

فصلنامه سازه و فولاد

فصلنامه انجمن سازه‌های فولادی ایران

شماره سوم | تابستان ۱۴۰۳



در این شماره از فصلنامه

- سخن رئیس انجمن
- قلم سردبیر
- گفتگو با پروفسور مجتبی ازهری
- صدای فولاد در آموزش جهانی
- پرسش و پاسخ از مبحث دهم مقررات ملی ساختمان
- مباحثه فولادی
- معرفی داور برجسته نشریه سازه و فولاد
- پرسش و پاسخ فنی کاربردی
- اشکالات رایج در طراحی سوله‌ها
- گزارش غرفه انجمن سازه‌های فولادی ایران



شرکت آزاد
Engineering, Procurement, Construction E.P.C
www.aradgroup.ir



تولید کننده سازه های فولادی صنعتی و ساختمانی



شرکت آزاد
Engineering, Procurement, Construction E.P.C



تهران - بلوار اندرزگو، بن بست سالاری، بلاک ۱۶
تلفن: ۰۲۱۷۹۶۱۴۰۰۰ | نمابر: داخلی ۱۰۵
www.aradgroup.ir | info@aradgroup.ir



دانشکدگان فنی دانشگاه تهران با همکاری انجمن سازه‌های فولادی ایران برگزار می‌کند؛

سلسله کارگاه‌های آموزشی کاربردی و تخصصی سازه‌های فولادی

با اعطای گواهینامه رسمی دوزبانه از
دانشکدگان فنی دانشگاه تهران و انجمن سازه‌های فولادی ایران

۱۳ الی ۲۰ مرداد ۱۴۰۳



<p>مهندس مهدی فریدونی مدیر بازرگانی شرکت ایران توسعه و عضو کمیته تدوین استاندارد ملی بپج و مهندسی</p> <p>آشنایی با پوشش‌های مقاوم به خوردگی در اتصالات بپج و مهره‌ای</p>		<p>دکتر نادر فنیایی عضو هیأت علمی دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی</p> <p>تشریح ضوابط طراحی لرزه ای قاب های خمشی فولادی و بررسی انواع اتصالات خمشی</p>	
<p>دکتر محسن گرامی عضو هیأت علمی دانشگاه سمنان</p> <p>چالش‌های بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود فولادی</p>		<p>مهندس علیرضا ملکی مدیر گروه طراحی و تدوین کمیته ملکی و همکاران</p> <p>الزامات ساخت، نصب و بازرسی سازه‌های فولادی</p>	
<p>دکتر سیامک آپیکچی رئیس انجمن سازه‌های فولادی ایران و عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر</p> <p>اصول و مبانی طراحی و اجرای اتصالات بپج</p>		<p>دکتر امیررضا قیامی آزاد عضو هیأت مدیره انجمن سازه‌های فولادی ایران و عضو هیأت علمی دانشگاه تهران</p> <p>اصول و مبانی طراحی پل های کابلی</p>	
		<p>دکتر فرشید مالک عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس</p> <p>الزامات مهندسی فولاد و جوش برای جذب پایداری سازه‌های فولادی در زلزله سخت با مقررات ملی ساختمان و ویرایش ۱۳۸۸</p>	

آنلاین

تفریبت ثبت نام
محدود

zaya.io/issreg

ثبت نام و کسب اطلاعات بیشتر؛

www.iss.ir

info@iss.ir

۰۲۱۸۸۲۵۵۹۴۲ - ۶ داخلی ۵۶۱

۰۹۱۰۲۳۸۱۰۹۶

بزرگراه شیخ فضل ا... نوری، فاز ۲ شهرک فرهنگیان، خیابان نازگل، خیابان شهید علی مروی،
خیابان حکمت، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، انجمن سازه‌های فولادی ایران



سازه فولاد

فصلنامه انجمن سازه‌های فولادی ایران | سال اول | شماره سوم | تابستان ۱۴۰۳



۳

فصلنامه انجمن سازه‌های فولادی ایران

سازه و فولاد

شماره سوم | تابستان ۱۴۰۳



مدیر مسئول

دکتر سیامک ایپکچی

سردبیر

دکتر سید علی رضوی طباطبایی

اعضای تیم تدوین

مهندس ارسلان رضایی راد

مهندس فاطمه حسینی

مهندس زهره طباطبایی

خانم سمانه رضائی

گرافیک

نشر آنلاین (Nashreonline.com)

فهرست

- سخن مدیر مسئول | ۶
- قلم سردبیر | ۸
- گفتگو با پروفسور مجتبی ازهری استاد برجسته دانشگاه صنعتی اصفهان | ۹
- پرسش و پاسخ از مبحث دهم مقررات ملی ساختمان | ۱۴
- اشکالات رایج در طراحی سوله‌ها | ۱۶
- مباحثه فولادی | ۲۰
- صدای فولاد در آموزش جهانی | ۲۳
- گزارش غرفه انجمن سازه‌های فولادی ایران در کنفرانس سازه و فولاد ۱۴۰۲ | ۲۶
- معرفی داور برجسته نشریه سازه و فولاد دکتر محمد سهیل قبادی | ۲۷
- پرسش و پاسخ فنی کاربردی | ۲۸
- فرم همکاری با انجمن سازه‌های فولادی ایران | ۲۹
- سوالات کوئیز فصلنامه تابستان ۱۴۰۳ | ۳۰
- پاسخ سؤالات نشریه شماره ۲ (زمستان ۱۴۰۲) | ۳۲

✉ info@iss.ir

☎ ۰۲۱۸۸۲۵۵۹۴۲-۶ | ۰۹۱۵۲۳۸۱۰۹۶

📍 تهران، بزرگراه شیخ فضل ا... نوری، فاز ۲ شهرک فرهنگیان،

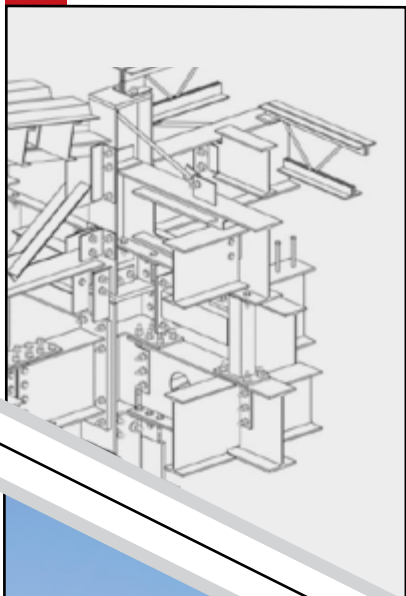
خیابان نارگل، خیابان شهید علی مروی، خیابان حکمت، مرکز تحقیقات

راه، مسکن و شهرسازی، بخش سازه، انجمن سازه‌های فولادی ایران

در نسخه Pdf این نشریه، می‌توانید با کلیک بر روی هر عنوان فهرست به صفحه مورد نظر منتقل شوید، همچنین با کلیک بر روی شماره صفحات به فهرست باز می‌گردید. در بین متن نیز لینک‌هایی وجود دارند که **آیکون کلیک** کنار آنها قرار گرفته است که با کلیک روی این نوع متن‌ها به صفحات مورد نظر منتقل خواهید شد.

صدای فولاد در آموزش جهانی

۲۳



مباحثه فولادی

۲۰



۱۶

اشکالات رایج در طراحی سوله‌ها

۲۶

گزارش غرفه انجمن سازه‌های فولادی ایران

گزارش تصویری غرفه انجمن
سازه‌های فولادی ایران در
کنفرانس سازه و فولاد ۱۴۰۲



دکتر سیامک ایبچی

رئیس انجمن سازه‌های فولادی ایران

سخن مدیر مسئول

ایجاد امید و انگیزه در مسیر تحصیل و آینده شغلی دانشجویان و درک صحیحی از مطالب تئوری موجود در کتب درسی سازه‌های فولادی در همه مقاطع تحصیلی رشته مهندسی عمران شکل گرفته است.

یکی دیگر از گام‌های بزرگی که در حفظ ارتباط میان دانشگاه و صنعت برداشته شد، اعلام فراخوان جذب کارآموز در گرایش‌های مختلف مهندسی عمران و انتشار بصورت آزاد و سراسری توسط انجمن سازه‌های ایران بود. این فراخوان خوشبختانه با استقبال گسترده دانشجویان سراسر کشور همراه بود. پس از پایان تمدید و مهلت ارسال اطلاعات، لیست متقاضیان در اختیار شرکت‌های متقاضی قرار گرفته و با شکل‌گیری این ارتباط، تعداد قابل توجهی بصورت کارآموز در صنعت سازه‌های فولادی جذب شده و مشغول به فعالیت می‌شوند.

