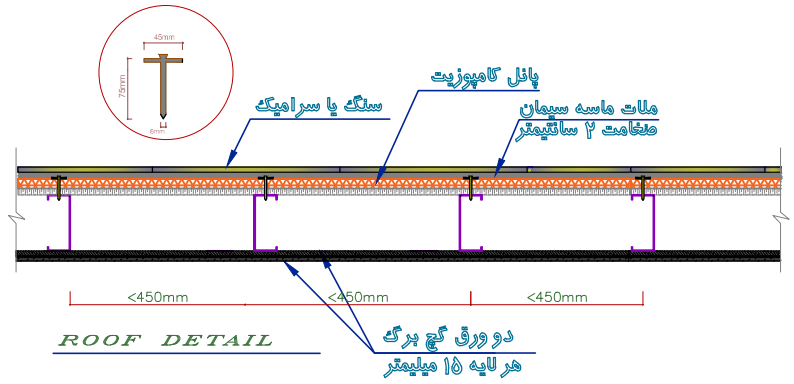
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

NOTES



ROOF DETAIL



ROOF DETAIL

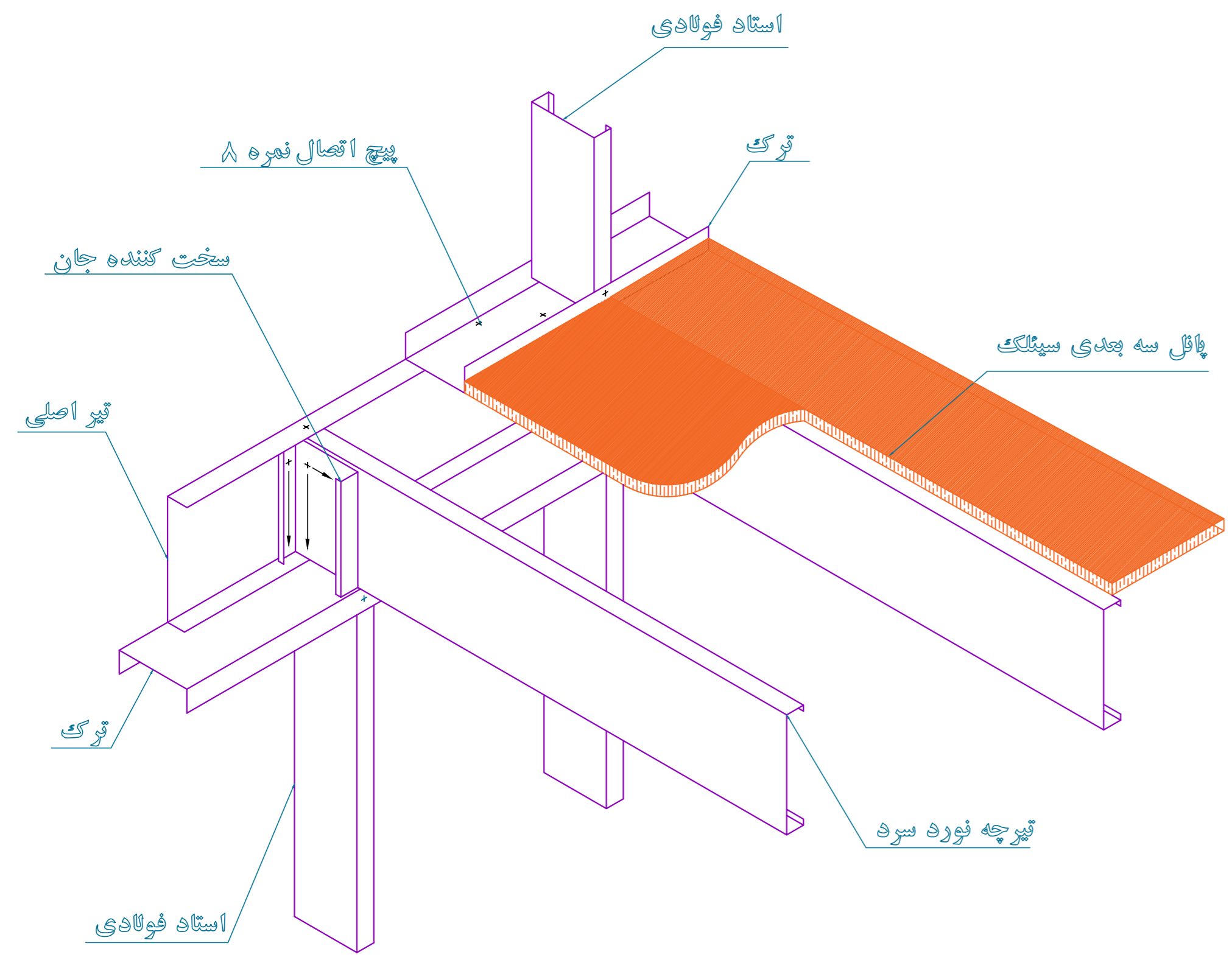
| | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------|--------|------|------------|-------|-------|--------|------|---------|
| Rev. | Date | I.F.I. | D.G. | M. Shafiei | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| EMPLOYER: | | | | | | | | | |
| Sialk Industrial Innovators | | | | | | | | | |
| CONSULTANT ENGINEER : | | | | | | | | | |
| Masoud Shafiei and Partners | | | | | | | | | |
| TITLE OF PROJECT : | | | | | | | | | |
| Roof Typical Details For Conc. Struc. | | | | | | | | | |
| TITLE OF DRAWING : | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Unit = mm | | | | | | | | | |
| SCALE: A3 FORMAT | | | | | | | | | |
| Document Code | | | | | | | | | |
| Client | Proj.No | Phase | Doc. | Page No | Trade | Field | Seq.No | Rev. | SheetNo |
| | 01 | | DR | | ST | | 02-02 | A | 02 |

