کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام
ایران – تبریز(پایتخت گردشگری کشورهای اسلامی۲۰۱۸)

مقطع بهینه برای تیر پیوند در مهاربند واگرا

ابوالفضل کوهی [۱]*، مرتضی خلیلی [۲]، امین قلی‌زاد [۳]

۱- دانش آموخته ارشد سازه دانشگاه صنعتی سهند تبریز – عضو نظام مهندسی استان آ.شرقی، (reza.kouhi45@gmail.com)
۲- دانش آموخته ارشد سازه دانشگاه محقق اردبیلی، (kh_mortaza1362@yahoo.com)
۳- دانشیار دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه محقق اردبیلی، (gholizad@uma.ac.ir)

چکیده

در مقابله با بارهای جانبی از جمله زمین لرزه، سیستم‌های سازه‌ای مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد. هریک از این سیستم‌ها در فرایند مقابله با نیروهای جانبی در ناحیه خطی و غیرخطی مزیت‌ها و معایبی دارند. از جمله قاب‌های هم‌محور به علت داشتن ساختار خرپایی، دارای سختی جانبی مناسبی می‌باشند اما به علت کمانش بادبند قطری، خرابی آن ترد و درنتیجه شکل پذیری پایینی دارند، قاب‌های خمشی هم شکل پذیری مناسبی را به سبب جاری شدن خمشی المان‌های تیر از خود نشان می‌دهند اما سختی محدودی دارند. در مقابل این دو سیستم، قاب با مهاربندی واگرا از سختی بالا و قدرت جذب انرژی مطلوبی برخوردار است. در این سیستم مهاربندی، سختی و شکل پذیری مورد نیاز قاب توسط تیر پیوند که یکی از مهمترین اجزاء قاب میباشد، تامین میگردد، که میزان آن بستگی به مشخصات و جزئیات تیر پیوند دارد. بهترین حالت جهت تامین سختی و شکل پذیری مطلوب، هنگامی ایجاد میشود که تیر پیوند درمحدوده برش عمل نماید. در این تحقیق، ضمن استفاده از مدل اجزاء محدود و نرم افزار ABAQUS، به بررسی طول و مقطع بهینه تیر پیوند در یک قاب یک طبقه که دارای سختی جانبی مناسب و قابلیت جذب و استهلاک انرژی بالا باشد، خواهیم پرداخت.

واژه‌های کلیدی: قاب واگرا، تیر پیوند، سختی جانبی، تغییر شکل پلاستیک، استهلاک انرژی

۱- مقدمه

ایده استفاده از سیستم قاب های فولادی با مهاربند واگرا، برای اولین بار توسط پوپوف در دهه‌ی ۱۹۷۰ ارائه گردید[1] . به دنبال شناسایی ویژگی‌های اصلی رفتاری تیرهای پیوند شکل پذیر در مهاربند واگرا و انتشار نتایج مطالعات و تحقیقات دامنه‌دار پوپوف و همکارانش، با توجه به قابلیت عملکرد آن به اصطلاح، فیوز ساختمان و توانمندی سیستم در جذب انرژی به میزان نسبتا قابل ملاحظه‌ای و مزایای دیگری مانند فراهم آوردن امکان انتخاب شکل مناسب به منظور نیل به سختی مطلوب ، آزادی عمل نسبی در انتخاب موقعیت بازشوها، این نوع قاب های مهاربندی شده، در ابتدا مقبول جامعه مهندسان کالیفرنیا قرار گرفت و سپس در سطح جهانی با استقبال روبه‌رو شد[2] .

پس از آن کاربرد سیستم EBF به سرعت گسترش یافت و ضوابط طراحی و جزئیات آن در آئین‌نامه‌ها درج گردید. ضوابط تحلیل و طراحی قاب‌های متشکل از مهاربندی‌های واگرا در "مقررات لرزه‌ای ساختمان‌های با اسکلت فولادی" توسط انجمن امریکایی ساختمانهای فولادی در ژوئن ۱۹۹۲ ارائه شد. بعدها این ضوابط بر اساس مطالعات بعدی و تجارب حاصل از کاربردهای عملی در سالهای ۱۹۹۷، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۵ مورد تجدید نظر قرار داده شده و تکمیل گردید. به این ترتیب،