برگزاری اولین نشست تخصصی اساتید و پژوهشگران سازه‌های فولادی در مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی با محوریت مروری بر دوازده کنفرانس سازه و فولاد، بررسی تحولات و دستاوردهای اخیر در حوزه طرح و اجرای سازه‌های فولادی در کشور، بررسی فناوری‌های

با شروع سال ۱۴۰۳، انجمن سازه‌های فولادی ایران فعالیت‌های جدی و مستمر خود را آغاز نموده و اکنون مفتخر است در سومین شماره از فصلنامه سازه و فولاد گزارش مختصری از اهم فعالیت‌ها را به خوانندگان محترم ارائه نماید. همانطور که مستحضرید، خلاء موجود میان دانشگاه و صنعت همواره بعنوان یکی از مهم‌ترین دغدغه‌ها در انجمن سازه‌های فولادی ایران مطرح بوده و کمپته ارتباط با صنعت در راستای کمک به رفع این خلاء و با هدف شکل‌گیری ارتباط مستمر و موثر میان این دو قطب مهم و اساسی در جامعه مهندسی شکل گرفته است. بیست و هفتم اردیبهشت ماه امسال اولین بازدید دانشجویی به همت انجمن سازه‌های فولادی ایران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و کارخانه گروه صنعتی ایران توحید برگزار شد. به دنبال آن، دانشجویان دانشگاه صنعتی امیرکبیر از کارخانه فولاد پوریا بعنوان یکی از معتبرترین کارخانجات تولید اسکلت فلزی بازدید نمودند. بازدید دانشجویان دانشگاه تهران از شرکت سازه پوشش ماموت نیز در روزهای اخیر برگزار شد. این بازدیدها عمدتاً با هدف

نوبین و حوزه‌های تحقیقاتی جدید در طرح و اجرای سازه‌های فولادی در مجامع بین‌المللی، هم‌افزایی در زمینه تبیین محورها و موضوعات کلیدی کنفرانس سازه و فولاد سال ۱۴۰۳، دعوت از اساتید فولادی به منظور مشارکت فعال در برگزاری کنفرانس سازه و فولاد، از دیگر فعالیت‌های انجمن در سه ماه اخیر بوده است. برگزاری این نشست پر بار تخصصی جزء اولین گام‌های انجمن سازه‌های فولادی ایران در جهت حفظ ارتباط و همکاری موثر با اساتید فعال، اطلاع از دانش روز و پیشرفته پژوهشگران و استفاده از تجربیات ارزشمند آن‌ها در برگزاری رویدادهای تخصصی سازه و فولاد توسط انجمن تلقی خواهد شد.

سخنرانی علمی جناب آقای دکتر علی صدرآرا، پژوهشگر پسا دکترا در دانشگاه آلبرتا با موضوع تکنیک شبیه‌سازی مبتنی بر داده و فیزیک برای ارزیابی پاسخ لرزه‌ای قاب‌های با مهاربندهای کمانش تاب فولادی با در نظر گرفتن شکست مهاربند، به همت انجمن سازه‌های فولادی ایران و با همکاری دانشگاه صنعتی امیرکبیر برگزار شد. برگزاری این رویداد علمی در جهت تبیین و گسترش دانش به روز در حیطه سازه‌های فولادی بوده و با شکل‌گیری پرسش و پاسخ میان دانشجویان و علاقمندان خاتمه یافت.

انتشار رسمی مشخصات فنی و استانداردهای اجرایی پیچ، مهره و واشر و اولین دستنامه طراحی تحت عنوان اتصال ساده تیر به ستون با استفاده از نبشی نشیمن تقویت نشده و نشیمن تقویت شده با سخت‌کننده دوزنقه‌ای شکل یا مثلثی شکل از جمله دستاوردهای ارزشمند کمیته علمی انجمن سازه‌های فولادی ایران

بوده است. معرفی انواع اتصالات مطابق با تعاریف ویرایش پنجم مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، معرفی پیچ، مهره و واشر اسکلت سازه‌های فولادی در مباحث مقررات ملی، AISC و Eurocode، مقایسه و جزئیات ابعادی پیچ، مهره و واشر از حیث طول رزوه، طول بیرون‌زدگی، ضخامت واشر و ضخامت مهره از جمله موارد طرح و بررسی شده در مشخصات فنی و استانداردهای اجرایی پیچ، مهره و واشر می‌باشند.

طراحی گام به گام اتصالات ساده تیر به ستون با استفاده از نبشی نشیمن، طراحی گام به گام اتصال ساده تیر به ستون با استفاده از نشیمن تقویت شده با ورق سخت‌کننده دوزنقه‌ای شکل، طراحی گام به گام اتصال ساده تیر به ستون با استفاده از نشیمن تقویت شده با ورق سخت‌کننده مثلثی شکل، فلوجارت و مثال‌های طراحی نیز از موارد قابل توجه در تهیه اولین دستنامه طراحی بوده است.

در پایان، ضمن دعوت از مخاطبان محترم فصلنامه به دنبال نمودن اخبار انجمن از طریق سایت و رسانه‌های مجازی و اعلام نظرات و پیشنهادات در خصوص خروجی فعالیت‌های انجمن؛ از تمام اعضای محترم هیئت مدیره و کمیته‌های فعال انجمن که در فعالیت‌های مذکور ایفای نقش و همکاری نموده و باعث افتخار آفرینی انجمن در عرصه علم و صنعت سازه‌های فولادی بوده‌اند، تشکر و قدردانی می‌نمایم. امید است با تداوم صمیمیت و یکرنگی، گام‌های مرتفعی را برای سازندگی کشور عزیزمان برداریم.

دکتر سیامک ایپکچی
تابستان ۱۴۰۳



دکتر سید علی
رضوی طباطبائی



قلم سردبیر

در این شماره از فصلنامه سازه و فولاد با هدف ترویج علم و دانش پیشرفته و به روز در حوزه تخصصی سازه و فولاد، علاوه بر بخش‌های گفتگو با چهره برجسته فولادی، پرسش و پاسخ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، مباحثه فولادی، صدای فولاد، سؤالات فولادی و پاسخ سؤالات فصلنامه گذشته، بخش‌های گزارش غرغه انجمن سازه‌های فولادی در کنفرانس سازه و فولاد ۱۴۰۲، معرفی داور برجسته نشریه سازه و فولاد و پرسش و پاسخ فنی کاربردی مطرح شده است. بخش پرسش و پاسخ فنی کاربردی که از این فصلنامه به لیست مطالب اضافه شده است، شامل طرح یک مسأله چالشی در حوزه طراحی یا ساخت سازه‌های فولادی است که هدف آن تبادل نظر و تشریح مساعی جامعه مهندسی جهت ارائه راه حل‌های مبدعانه و مناسب برای مسأله بگرنج و بعضاً حل نشده می‌باشد. به منظور ارج نهادن به ایده‌ها و دیدگاه‌های طرح شده، در شمارگان بعدی بهترین پاسخ‌ها با ذکر نام فرد یا شرکت پیشنهاددهنده معرفی خواهد شد.

از کلیه محققان، صنعتگران و دست‌اندرکاران سازه‌های فولادی دعوت می‌شود یادداشت‌های فنی، یافته‌های علمی و پیشنهادهای سازنده خود را به آدرس info@iss.ir ارسال نمایند. همراهی شما گرامیان مایه افتخار و سرافرازی فصلنامه سازه و فولاد است.

دکتر سید علی رضوی طباطبائی
تابستان ۱۴۰۳



گفتگو با پروفسور مجتبی ازهری



استاد برجسته دانشگاه
صنعتی اصفهان

وضعی، اعتباری و تابعی از قراردادهای اجتماعی است و به باور من اصالت ندارد. آن چیز برای انسان اعتبار حقیقی و اصالت دارد که از وجود و هستی سرچشمه و نشأت گرفته باشد.

آنچه که بر اساس حقایق وجودی انسان نظیر دوستی، علاقه به دانستن و فهمیدن، عشق به تعلیم و تعلم، رعایت حقوق دیگران، حدشناسی و حق شناسی و همه را برای خود نخواستن می‌تواند برای انسان اصالت و اعتبار واقعی داشته باشد. باید از درگاه خداوند تقاضا کنیم ما را با فطرت خودمان آشنا کند و در یک کلام آراسته به اخلاق انسانی شویم.

در خصوص سوال حضرتعالی برای از بین بردن فاصله میان دانشگاه و صنعت به نظر حقیر بهترین ویژگی یک

؟ جناب آقای دکتر ضمن سلام و عرض ادب و تشکر از اختصاص وقت گرانبهایتان برای مصاحبه با توجه به حضور گرم و موثر شما در جامعه علمی به عنوان پژوهشگر و استادی برجسته و چهره مطرح در مجامع علمی به عنوان اولین سوال بفرمایید یک پژوهشگر موفق برای این که بتواند در مسیر پژوهشی خود فاصله میان دانشگاه و صنعت را در راستای اصلاح و توسعه روش‌های کار آمد ساخت و ساز کاهش دهد چه نکات و ملاحظات را باید در نظر گیرد؟

در ابتدا از اینکه بنده را قابل دانستید که نظرات خودم را خدمت مخاطبان شما بیان کنم بسیار سپاسگزارم. از این که حقیر را با عناوینی خطاب فرمودید لازم است خدمتتان عرض کنم که کلیه‌ی این عناوین اصطلاحات

دانشگاهی یا به عبارتی یک معلم و پژوهشگر می‌تواند تربیت نیروی کارآمد، متخصص و متعهد و علاقمند به کشور برای صنعت باشد. چنانچه این مهم انجام شود و در طول زمان تداوم یابد و همواره ارتباط دانش آموختگان و دانشجویان حفظ و به صورت متقابل بر یکدیگر تأثیر گذار باشند در هر رشته‌ای به ویژه مهندسی عمران موجب اصلاح و توسعه روش‌های کارآمد ساخت و ساز در جامعه خواهد شد.