پیوست شماره ۳: سازه‌های LSF

NOTES

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

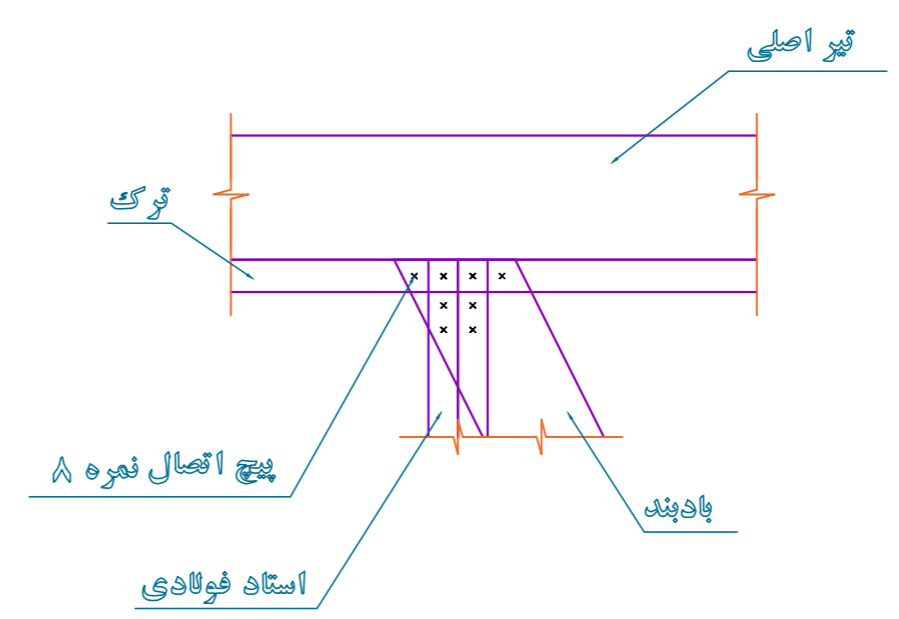
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



