



## بررسی سختی و شکل‌پذیری اتصال خمشی کاهش یافته با شکاف‌هایی در جان تیر RBS-SW

رضا وهدانی<sup>۱</sup>، حمید میرشکار<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشگاه سمنان، دانشکده مهندسی عمران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه سمنان، رشته مهندسی عمران

### خلاصه

با توجه به عملکرد نامناسب اتصالات صلب در ساختمان‌های قاب خمشی فولادی بعد از زلزله نورث‌ریج در سال ۱۹۹۴، دو نوع اتصال به منظور بهبود رفتار و عملکرد لرزه‌ای اتصالات خمشی معرفی شد. اتصال صلب کاهش یافته RBS که با برش شعاعی در بال تیر باعث افزایش شکل‌پذیری اتصال و جلوگیری از شکست ترد با دور کردن مفصل پلاستیک از محل اتصال تیر به ستون، می‌شود. اتصال خمشی با جان شکاف دار (SW) یکی از اتصال‌هایی است که با عنوان اتصالات اختصاصی در آیین‌نامه FEMA از آن نام برده شده که در آن شکاف‌هایی که در جان تیر وجود دارد، باعث کاهش نیروی برشی موجود در محل اتصال بال تیر به ستون، که یکی از عوامل مهم خرابی اتصالات در زلزله نورث‌ریج بود، می‌شود. در این تحقیق ما به بررسی شکل‌پذیری و سختی اتصالات ترکیبی کاهش یافته در بال و با تعبیه شکاف‌هایی در جان آن (RBS-SW)، می‌پردازیم.

کلمات کلیدی: سختی، شکل‌پذیری، اتصال کاهش یافته، RBS-SW

### ۱- مقدمه

بعد از زلزله ۱۹۹۴ نورث‌ریج وقتی که بیشتر اتصالات صلب در ساختمان‌هایی با قاب خمشی خسارت جدی دید و ثابت شد، که آنها کارایی مناسب از خود نشان ندادند، جامعه دانشمندان دریافته‌اند که تحقیقات بیشتر ضروری است تا بتوان رفتار این گونه اتصالات را در زیر بارهای سیکلیک بهتر فهمید، تا بتوان از آنها استفاده بهتر و بهینه‌تری شود. اتصالات قبل از زلزله نورث‌ریج که شامل ورق برشی جان با پیچ یا جوش است و اتصال بال تیر با بال ستون با جوش نفوذی کامل، می‌باشد. این اتصالات ثابت کردند که در مقابل شکست ترد زیر بار لرزه‌ای حساس هستند. محققین دو راه حل برای اثبات شکل‌پذیری اتصالات صلب خمشی بعد از زلزله نورث‌ریج، ارائه دادند. ابتدا افزایش مقاومت اتصال با سختی و جوش مناسب [۱]، به عبارت دیگر جلوگیری خرابی قبل از موعد اتصال، و دوم ساختن تیر با مقطع ضعیف در ناحیه‌ای دور از ستون، که این قضیه باعث دور شدن مفصل پلاستیک از آن بر اتصال جان تیر به ستون حرکت کرده و به سمت داخل تیر و ناحیه‌ای دورتر اتفاق بیافتد، بدون اینکه خسارت و آسیب در ستون دیده شود. ایده این اتصالات با مقطع کاهش یافته اربی اس (RBS) [۲] و تیر با جان شکاف دار (SW) [۳] بر اساس راه‌حل دوم، پدید آمد. اتصال اربی اس بستگی به حذف بال تیر در مجاورت و نزدیکی اتصال تیر به ستون دارد و به طور معمول برای این کاهش در هر دو بال بالا و پایین به منظور کاهش سطح مقطع ناحیه عرضی تیر، رخ خواهد داد. در نوع دیگری از اتصالات صلب ارائه شده، اتصالات صلب خمشی با شکاف‌هایی در جان تیر را داریم (SW) که این شکاف اجازه کمانش جداگانه بال و جان را به اتصال، تحت اثر بارهای سیکلیک را می‌دهد. مبنای استفاده از این اتصال این بود که بعد از بررسی‌های به عمل آمده از اتصالات صلب محققان دریافته‌اند که یکی از علت‌های شکست ترد اتصالات، شکست در بال تیر به علت وجود نیروی برشی بیش از ظرفیت تحمل بال بود که با ایجاد این شکاف نیروی برشی موجود در بال تیر از ۵۰٪ به ۳٪ کاهش یافت و اکثر نیروی برشی اتصال توسط یک ورق برشی به ابعاد مشخص به ستون انتقال یافت [۴].