با توجه به تألیف مجموعه هفت جلدی ارزشمند شما (طراحی سازه‌های فولادی انتشارات ارکان دانش) به همراهی همکارانتان به عنوان یکی از اصلی‌ترین مراجع طراحی سازه‌های فولادی به زبان فارسی، لطفاً بفرمایید یک تألیف مناسب در زمینه آموزش مبانی و مفاهیم سازه‌های فولادی و به طور کل مکانیک رفتاری سازه‌ها چه مواردی را باید شامل باشد؟ همچنین با توجه به تجربه شما در امر تدریس و آموزش مهندسیین و دانشجویان حاذق، ویژگی‌های یک دانشجوی موفق در رشته مهندسی عمران به ویژه گرایش‌های سازه و زلزله از نظر تان چیست؟

اولاً تألیف کتب در هر زمینه‌ای به زبان مخاطبان آن رشته و بر مبنای آخرین یافته‌های علمی قطعاً باعث گسترش و درک بهتر مفاهیم آن رشته می‌شود. لیکن رسالتی که ما دانشجویان بر عهده داریم، این است که ضمن تأکید بر ایجاد انگیزه در مخاطبان آن‌ها را علاقمند به خواندن کتب در رشته خودشان کنیم. عدم اکتفا به جزوه نویسی تنها و مطالعه متون اصلی، می‌تواند در زمینه آموزش مبانی و

مفاهیم مکانیک رفتاری سازه‌ها نقش مهمی ایفا کند. بنظر من علاوه بر مواردی که عرض کردم تدریس خوب در امر آموزش مهندسان و دانشجویان، می‌تواند در جهت علاقمندی مخاطب به مبانی علمی رشته‌ی مهندسی عمران شود.

اجازه دهید به صورت مشخص چهار ویژگی که هم در کتب طراحی سازه‌های فولادی که بیان مطالب به صورت نوشتاری است و هم در تدریس که بیان موضوع به شکل گفت و شنود و کلامی است به دقت باید رعایت و مورد توجه واقع شود را ذکر نمایم.

الف) باید مفاهیم اساسی رشته و گرایش ما که مکانیک سازه‌ها است به خوبی تفهیم و توسط مخاطب درک شود. این درک باید به صورت متقابل باشد یعنی هم گوینده توانایی بیان مطلب را داشته باشد و هم مخاطب تلاش در جهت یادگیری کند. درک فیزیکی از رفتار سازه، چگونگی گردش و انتقال نیرو از سرچشمه‌ی ایجاد تا آنجایی که باید تحمل و به محل امن انتقال یابد از ضروریات است.

ب) روابط ریاضی حاکم بر رفتار سازه بایستی به خوبی درک شود و حساسیت رفتار سازه بر پارامترها به خوبی مورد شناسایی و توجه قرار گیرد.

پ) یک طراح سازه فولادی باید آشنایی کامل با روابط آیین‌نامه‌ای لازم را برای بهینه کردن طراحی یک سازه فولادی ایمن داشته باشد. به این نکته باید توجه شود که این روابط حاصل سالیان متمادی تلاش مداوم در زمینه‌های نظری و تجربی است.



طراحی سازه‌های فولادی
به روش حالات حدی
جلد ششم (طراحی اتصالات)



طراحی سازه‌های فولادی
به روش حالات حدی
جلد پنجم (طراحی اعضا)



طراحی سازه‌های فولادی
به روش حالات حدی
جلد هفتم
(مباحث طراحی لرزه‌ای)

شاید به همان ظرفیت ۱۰۰ درصد می‌رسیدی. عرض من اینست که روابط آیین‌نامه‌ای و نرم افزارهای طراحی برای استفاده چشم بسته از آنها نیست بلکه برای این است که پارامترها را بشناسیم و راه مقابله با آنها را به بهترین وجه ممکن پیدا و ارائه کنیم. این مهم جز با مطالعه کتب، توجه و دقت به سخنان مدرس و تلاش فرد همراه با درک فیزیکی از رفتار سازه میسر نخواهد شد.

ت) یک مهندس طراح باید به عدد و رقم احساس داشته باشد. اگر چنین نباشد ممکن است نتایج حاصل از برنامه‌های مختلف رایانه‌ای فریبنده و گمراه‌کننده باشد. همانگونه که یک بازرگان ارزش ریالی کالایی که مبادله می‌کند را با تمام وجود حس می‌کند، یک مهندس طراح سازه فولادی باید به مقادیر نیروهای داخلی مورد نیاز و مقاومت‌های طراحی کاملاً احساس داشته باشد.

اجازه دهید یک مثال ساده از طراحی یک تیر با دهانه نسبتاً زیاد مثلاً برای یک سالن ورزشی و یا نمایشگاه بیان کنم، فرض بفرمایید لنگر قابل تحمل یک مقطع فولادی بر مبنای معیار تسلیم 1000 kN.m باشد. اگر یک مهندس طراح این مقدار مقاومت موجود این مقطع را بر اساس پدیده‌ی کمانش جانبی - پیچشی عدد 200 kN.m به دست آورد، ممکن است ادعا کند که من تمام ضوابط و مقررات را رعایت کرده‌ام و این مقدار را بر اساس فلان رابطه به دست آورده‌ام و در استفاده از رابطه هم هیچ اشتباهی مرتکب نشده‌ام. ولی پاسخ این است که شما ۸۰ درصد ظرفیت مقطع را هدر داده‌ای و چنانچه مهار جانبی مناسبی برای عضو خود تعبیه می‌کردی



با توجه به رخداد زلزله‌های سالیان اخیر و وقوع احتمالی زلزله‌های آینده در کشور، عملکرد سازه‌های فولادی موجود را چگونه ارزیابی نموده و از نظر حضرتعالی چه مشکلاتی در سازه‌های فولادی موجود و سازه‌های جدیدالاحداث وجود دارند؟ همچنین ارزیابی‌های منطقی‌تر از عدم قطعیت در برابر خطرات و بارهای وارده به سازه‌ها و شریان‌های حیاتی بایستی به چه نحوی صورت گیرد تا باعث کاهش خسارات و افزایش تاب‌آوری در زیرساخت‌های کشورمان شود؟

متأسفانه کشور ما در منطقه لرزه خیزی واقع شده است. اینجانب از زمان دانشجویی زلزله طبس و بعدها زلزله رودبار و منجیل و این اواخر زلزله بم و کرمانشاه را به خوبی در خاطر دارم و عواقب اقتصادی، اجتماعی و روانی آن را درک کرده‌ام. پس از رخداد هر زلزله‌ای تلاش‌های زیادی صورت گرفت که با اصلاح آیین‌نامه‌های طراحی خطر آسیب‌پذیری سازه‌ها کاهش یابد. به باور من چنانچه ضوابط آیین‌نامه‌ای به دقت مورد توجه قرار گیرد و شرایط مناسبی برای ساخت و ساز فراهم شود و به خوبی مورد نظارت و کنترل بدون هیچ اغمازی قرار گیرد، قطعاً از مشکلات حاصل از خطر زلزله جلوگیری خواهد شد.

یکی از نگرانی‌هایی که همه دلسوزان و علاقمندان به کشور دارند خطرات و آسیب‌هایی است که ممکن است به شریان‌های حیاتی کشور از قبیل آب، برق، گاز و مخابرات در اثر یک زلزله شدید و به ویژه در شهرهای بزرگ وارد شود. هرچند تلاش‌های خوبی در این کشور برای شناسایی این شریان‌های حیاتی بررسی و آسیب‌های احتمالی آن انجام پذیرفته است، لیکن وظیفه همه‌ی ارگان‌های مسئول آن است که آن را به عنوان یک مسئله دائمی و موضوع روی میز همواره مورد توجه قرار داده و راه‌های بهبود و تقویت و بهسازی آنها را در دستور کار قرار دهند.

از نظر حضرتعالی ارگان‌های مهم و تاثیر گذار در حوزه ساخت و ساز نظیر مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی و بنیاد مسکن و سایر مراکز به چه صورتی می‌توانند موانع موجود در بهبود وضعیت ساخت و ساز سازه‌های کشور را رفع نموده و

در امر تسریع در ساخت و ساز سازه‌های فولادی سریع و ایمن قدم بردارند؟

ما ارگان‌های مهم و تأثیرگذار زیادی در حوزه ساخت و ساز داشته‌ایم، که در ابتدا باید به نقش دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی و پژوهشی اشاره کنم. مرکز تحقیقات راه و مسکن به باور من تلاش‌های قابل تقدیری در این زمینه داشته است.

تدوین ۲۲ مبحث از مقررات کلی ساختمان در کشور ما کار ارزشمندی است، نکات حائز اهمیت در این ارتباط، الزام همه‌ی دست اندرکاران پروژه‌های عمرانی به رعایت جدی و بدون اغماض این مقررات است که می‌تواند نقش مهمی در بهبود وضعیت ساخت و ساز کشور به ویژه سازه‌های فولادی ایفا کند.

با توجه به انتخاب جنابعالی به عنوان استاد نمونه کشوری در ادوار مختلف و کسب جوایز متعدد در زمینه‌های آموزشی و علمی، از نظر جنابعالی استاد دروس فنی و مهندسی بخصوص در تخصص سازه و زلزله باید دارای چه ویژگی‌هایی باشد؟

نظرات ارزشمند خود را در تبیین یک چشم‌انداز موفق برای دستیابی به صنعتی‌سازی و استفاده بهینه از مصالح فولاد در کشور مطرح بفرمایید بطوریکه در آینده نزدیک صنعت فولاد در حوزه ساختمان بتواند سهم خود را از بازار مسکن بطور چشمگیری بدست آورده و شاهد رشد و رونق این صنعت در کشور باشیم؟

یکی از ویژگی‌های سازه‌های فولادی امکان صنعتی‌سازی آن است این ویژگی است که سازه‌های فولادی را متمایز می‌کند. تا آنجا که من اطلاع دارم تلاش‌های موفقی در این زمینه انجام گرفته است. حاصل این صنعتی‌سازی استفاده بهینه از مصالح فولاد و دقت در اجرا و ساخت سازه‌های فولادی است. لازم است سرمایه‌گذاری در این راه، توسط ارگانهای ذیربط نظیر وزارت راه و مسکن مورد تشویق و حمایت قرار گیرد. یکی از رسالت‌های انجمن سازه‌های فولادی نیز، ترویج صنعتی‌سازی سازه‌های فولادی می‌باشد.