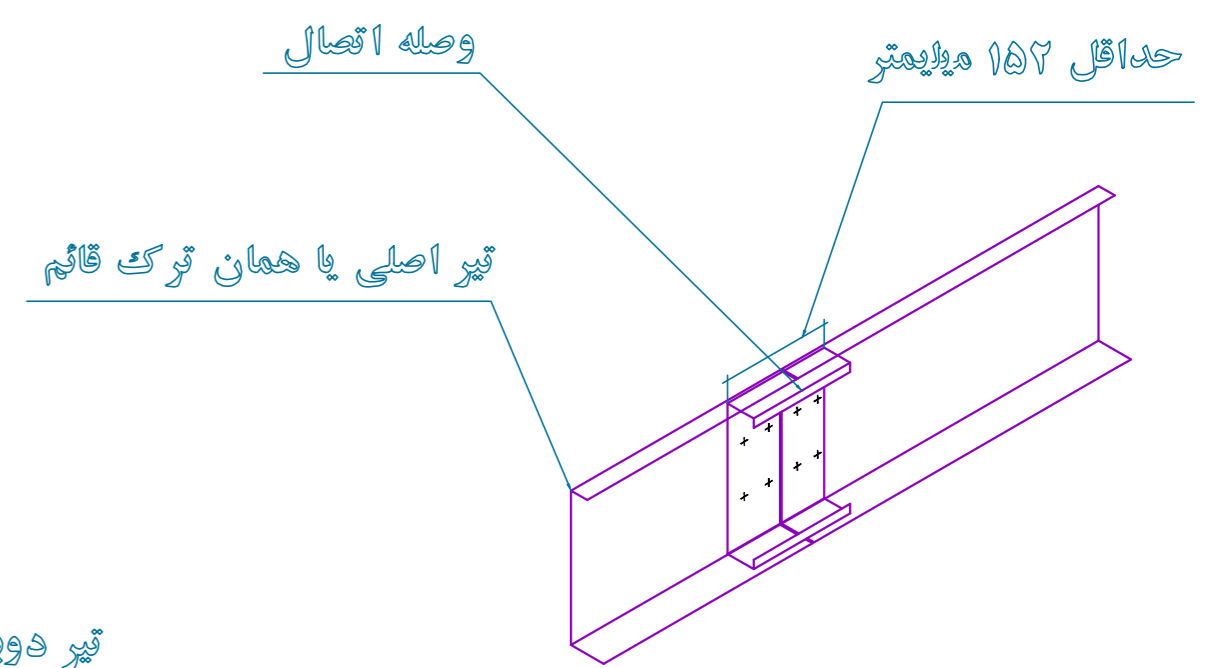
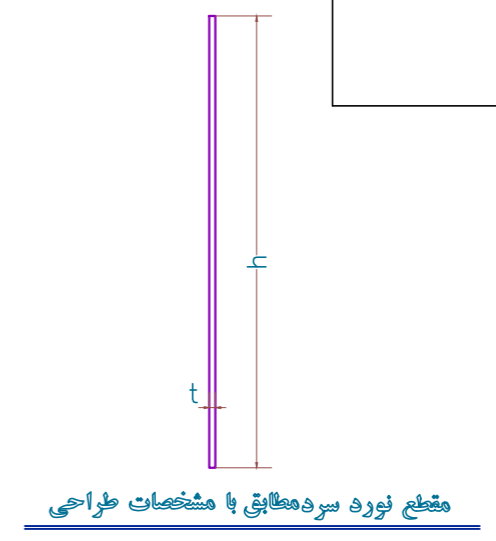
جزئیات اجرای سقف و تیرچه ها

محدودیتی در اندازه دهانه ها وجود ندارد.

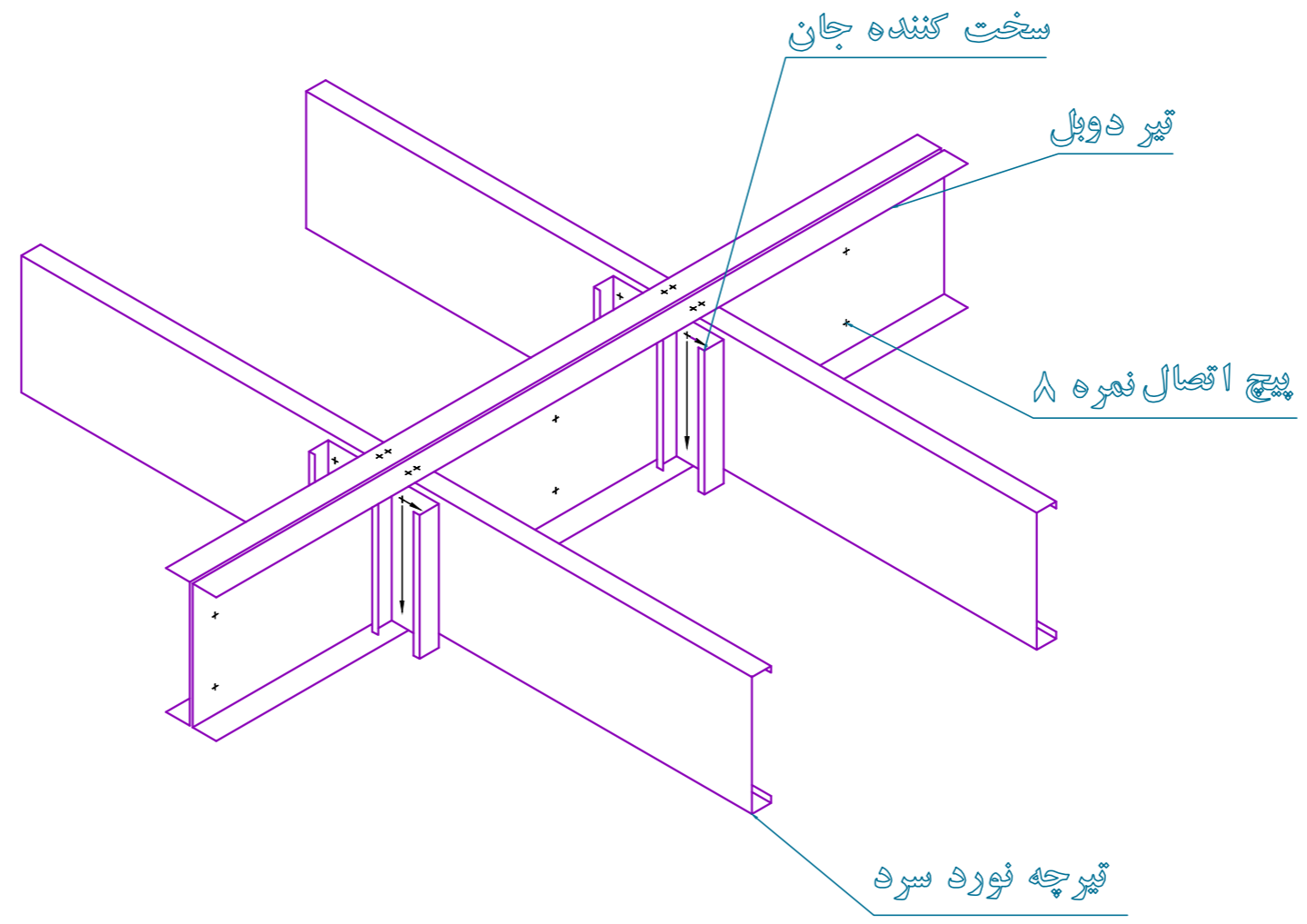
سقف میتواند هر یک از جزئیات صفحه دوم را داشته باشد.