؟ در انتها با توجه به حضور حضرتعالی در هیات تحریریه نشریه سازه و فولاد و همکاری نزدیک جنابعالی با انجمن سازه‌های فولادی ایران، هرگونه پیشنهاد و انتقادی نسبت به عملکرد انجمن دارید که می‌تواند موجب رشد و ارتقای این مجموعه علمی شود را لطفاً مطرح بفرمایید.

من صمیمانه از همت والا، تلاش خستگی ناپذیر همکارانم در انجمن سازه‌های فولادی ایران تشکر می‌کنم. این عزیزان از بهترین‌های زمینه‌ی سازه و فولاد در کشور هستند و من شاهد علاقمندی و وقت‌گذاری مؤثر این بزرگواران در جهت ارتقاء دانش سازه‌های فولادی در کشور هستم و از این که به دلیل عدم حضور در تهران و ساکن شهر اصفهان بودن نمی‌توانم آن طور که وظیفه‌ام ایجاب می‌کند، خدمتگذار این عزیزان باشم واقعاً شرمندم و برای آنها توفیق روزافزون از درگاه ایزد متعال خواهانم.

از اختصاص وقت ارزشمندتان به این مصاحبه نهایت تشکر و قدردانی را داریم و به نمایندگی از جامعه علمی و مهندسی کشور برای شما آرزوی سلامتی و توفیق روز افزون داریم و امیدواریم سایه اساتید گرانقدری چون حضرتعالی سالیان سال بر سر این کشور مستدام باشد.



البته من قبلاً به صورت مشخص در این مورد که این عناوین ظاهری است و می‌تواند اصالت نداشته باشد عرض کردم. ویژگی یک مدرس خوب را هم تا حدودی عرض کردم. اگر بخواهم مجدداً تأکید کنم یک مدرس باید تمام تلاش خود را جهت تفهیم، تعمیق و درک مطالب رفتاری سازه مصرف دارد و از هیچ وسیله‌ی کمک آموزشی در این راه دریغ نکند. به مخاطبان این نکته را یادآوری کند که اگر بخواهید یک مهندس موفق باشید باید با دل و جان نسبت به درک مطالب چه از طریق شنیداری در کلاس و چه مطالعه و درک نوشتاری از طریق مطالعه کتب طراحی همت گمارید.

؟ جناب آقای دکتر یکی از سولاتی که این روزها ذهن مسئولین و نهادهای بالادستی و به تبع انجمن سازه‌های فولادی ایران را درگیر نموده است نحوه دستیابی به صنعتی‌سازی ساخت و ساز در کشور و اصلاح الگوی مصرف سازه‌های فولادی است. در این زمینه توصیه‌های موثری از دانشگاه و صنعت نیز ارائه شده است. جنابعالی بعنوان یک استاد برجسته در زمینه سازه‌های فولادی، لطفاً



پرسش و پاسخ از مبحث دهم مقررات ملی ساختمان



سوال ۱) با توجه به بند صریح AISC358 نمی توان از مقاطع قوطی شکل HSS در اتصالات پیش تایید شده استفاده نمود؟

پاسخ: مطابق مبحث دهم مقررات ملی ساختمان استفاده از مقاطع قوطی شکل نورد شده HSS فقط در اتصالات با دیافراگم عبوری مجاز است. در بخش الزامات عمومی، اتصالات پیش تایید شده آمده است که استفاده از مقاطع HSS به شرطی مجاز است که براساس ضوابط مدارک معتبر ساخت و طراحی شده باشند. لازم است توجه شود در این اتصال تنش Through thickness در جداره ستون HSS ایجاد نمی شود.

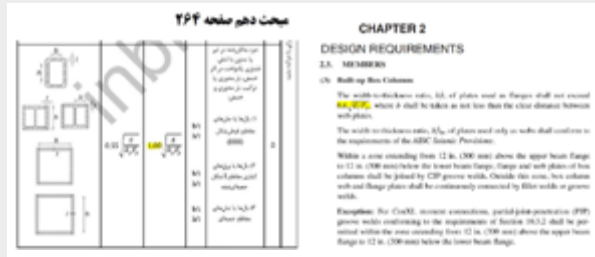
۱-۷-۳-۱-۱- الزامات عمومی

استفاده از مقاطع قوطی شکل (HSS) به شرطی مجاز است که براساس ضوابط مدارک معتبر، ساخت و طراحی شده باشند.

ردیف	نوع اتصال	مخفف	سیستم سازه ای قابل تکریم	بخش مربوطه
۱	اتصال تیر یا ملغج آهنی-آهنه	RBS	قابهای خمشی متوسط و ویژه	۳-۷-۳-۳-۱۰
۲	اتصال لنگی، چهار پویی بدون استفاده از ورق لنگی	BUEEP	قابهای خمشی متوسط و ویژه	۳-۷-۳-۳-۱۰
۳	اتصال لنگی، چهار پویی با جفت پیچش یا استفاده از ورق لنگی	BSEEP	قابهای خمشی متوسط و ویژه	۳-۷-۳-۳-۱۰
۴	اتصال پویی به کمک ورقهای روتوری و روتوری	BFP	قابهای خمشی متوسط و ویژه	۳-۷-۳-۳-۱۰
۵	اتصال جوشی به کمک ورقهای روتوری و روتوری	WFP	قابهای خمشی متوسط	۵-۷-۳-۳-۱۰
۶	اتصال مستقیم فولاد شده جوشی	WUF-W	قابهای خمشی متوسط و ویژه	۳-۷-۳-۳-۱۰
۷	اتصال پویی یا جفت عبوری	DT	قابهای خمشی متوسط و ویژه	۳-۷-۳-۳-۱۰
۸	اتصال تیر یا ملغج آهنی-آهنه و دیافراگم عبوری از ستون	TD-RBS	قابهای خمشی متوسط و ویژه	۳-۷-۳-۳-۱۰
۹	اتصال فولاد شده جوشی یا دیافراگم عبوری از ستون	TD-WUFW	قابهای خمشی متوسط و ویژه	۳-۷-۳-۳-۱۰
۱۰	اتصال تیر یا ملغج آهنی-آهنه و دیافراگم عبوری از ستون	TD-Widened	قابهای خمشی متوسط و ویژه	۳-۷-۳-۳-۱۰

سوال ۲) با توجه به AISC358 برای ستون‌های جعبه‌ای در قاب‌های خمشی متوسط و ویژه محدودیت گذاشته شده است آیا محدودیت جدول مبحث دهم برای قاب خمشی متوسط غیر قابل استفاده است؟

پاسخ: از نظر اعضای کمیته تخصصی مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، این محدودیت فقط مربوط به قاب‌های خمشی ویژه که تقریباً با عدد قید شده در جدول یکسان است بوده و برای قاب‌های خمشی متوسط استفاده از مقادیر قید شده در جدول بلامانع است. در ضمن برخلاف متن سوال در AISC358 اشاره‌ای به نوع



قاب خمشی (متوسط یا ویژه) نشده و به نظر می‌رسد منظور AISC358 نیز قاب خمشی ویژه است در هر حال از نظر مبحث دهم ملاک محاسبات مقادیر قید شده در جدول است.

سوال ۳) در AISC358 برای اتصال با ورق انتهایی و BFP در قاب خمشی ویژه این جزئیات است. چرا در مبحث دهم برای همه اتصالات آمده است؟ و آیا برای سقف‌های عرشه فولادی عرف با ضخامت بتن ۵،۵ و یا ۶ سانتی متری نیاز به این جزئیات است؟

پاسخ: از نظر اعضای کمیته تخصصی مبحث دهم مقررات ملی ساختمان این الزام (برخلاف AISC) باید به عنوان یک الزام عمومی در کلیه اتصالات از پیش تایید شده رعایت شود؛ در غیر این صورت کنترل ضابطه ستون قوی-تیر ضعیف مخدوش می‌شود. زیرا در این حالت مقاومت دال بتنی هم به مقاومت تیر اضافه می‌شود که در طراحی در نظر گرفته نشده است و لذا مکانیزم مورد انتظار متفاوت با مکانیزم فرضی در قاب‌های خمشی خواهد بود (به دلیل افزایش M_p در انتهای فشاری تیر یعنی انتهای دارای لنگر خمشی مثبت تیر). در واقع در مبحث دهم مقررات ملی ساختمان به منطق این الزام نگاه شده که هم قاب‌های خمشی متوسط و هم ویژه را شامل می‌شود.

در ضمن EC8 (Eurocode 8: Design of Structures for earthquake resistance) این الزام را برای همه قاب‌های خمشی مطرح نموده است.





پیمان همادی
عضو هیئت علمی گروه مهندسی
عمران دانشگاه خوارزمی

اشکالات رایج در طراحی سوله‌ها



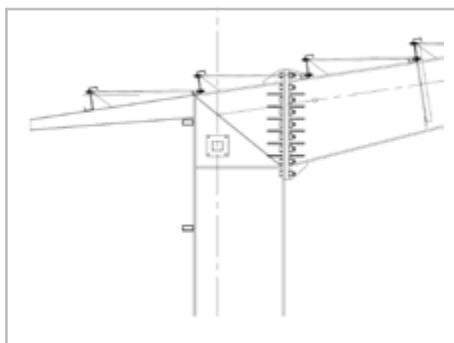
این نوع سازه‌ها، سبک هستند و بار جانبی زلزله در آن‌ها حاکم نیست و کافی است برای تحمل بار جانبی باد طراحی شوند. این باور موجب بی‌دقتی در رعایت الزامات طرح لرزه‌ای از جمله بی‌توجهی به انتخاب نوع شکل‌پذیری سازه بر اساس نوع اتصالات و ارتفاع سازه و یا بی‌توجهی به رعایت ضوابط مهار لرزه‌ای دیوارهای محیطی و مانند آن می‌شود. اگرچه، سقف سبک و منظم بودن پیکربندی سوله‌ها از مزایای آن‌ها در مقابل بار زلزله است، اما در صورت تخمین صحیح بار لرزه‌ای، در اغلب مناطق لرزه‌خیز کشور انتظار می‌رود، همچنان بار زلزله حاکم بر طرح باشد.

سوله‌ها، رایج‌ترین نوع از انواع سازه‌های صنعتی هستند که مشمول ضوابط فصل پنجم استاندارد ۲۸۰۰ می‌باشند و زیرمجموعه سازه‌های غیرساختمانی مشابه ساختمان قرار می‌گیرند. مزایای اجرایی و اقتصادی در کنار کاربری متنوع، موجب فراوانی این نوع سازه‌ها در گوشه‌وکنار شهرها، اطراف شهرها و حتی مناطق دورافتاده شده است. جزئیات اجرایی و پیکربندی سوله‌ها تنوع محدودی دارد و با وجود تعدد و فراوانی این نوع سازه‌ها، اغلب مهندسان طراح و مجریان با جزئیات اجرایی این نوع سازه‌ها آشنا هستند، اما همچنان باورهای نادرستی در بین برخی از طراحان سوله وجود دارد؛ از جمله این که

انتخاب ضریب رفتار مناسب برای این دو نوع سیستم سازه‌ای به ترتیب در ادامه شرح داده شده‌اند:

الف) ضریب رفتار قاب خمشی

اتصالات گیردار رایج در سوله‌ها غالباً از نوع ورق انتهایی پیچ شده است که نمونه‌ای از آن در شکل زیر نمایش داده شده است. این نوع اتصالات دارای شکل‌پذیری معمولی هستند زیرا با هیچ‌کدام از اتصالات گیردار پیش‌تأیید شده در بند (۱۰-۳-۷) مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۱) تطابق ندارد. از سوی دیگر اتصال ملحقات سقف سوله به ناحیه حفاظت شده در تیرها، از جمله موارد نقض شکل‌پذیری متوسط و ویژه در این نوع سازه‌ها است. بنابراین جزئیات رایج در این نوع سازه‌ها، تأمین شرایط شکل‌پذیری متوسط و ویژه را با چالش همراه می‌سازد.



جزئیات اتصال گیردار رایج با شکل‌پذیری معمولی

ب) ضریب رفتار قاب مهاربندی شده

اگرچه برای طراحی سوله‌ها می‌توان از سیستم مهاربندی ویژه استفاده نمود، اما غالباً به دلیل مزیت اقتصادی و سهولت اجرای مهاربندهای با شکل‌پذیری معمولی، ترجیح داده می‌شود در طراحی قاب‌های مهاربندی شده از ضریب رفتار با فرض "شکل‌پذیری معمولی" استفاده شود. با انتخاب شکل‌پذیری معمولی، می‌توان از مزایای تبصره مندرج در انتهای بند (۱۰-۳-۴-۲) مبحث دهم مقررات ملی (ویرایش ۱۴۰۱) استفاده نمود و طراحی مهاربندهای قطری و ضربدری را به صورت کششی تنها انجام داد که از نظر اقتصادی و اجرایی سودمندتر است.



بررسی مدارک طراحی و نقشه‌های اجرایی تعدادی از سوله‌های متعارف که حاوی چنین اشکالات و بی‌دقتی بودند، انگیزه‌ای برای نوشتن متن حاضر شد. به منظور مرور سریع موارد مهم و اشکالات رایج در طرح لرزه‌ای سوله‌ها، نکات زیر اشاره می‌شوند:

۱. انتخاب ضریب رفتار

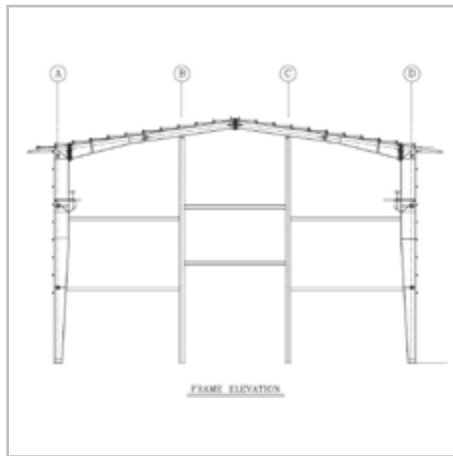
ضریب رفتار این نوع سازه‌ها از جدول (۱-۵) استاندارد ۲۸۰۰ (ویرایش ۴) استخراج می‌شود. در راستای عرضی غالباً از سیستم قاب خمشی و اتصالات گیردار و در راستای طولی، از سیستم قاب ساختمانی مهاربندی شده و اتصالات مفصلی استفاده می‌شود. نکات مربوط به

دارند، از جمله مهاربند قاب‌های با شکل‌پذیری معمولی، مهاربند دیافراگم سقف، میل‌مهار کششی بین لایه‌ها (Sag Rod) و میل‌مهار کف ستون‌ها. به دلیل کاهش زیاد قطر میلگرد در فرآیند رزوه‌کردن (ابتدا آج میلگرد تراشیده شده و سپس رزوه‌کاری انجام می‌گیرد)، توصیه می‌شود از میلگردهایی با قطر ظاهری ۴ میلی‌متر بزرگ‌تر در نقشه‌ها استفاده شود که پس از تراشیده شدن آج‌ها، قطر کاهش یافته آن‌ها با قطر محاسباتی تطبیق داشته باشد. به عنوان راهکار جایگزین می‌توان از میلگرد بدون آج (میلگرد CK۴۵ رایج) استفاده شود.

۶. عدم رعایت الزامات وال‌پست در دیوارهای پیرامونی

یکی دیگر از اشکالات رایج، در شکل زیر نمایش داده شده است که مربوط به عدم رعایت الزامات پیوست ۶ استاندارد ۲۸۰۰ (ویرایش ۴) می‌شود. در ارائه جزئیات وال‌پست در برخی از سوله‌ها ملاحظه می‌شود که محدودیت فاصله وال‌پست‌های افقی و عمودی طبق بند (پ ۱-۶-۱-۴-۱-۱) رعایت نمی‌شود.

در انتها یادآوری می‌شود، توسعه و تکمیل آیین‌نامه‌های طراحی سازه‌ها، امری مستمر و مداوم است، از این رو، مهندسان ناگزیر هستند به‌طور بی‌وقفه این تغییرات را دنبال نمایند تا خللی در کیفیت طرح و ساخت سازه‌ها رخ ندهد.



فواصل نامناسب وال‌پست‌ها



۲. استفاده از مهاربند چندریدی با پیکربندی

در سازه‌های سوله با ارتفاع زیاد اغلب از مهاربند چند ریدی استفاده می‌شود. در این صورت رعایت ضوابط بند (۳-۱۰-۱-۴-۳-۴) برای سازه‌های با شکل‌پذیری معمولی و بند (۳-۱۰-۲-۴-۵) مبحث دهم مقررات ملی (ویرایش ۱۴۰۱) برای سازه‌های با شکل‌پذیری ویژه الزامی است. پیکربندی‌های مناسب برای این نوع مهاربند در شکل (۳-۱۰-۳-۴-۲) مبحث دهم مقررات ملی (ویرایش ۱۴۰۱) مشخص شده است. برخی از طرح‌های رایج و قدیمی سوله‌ها، با این پیکربندی‌ها تطابق ندارند.

۳. محاسبه پریرود طبیعی سازه

یکی دیگر از اشکالات رایج در طراحی سازه‌های صنعتی از جمله سوله‌ها، عدم امکان استفاده از روابط تجربی برای محاسبه پریرود طبیعی این نوع سازه است و مطابق بند (۳-۲-۵) استاندارد ۲۸۰۰ (ویرایش ۴) باید حتماً از روش تحلیلی استفاده شود.

۴. انتخاب روش تحلیلی

تحلیل استاتیکی سازه‌های صنعتی از جمله سوله‌ها مطابق مندرجات بند (۲-۲-۵) استاندارد ۲۸۰۰ (ویرایش ۴) فقط در صورتی معتبر است که پریرود طبیعی سازه کوچک‌تر از ۵/۰ ثانیه باشد. عدم رعایت این موضوع یکی از بی‌دقتی‌های رایج در طراحی این نوع سازه‌ها است.

۵. عدم دقت در طراحی میلگرد رزوه‌شده به‌جای میله بدون آج

میلگردهای رزوه‌شده در اجزای مختلف سوله کاربرد



شمارگان ویژه

فراخوان ارسال مقالات

نشریه علمی سازه و فولاد از تمامی پژوهشگران، اساتید و دانشجویان دعوت می نماید تا حاصل آخرین دستاوردهای پژوهشی خود را در زمینه موضوعات سیستم های سازه ای مختلط (فولادی - بتنی)، اعضای مختلط و اتصالات مختلط تیر به ستون در اولین شماره ویژه نشریه سازه و فولاد جهت انتشار به دبیرخانه ارسال نمایند.

انتشار ۱۰ مقاله برگزیده / مهلت ارسال مقالات تا ۲۹ اسفند ۱۴۰۳



ارسال مقالات

[CLICK HERE](#)



اطلاعات بیشتر

WWW.JOURNALISSS.IR



تماس با واتساپ

+989102381096



مباحثه فولادی

در این قسمت، در هر شماره به بررسی گزیده مسائل و سوالات پرتکرار در حوزه سازه‌های فولادی در قالب مباحثه برای مهندسين محاسب و طراحان پرداخته خواهد شد. مراجع گزينش مباحثات مطابق AISC خواهند بود.

مباحثه اول: ضخامت صفحات پرکننده یا فیلر

پرسش: حداقل ضخامت ورق‌های پرکننده در اتصالات فولادی چقدر است؟

پاسخ: صفحه پرکننده یک ورق نازک است که به منظور پرکردن دو سطح در تماس یا متکی بر یکدیگر در اتصالات سازه‌های فولادی استفاده می‌شود. همچنین صفحات پرکننده برای تنظیم و تثبیت فاصله‌ها، پر کردن شکاف‌ها، یا تنظیم ترازها و ارتفاع‌ها به کار می‌روند. در سازه‌های فولادی، این صفحات معمولاً بین قطعات متصل شده قرار می‌گیرند تا اتصال دقیق‌تر و محکم‌تری فراهم شود. ضخامت صفحات پرکننده بسته به نیاز و شرایط خاص هر اتصال می‌تواند متفاوت باشد.

در واقع هیچ‌گونه الزامی برای حداقل ضخامت صفحات پرکننده در آیین‌نامه AISC 360-22 برای ساختمان‌های فولادی وجود ندارد؛ ولی معمولاً استفاده از صفحات با ضخامت کمتر از ۳ میلی‌متر (۱.۸ اینچ) رواج کمتری دارد. از نقطه نظر عملی، معمولاً از این صفحات اجتناب می‌شود مگر اینکه از قبل در طراحی سازه پیش‌بینی شده باشد. این امر بعضاً در اتصالات خمشی با صفحه انتهایی و یا در مورد اتصالات پیچی از نوع BFP^۲ (اتصال به کمک ورق زیرسری و روسری پیچ شده) مطرح می‌شود. معمولاً ضخامت صفحات پرکننده متناسب با فاصله‌ای است که باید پر کنند به نحوی که با راحتی در موقعیت مد نظر قابل نصب باشند. از آنجا صفحات پرکننده با ضخامت بیش از ۶ میلی‌متر (۱/۴ اینچ) مقاومت اتصالات پیچی را کاهش می‌دهند، استفاده از آن‌ها باید توسط مهندس محاسب تأیید شود. برای مطالعه بیشتر در مورد

1. Shim or Filler Plates
2. Bolted Flange Plate

صفحات پرکننده و تأثیر آن‌ها بر مقاومت اتصالات، به بخش‌های J3.9 و J5.2 از آیین‌نامه AISC 360-22 مراجعه کنید. لازم به ذکر است مطابق بند ۵ از بخش ۷.۴ آیین‌نامه AISC 358-22 و همچنین بند ۱۰-۳-۷-۴-۳ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۱) استفاده از ورق‌های پرکننده در اتصال BFP در صورتی مجاز است که مجموعه ضخامت‌های آنها در بال و پایین از ۶ میلی‌متر بیشتر نشود. (برگرفته از یادداشتی از لری مور^۳ مهندس ارشد سازه و عضو ارشد کمیته پاسخگویی پرسش‌های فولادی AISC)



مباحثه دوم: استفاده از جوش یک‌طرفه ممنوع!

در بخش J2.4 از آیین‌نامه AISC 360-22 مقاومت اسمی جوش گوشه مطابق رابطه زیر تعریف شده است:

$$R_n = F_{nw} A_{we} k_{ds}$$

برای جوش‌هایی که در آن سازگاری کرنش در تمامی اجزای جوش برقرار است یا به تعبیر مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۱) جوش‌های گوشه‌ای که در آنها تمامی خطوط جوش موازی یکدیگر بوده و نیروی وارد بر مرکز ثقل آنها نسبت به خطوط طولی جوش دارای زاویه θ باشد، می‌توان از رابطه زیر برای k_{ds} استفاده نمود:

$$k_{ds} = (1 + 0.5 \sin^{1.5} \theta)$$

اما در ادامه در بند ۲ مقدار k_{ds} برای جوش‌های گوشه در انتهای مقاطع HSS مستطیلی برابر ۱ تعریف شده است. آیا می‌توان به طور مشابه در سایر اتصالات از جوش گوشه یک‌طرفه استفاده نمود ولی در عوض اثر افزایش k_{ds} را یک در نظر گرفت؟ ($k_{ds} = 1.0$)

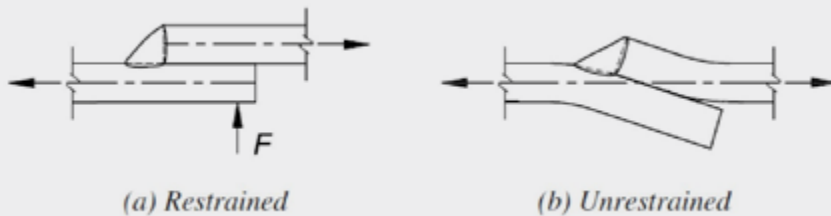
پاسخ: باید گفت خیر. به طور کلی باید تا حد امکان از جوش‌های یک‌طرفه پرهیز نمود. معمولاً مهندسان طراح از به‌کارگیری جوش‌های یک‌طرفه اجتناب می‌کنند و در صورتی که جوش دوطرفه مقدور نباشد، احتیاط به خرج

3. Larry Muir, PE

می‌دهند. جوش‌های گوشه یکطرفه در انتهای HSS به دلیل آزمایش‌های انجام شده و ایجاد قدری قید در برابر چرخش حول جوش، از این موضوع مستثنی هستند. اساساً محدود نمودن استفاده از جوش یک طرفه در بخش‌های متعدد از مدارک مختلف AISC عنوان شده است.

در بخش J2.1b از آیین نامه AISC 360-22 بیان شده است که استفاده از جوش‌های شیبی با نفوذ نسبی (PJP) به صورت یک طرفه در اتصالاتی که دارای دوران حول پاشنه جوش هستند، توصیه نمی‌شود.

همچنین، در بخش J2.2b از AISC 360-22 آمده است که استفاده از جوش‌های گوشه یک طرفه در اتصالاتی که دارای دوران حول پاشنه جوش هستند، توصیه نمی‌شود. از طرفی، اتصالات پوششی^۴ با استفاده از جوش‌های گوشه تحت کشش، ممکن است تمایل به باز شدن داشته باشند و نیروی پاره‌کننده‌ای را در ریشه جوش اعمال کنند، مگر اینکه توسط نیرویی مانند F مهار شوند.



در راهنمای طراحی شماره ۲۱ از AISC Design Guide^۵ نیز در بخش ۳.۴.۳ تحت عنوان اتصالات جوشی بیان شده است: "بدون توجه به شرایط بارگذاری، باید اتصالات جوشی PJP یک طرفه مورد بررسی قرارگیرند تا از عدم چرخش حول ریشه اتصال اطمینان حاصل شود." جوش‌های PJP یک طرفه مانند جوش‌های گوشه به راحتی تحت اثر دوران حول این نقطه دچار پارگی می‌شوند.

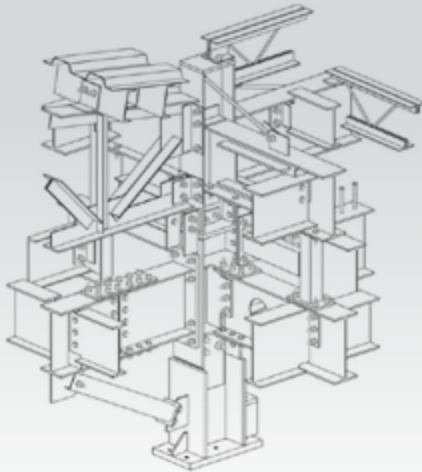
در بخش ۳.۵ راهنمای طراحی شماره ۲۱ از مجموعه AISC Design Guide نیز به این مطلب اشاره شده است: "از آنجا که جوش گوشه در مقطع اتصال نفوذ نمی‌کند، همواره یک صفحه بدون نفوذ در ریشه جوش گوشه یکطرفه و مابین دو جوش گوشه دوطرفه وجود دارد. از این روی فارغ از شرایط بارگذاری، در اتصالات با جوش گوشه یک طرفه باید عدم دوران حول ریشه جوش کنترل شود." صفحات ۸-۲۰ دستنامه ساخت فولاد آمریکا ویرایش شانزدهم^۶ بیان می‌دارد: "هنگامی که تغییر شکل عرضی در جوش غیرقابل اجتناب باشد، بروز ترک کاملاً محتمل است. به همین دلیل استفاده از جوش گوشه یکطرفه یا جوش نیمه نفوذی توصیه نمی‌شود. استفاده از جوش در دو طرف باعث حذف این اثر خواهد شد."



4. Lap Joint
5. AISC Design Guide 21
6. 16th Edition Steel Construction Manual

صدای فولاد در آموزش جهانی

الگوسازی تصویری به کمک سازه‌های آموزشی در قالب درخت فولادی



در مقاله صدای فولاد شماره پیشین تاثیرات الگوسازی تصویری به کمک درخت فولادی دانشگاه تربیت مدرس در جهت ارتقای کیفیت آموزش میدانی و مجازی بررسی شد. به نحوی که به کمک این سازه‌های آموزشی دغدغه بزرگ تصویرسازی ذهنی در امر آموزش دانشجویان و مهندسين به خوبی برطرف خواهد شد چرا که دانشجویان و مهندسين به صورت عینی و در لحظه با تپ بندی اتصالات و اعضای تشکیل دهنده سازه‌های فولادی به خوبی آشنا خواهند شد. در سایر نقاط جهان نیز دانشجویان رشته مهندسی عمران به ویژه گرایش سازه و زلزله برای درک بصری مفاهیم اجرایی و فیزیکی سازه‌های فولادی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی مختلف جهانی به کمک بیش از ۱۷۰ سازه آموزشی در قالب درخت فولادی و قاب‌های فولادی در مقیاسی کوچکتر استفاده می‌کنند.