جزئیات اجرای بادبندها



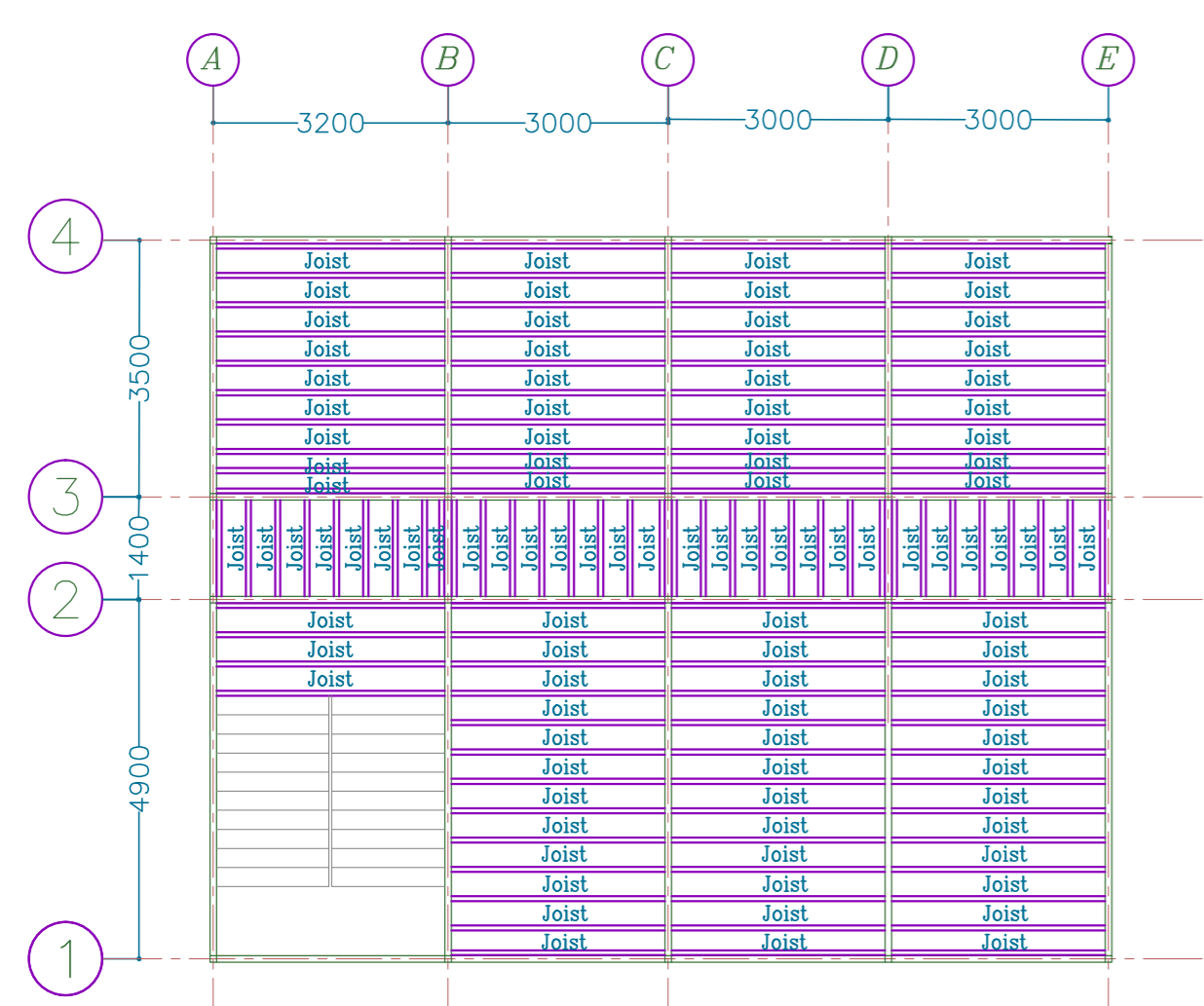
وصله اتصال تیر اصلی



اتصال تیرچه ها از دو طرف به تیر دوبل

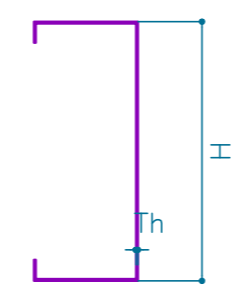
| | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|------|--------|-------------------------------|-------|--------|------|----------|
| A | 8Sep.2020 | I.F.I. | D.G. | | M. Shafiei | | | | |
| Rev. | Date | Sts. | Dsg. | Drn. | App. | | | | |
| EMPLOYER: Sialk Industrial Innovators | | | | | | | | | |
| CONSULTANT ENGINEER : Masoud Shafiei and Partners | | | | | | | | | |
| TITLE OF PROJECT : Roof Detail For LSF Structures | | | | | | | | | |
| TITLE OF DRAWING : | | | | | | | | | |
| | | | | | UNIT : mm SCALE: A3 FORMAT | | | | |
| Document Code | | | | | | | | | |
| Client | Proj.No | Phase | Doc. | Pos.No | Trade | Field | Seq.No | Rev. | SheetNo. |
| | 01 | | DR | | ST | 01 | 01-03 | A | 01 |

NOTES

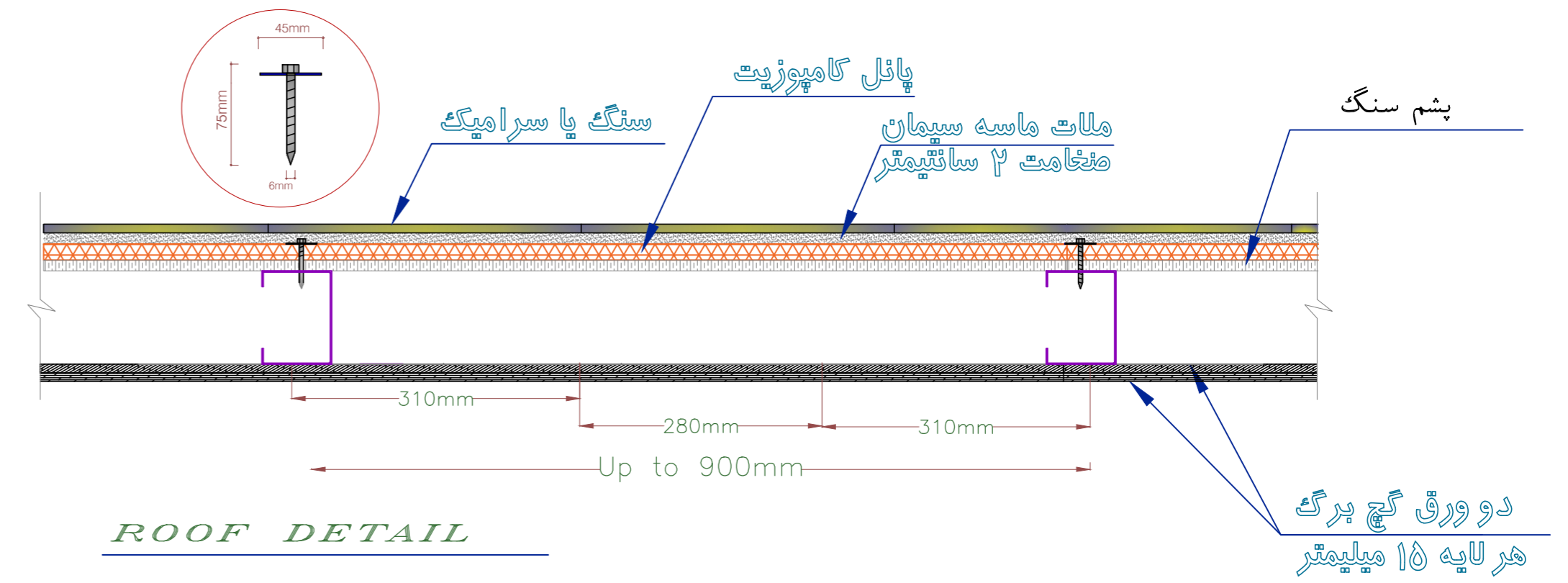


FRAMING PLAN OF STORY "1"
SC.1:100 (TOP LEVEL OF BEAM: +3.20m)