سازه‌های آموزشی در قالب درخت فولادی در دانشگاه‌ها و موسسات علمی سایر نقاط جهان



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

دانشگاه TNM
مریدامکزیک



دانشگاه علم
و صنعت کومار
سلیمانیه عراق





دانشگاه آلاسکا
انگوریج ایالات متحده
آمریکا



UNIVERSITY OF
ENGINEERING & TECHNOLOGY
LAHORE 100 Years of Academic Excellence

دانشگاه UET
لاهور پاکستان



دانشگاه ملی
مکزیک



دانشگاه
اوانزویل
اوانزویل هند



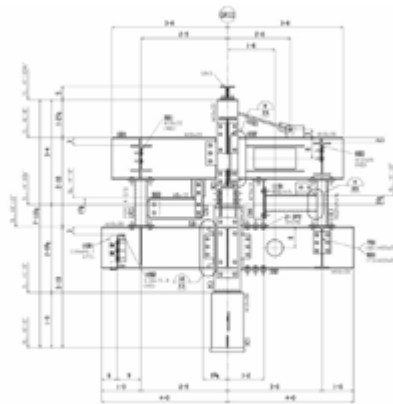
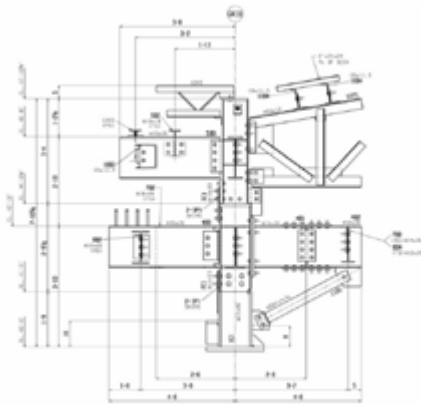
دانشگاه آتیلیم
آنکارا ترکیه



دانشگاه روچستر
نیویورک آمریکا

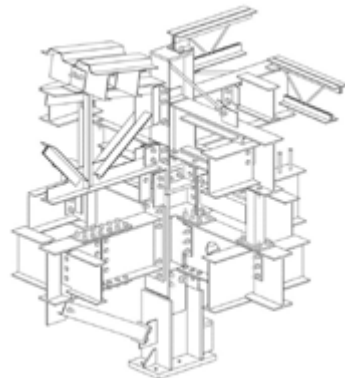


AISC نیز به منظور ایفای این مهم و سهولت در ساخت چنین سازه‌های آموزشی فولادی مجموعه‌ای از نقشه‌ها و جزئیات دقیق منتشر کرده است. ساخت چنین سازه‌هایی نظیر درخت‌های فولادی و قاب‌های در مقیاس کوچکتر بسیار در نتیجه امر آموزش دانشجویان و تعلیم و تربیت مهندسين تاثیر گذار خواهد بود. بدیهی است تربیت مهندسين حاذق و برجسته مستلزم آموزش مناسب است لذا در بسیاری از کشورهای سراسر جهان شرکت‌ها و کارخانجات تولیدکننده فولاد با مراکز آموزشی همکاری نزدیک و منسجمی دارند. بدیهی است که با توجه به تغییرات آیین نامه‌ها این سازه‌های آموزشی نیازمند بازساخت در جهت تطبیق و به روز شدن با رویه‌های جدید خواهند داشت چراکه از مهندسين برجسته انتظار می‌رود دانش فنی خود را مطابق با تغییرات نوآورانه در سطوح دنیا به روز نگه‌دارند.



دریافت نقشه‌ها
و جزئیات کامل
برای ساخت
درخت فولادی در
AISC

<https://www.aisc.org/globalassets/aisc/university-programs/aisc-steel-sculpture-plans.zip>





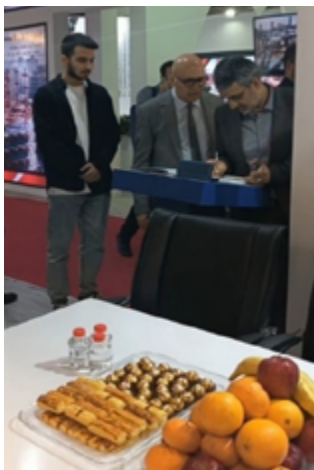
گزارش غرفه انجمن سازه‌های فولادی ایران در کنفرانس سازه و فولاد ۱۴۰۲

دوازدهمین کنفرانس ملی سازه و فولاد و اولین کنفرانس ملی نوردکاران فولادی در تاریخ ۲۰ الی ۲۲ آذرماه سال ۱۴۰۲ در مرکز همایش‌های بین‌المللی هتل المپیک تهران برگزار شد.

این کنفرانس که از سال ۱۳۸۹، به‌منظور گسترش، پیشبرد و ارتقای کمی و کیفی نیروهای متخصص در زمینه‌های مربوط به سازه‌های فولادی برگزار می‌شود، همانند سال‌های گذشته با استقبال خوبی همراه بود. در حاشیه برگزاری دوازدهمین کنفرانس ملی سازه و فولاد، غرفه انجمن سازه‌های فولادی ایران برای اولین بار به‌منظور ایجاد تعاملی نزدیک و مثمر بین صنعتگران و پژوهشگران سازه‌های فولادی و انجمن سازه‌های فولادی، تشکیل شد. اولین شماره از فصلنامه سازه و فولاد در غرفه انجمن رونمایی شد که با استقبال ویژه‌ای از سوی دانشگاهیان و صنعتگران در زمینه طراحی، ساخت، نصب و اجرای سازه‌های فولادی همراه بود. همچنین فرم‌های همکاری و عضویت انجمن سازه‌های فولادی در اختیار پژوهشگران و صنعتگران محترم قرار گرفت. غرفه انجمن، محل برگزاری نشست خبری و گفت‌وگو با چهره‌های برجسته در زمینه‌های پژوهشی و تولیدکنندگان سازه‌های فولادی بود.

حضور معاونت محترم وزارت راه، مسکن و شهرسازی در غرفه انجمن سازه‌های فولادی

برای اولین بار در محل غرفه انجمن سازه‌های فولادی، یک دفترچه یادبود جهت ثبت دلنوشته و نظرات ارزشمند مراجعین گرانقدر تدارک دیده شد.





معرفی داور برجسته نشریه سازه و فولاد دکتر محمد سهیل قبادی

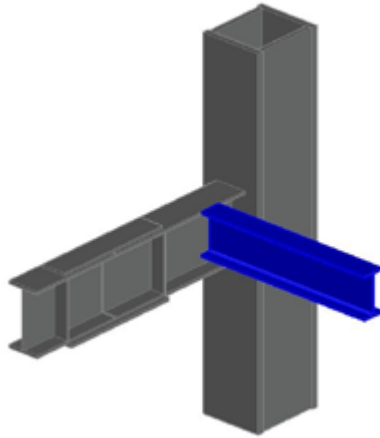


آقای دکتر محمد سهیل قبادی از اعضای هیئت مدیره انجمن سازه‌های فولادی و عضو هیئت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین می‌باشند. ایشان علاوه بر تدریس در دانشگاه، مقالات علمی ISI متعددی منتشر نموده‌اند. ایشان همچنین داور مجله‌های علمی بین‌المللی ISI شاخصی در حوزه مهندسی سازه، زلزله و سازه‌های فولادی هستند.

انجمن سازه‌های فولادی و فصلنامه سازه و فولاد مفتخر است از این استاد فرهیخته و پرتلاش که در سال‌های اخیر همکاری بسیار نزدیک و گسترده‌ای در سمت داوری مقالات نشریه سازه و فولاد داشته‌اند؛ به عنوان **داور برجسته** تشکر و قدردانی نماید.

؟ پرسش و پاسخ فنی کاربردی

سوال: در بسیاری از موارد پیش می‌آید که نیاز است اتصال تیر فرعی به تیر قاب خمشی در موضع مفصل پلاستیک ایجاد شود. پیشنهاد شما برای برقرار نمودن این اتصال بدون نقض ضوابط نواحی حفاظت شده چیست؟



انجمن سازه‌های فولادی ایران از مهندسين و دانشگاہيان گرامی دعوت می‌نماید تا پاسخ‌های خود را به همراه درج دیتیل‌های واضح به آدرس info@iss.ir ارسال نمایند. همچنین به منظور ترویج ایده‌های سازنده مهندسين گرامی در شمارگان بعدی، بهترین و فنی‌ترین پاسخ‌ها با درج نام پاسخ‌دهنده معرفی خواهد شد.



فرم همکاری با انجمن سازه‌های فولادی ایران

متقاضیان عزیز می‌توانند فرم را به صورت دستی یا تایپ شده تکمیل نموده و به ایمیل انجمن به نشانی info@iss.ir ارسال نمایند.

نام و نام خانوادگی

آخرین مدرک تحصیلی

رشته تحصیلی

دانشگاه محل تحصیل

شغل

نوع عضویت در انجمن

میزان آشنایی با انجمن سازه‌های فولادی ایران

توضیح مختصر در زمینه مورد علاقه جهت همکاری با انجمن

توضیح مختصر در مورد سوابق فعالیت در حوزه فولاد

ایمیل و شماره تماس

کوئیز

سوالات کوئیز فصلنامه تابستان ۱۴۰۳

با سوالات چالش برانگیز در هر شماره از فصلنامه سازه و فولاد، دانش و تسلط خود را در این حوزه محک بزنید. پاسخ تحلیلی سوالات در شماره بعدی فصلنامه منتشر خواهد شد. شما می‌توانید پاسخ‌های خود را با عنوان ایمیل Steel Quiz Winter ۱۴۰۲ به نشانی info@iss.ir ارسال نمایید. اسامی عزیزانی که به تمامی سوالات پاسخ صحیح دهند در شماره آتی اعلام خواهد شد.

۱ عملکرد میدان کششی به کدامیک از تلاشهای زیر در اعضای فولادی مربوط می‌شود؟

- الف. پیچش
ب. خمش.
ت. برش
ث. فشار-کشش

۲ در روش تحلیل مستقیم، ملاحظات نواقص هندسی اولیه در کدامیک از موارد زیر کاربرد دارد؟

- الف. کنترل تغییرمکان طبقات سازه
ب. کنترل خیز و ارتعاش تیرها
ت. محاسبه زمان تناوب اصلی ساختمان
ث. تعیین مقاومت‌های مورد نیاز اعضا

۳ کدامیک از موارد زیر صحیح نیست؟

- الف. محل درز لب به لب ستونهای قوطی یا جعبه‌ای بصورت شیری با نفوذ کامل که در کارخانه ساخته می‌شوند باید صرفاً در میانه ستون (بالا تر از دو برابر بعد ستون از بالا و پایین تیر) باشد.

ب. ناحیه حفاظت شده در یک عضو از سازه که شامل ناحیه شکل پذیر و نواحی مجاور آن است، به ناحیه‌ای از عضو اطلاق می‌شود که انتظار می‌رود در این ناحیه تغییرشکلهای فرا ارتجاعی ایجاد شود.

پ. در سیستم کنسولی فولادی ویژه که متشکل از ستونهای کنسولی با رفتار طرای است، انتظار می‌رود در برابر نیروی جانبی زلزله تغییرشکلهای فرا ارتجاعی محدودی در اثر خمش در پای ستونها ایجاد شود.

ت. قاب خمشی خریایی ویژه (STMF) به قابی اطلاق می‌شود که در آن به جای تیر از خریا استفاده شده باشد. این قاب در برابر نیروی جانبی زلزله باید بتواند در بخش ویژه‌ای از خریا تغییرشکلهای فرا ارتجاعی قابل ملاحظه‌ای را تحمل کند.

۴ کدامیک از مکانیزم‌های زیر بعنوان یک مکانیزم انتقال نیرو در اعضای مختلط شناخته نمی‌شود؟

- الف.** چسبندگی بین بتن و فولاد در اعضای مختلط محاط در بتن
ب. استفاده از برشگیر
پ. اتکای مستقیم
ت. چسبندگی یا برشگیر یا اتکای مستقیم در اعضای پر شده با بتن

۵ کدامیک از موارد زیر جزء حالات حدی تعیین مقاومت خمشی اعضای ا شکل با یک یا دو محور تقارن با بالهای فشرده یا غیر فشرده یا لاغر و جان فشرده یا غیر فشرده تحت اثر خمش حول محور قوی محسوب نمی‌شوند؟

- الف.** کمانش جانبی - پیچشی
ب. کمانش موضعی بال فشاری
پ. تسلیم بال فشاری و کششی
ت. کمانش موضعی جان



پاسخ سؤالات نشریه شماره ۲ (زمستان ۱۴۰۲)



۱. کدامیک از موارد زیر صحیح نیست؟

- ۱) در اتصالات از پیش تایید شده، در ستونهای H شکل ساخته شده از ورق، در محل اتصال تیر به ستون در فاصله به ارتفاع ۶۰۰ میلیمتر ناحیه بحرانی ستون نامیده می شود.
 - ۲) در تیرهای جزء سیستم قاب خمشی لرزه ای با دال بتنی، در صورتی که فاصله برشگیرها از ۳۰۰ میلیمتر تجاوز نکند، نیازی به تعبیه مهارهای جانبی در دو انتهای تیر در فاصله ناحیه حفاظت شده تا نصف عمق تیر بعد از آن نیست.
 - ۳) در کلیه ستونهای مختلط محاط در بتن و پر شده با بتن همواره برای ایجاد عملکرد مختلط نیاز به برشگیر می باشد.
- ✓ (۴) موارد ۱ و ۳

۲. کدامیک از موارد زیر در قابهای مهاربندی شده همگرای ویژه مجاز نیست؟

- ۱) طراحی مهاربندها بصورت کششی تنها
 - ۲) فشرده لرزه ای بودن تیرهای واقع در دهانه مهاربندی
 - ۳) طراحی مهاربندها بصورت K شکل
- ✓ (۴) موارد ۱ و ۳

۳. کدامیک از موارد زیر جزء رئوس برنامه های مربوط به کنترل و بازرسی جوشکاری سازه های فولادی نمی باشد:

- ۱) آماده سازی درز جوش
- ۲) جوشکاران
- ✓ (۳) کیفیت جوش
- ۴) بازرسی و تایید

۴. در سیستم باربر جانبی مهاربندی همگرا در اعضاء تغییر شکل کنترل، محتمل ترین ناحیه برای بروز رفتار غیر خطی کدام است؟

- ۱) اتصالات مهاربند
- ۲) ناحیه ۱/۴ میانی مهاربند
- ۳) دو ناحیه انتهایی مهاربندها در مجاورت اتصال
- ۴) موارد ۲ و ۳ ✓

۵. کدامیک از روش‌های زیر جزء یکی از روش‌های تعیین مقاومت اسمی اعضای با مقطع مختلط نمی‌باشد؟

- ۱) سازگاری کرنش
- ۲) توزیع تنش پلاستیک
- ۳) سازگاری تنش ✓
- ۴) تنش - کرنش موثر

۶. در تیرهای مختلط (تیر فولادی با دال بتنی متکی بر آن)، حداقل پوشش بتنی روی برشگیرهای از نوع گل میخ و ناودانی چقدر باید باشد؟

- ۱) ۱۰ میلی‌متر - ۲۰ میلی‌متر
- ۲) ۱۵ میلی‌متر - ۲۰ میلی‌متر ✓
- ۳) ۲۰ میلی‌متر - ۲۵ میلی‌متر
- ۴) ۲۰ میلی‌متر - ۳۰ میلی‌متر

۷. کدامیک از موارد زیر جزء موارد الزام استفاده از اتصال لغزش بحرانی محسوب نمی‌شود؟

- ۱) اتصال تحت نیروهای دینامیکی با تکرار زیاد مثل زلزله شدید ✓
- ۲) مواردی که لغزش در اتصال موجب ناپایداری یا کاهش مقاومت سازه می‌شود
- ۳) اتصال انتهایی ورقهای پوششی بالهای تیر
- ۴) همه موارد



طرح سوال از شما

شما می‌توانید سوالات خود را در رابطه با تغییرات ابعاد فنی مبحث دهم مقررات ملی ویرایش پنجم ۱۴۰۱ به نشانی info@iss.ir ارسال نمایید.

دریافت شماره قبلی نشریه سازه و فولاد



شماره زمستان ۱۴۰۲ فصلنامه سازه و فولاد را
از طریق لینک زیر می‌توانید دریافت کنید.

<https://iss.ir/electronic-quarterly-specifications>

دعوت به همکاری

انجمن سازه‌های فولادی ایران به منظور تأمین بخشی از نیروی انسانی مورد نیاز خود، از علاقمندان به فعالیت دعوت بعمل می‌آورد. متقاضیان می‌توانند به منظور کسب اطلاعات بیشتر و تکمیل فرم همکاری به آدرس ایمیل انجمن به نشانی info@iss.ir پیام ارسال نمایند.

پذیرش آگهی

جهت کسب اطلاعات بیشتر در خصوص نحوه درج تبلیغات در فصلنامه الکترونیکی سازه و فولاد و دریافت نرخ‌نامه آگهی، به شماره ۰۹۱۰۲۳۸۱۰۹۶ در ایتا، تلگرام و واتساپ پیام ارسال نمایید یا به آدرس ایمیل انجمن به نشانی info@iss.ir پیام ارسال نمایید.



IRAN TOHID Co.

ایران توحید

بزرگترین تولید کننده پیچ و مهره فولادی
از سایز M6 الی M36 به روش فورج سرد در کشور

آیا می دانید

برای داشتن یک اتصال خوب پیچ و مهره ای چه گام هایی را باید طی کنید؟

ما از ابتدا تا پایان شما را همراهی می کنیم:

- ◀ تهیه لیست های اقتصادی پیچ و مهره مصرفی پروژه
- ◀ تولید، ممل، تمویل
- ◀ بازرسی دوره ای و صمه گذاری فرایند نصب و ایجاد پیش تنیدگی در اتصالات
- ◀ برگزاری دوره های آموزشی نحوه کنترل، تمویل گیری و نصب پیچ و مهره



◀ اولین تولید کننده T.C Bolt از سایز M12 الی M30

◀ گل میخ (Weld Stud) از سایز 1/2 الی 7/8 (M13 الی M22)

◀ انجام پوشش Zinc Flake با مقاومت به خوردگی تا ۱۰۰۰ ساعت سالت اسپری

◀ تولید وصله مکانیکی (کوپلر) از سایز M16 الی M36

دفتر مرکزی: تهران، بلوار نلسون ماندلا، بلوار گلشهر، برج اداری آی تک، پلاک ۱۳، طبقه ۱۱

تلفن: ۰۲۱-۲۲۰۵۰۷۰۷ (خط ۱۰) Website: www.iranтоhid.com EMAIL: sales.irtoco@gmail.com





فصلنامه سازه و فولاد انجمن سازه‌های فولادی ایران

WWW.ISSS.IR 

تهران، بزرگراه شیخ فضل ا... نوری، فاز ۲
شهرک فرهنگیان، خیابان نارگل، خیابان
شهید علی مروی، خیابان حکمت، مرکز
تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، بخش
سازه، انجمن سازه‌های فولادی ایران
۰۲۱۸۸۲۵۵۹۴۲-۶