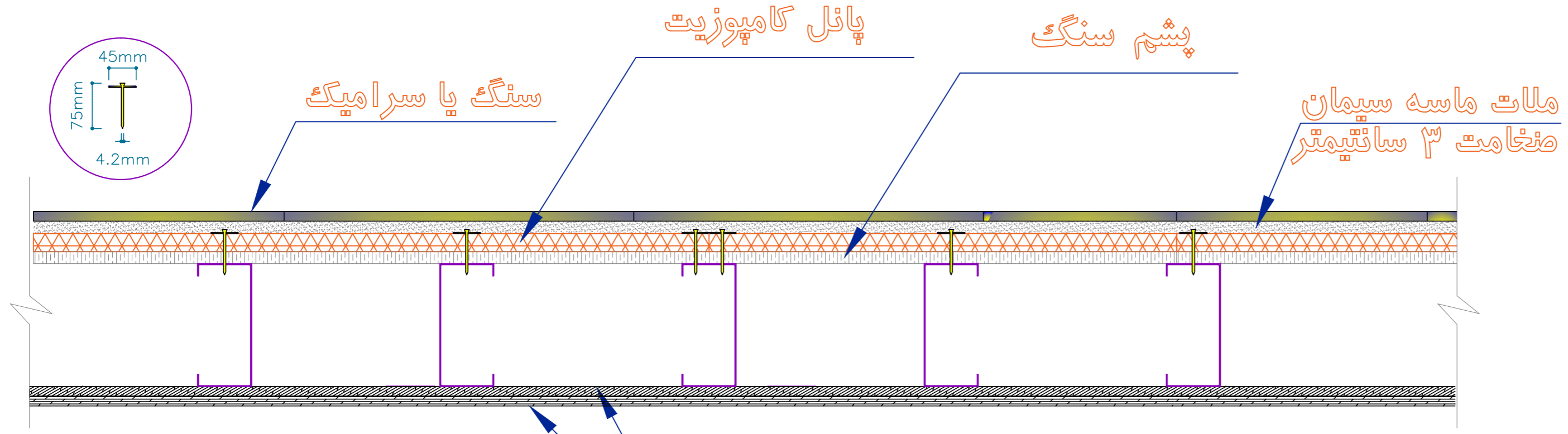
TYPICAL PLAN OF BEAMS
SC.1:100 Z=320



Joist (cold form)
SC.1:10



ROOF DETAIL



ROOF DETAIL

دو ورق گچ برک
هر لایه ۱۵ میلیمتر

| | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|------|--------|-------------------------------|-------|---------|------|----------|
| A | 8Sep.2020 | I.F.I. | D.G. | | M. Shafiei | | | | |
| Rev. | Date | Sts. | Dsg. | Drn. | App. | | | | |
| EMPLOYER: Sialk Industrial Innovators | | | | | | | | | |
| CONSULTANT ENGINEER : Masoud Shafiei and Partners | | | | | | | | | |
| TITLE OF PROJECT : Roof Detail For LSF Structures | | | | | | | | | |
| TITLE OF DRAWING : جزئیات سقف ها و تیرچه ریزی | | | | | | | | | |
| | | | | | UNIT : mm SCALE: A3 FORMAT | | | | |
| Document Code | | | | | | | | | |
| Client | Proj.No | Phase | Doc. | Pos.No | Trade | Field | Seq.No. | Rev. | SheetNo. |
| | 01 | | DR | | ST | 01 | 02-03 | A | 02 |

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT