



## صحت سنجی مقاوم سازی ساختمان‌های بتن مسلح با مهاربند فولادی توسط روش‌های عددی

مهدی سوری<sup>۱</sup>، ایرج رسولان<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - سازه دانشگاه جامع امام حسین (ع)

۲- استادیار دانشکده مهندسی دانشگاه شهید چمران اهواز

mahdisury@gmail.com

i.rasoolan@scu.ac.ir

### خلاصه

با توجه به گستره بالای ساختمان‌های بتن مسلح موجود و ارتقاء دانش فنی ساختمان سازی، بسیاری از این ساختمان‌ها نیاز به بهسازی و مقاوم سازی داشته که از این میان استفاده از بادبندهای فولادی سهم به‌سزایی را به خود اختصاص داده است. جهت کسب رضایت از طرح تقویت می‌بایست برخی معیارهای فنی پس از طرح تقویت رعایت گردند که با توجه به تفاوت‌های موجود میان مصالح سازه اصلی با مصالح طرح تقویت در این باره نگرانی‌های خاص خود وجود دارد. در ضمن همواره این سوال مطرح است که روش‌های موجود جهت طرح تقویت تا چه حد از لحاظ علمی می‌توانند مورد تایید و استفاده باشند.

در مقاله حاضر ضمن تفسیر و توضیح مراحل مقاوم سازی ساختمان بتن مسلح به وسیله بادبند فولادی، به صحت سنجی نحوه محاسبات آن توسط روش‌های حل عددی پرداخته و برخی از پارامترهای حیاتی نظیر نسبت تنش و تغییر مکان احتمالی سازه پس از طرح تقویت را مورد ارزیابی و صحت سنجی با روش‌های عددی قرار داده است. این نتایج بیانگر آنست که بین تحلیل سازه مذکور توسط روش‌های حل دقیق با روش‌های عددی اختلاف فاحشی وجود ندارد.

**کلمات کلیدی:** مقاوم سازی، بتن مسلح، مهاربند فولادی، روش‌های عددی

### ۱. مقدمه

از همان ابتدای حضور انسان در کره خاکی بحث سرپناه و محل اسکان از نیازهای بشر بوده است. بسته به خطرات پیش روی آدمی و ترفیع سطح نیازهای طی سالیان متمادی، بحث ساختمان برای بشر از اهمیت و البته پیچیدگی بیشتری برخوردار شده است. با گذشت زمان و پی بردن به مصالح جدید و ورود بتن به عرصه ساخت و ساز، بخش عظیمی از ساختمان‌ها در مناطق شهری و روستایی به صورت ساختمان‌های بتنی مسلح بنا شده‌اند. از دیگر سو بر اساس افزایش قیمت مصالح از یک طرف و وجود حوادث و بلایای طبیعی از قبیل زلزله و ... از سوی دیگر؛ متخصصین امر را به ایجاد و گسترش آیین‌نامه‌های ساختمان سازی سوق داد که در ایران طی سالیان اخیر شاهد ویرایش برخی از آیین‌نامه‌ها نظیر آیین‌نامه ۲۸۰۰ بودیم. این مطلب مهندسین امر ساختمان را به بازبینی ساختمان‌های موجود در کشور واداشت و بر این اساس بحث مقاوم سازی ساختمان مورد توجه بیشتری قرار گرفت که هنوز نحوه طرح و اجرای آن در سازه‌های مختلف مورد کنکاش بین متخصصین می‌باشد.

عموماً در مراحل طراحی و یا محاسبات ساختمانی به دلیل هندسه مشخص مقاطع و اجزای ساختمان، محاسبات لازم جهت تعیین کفایت مقاطع بر اساس مراحل حل دقیق موجود که از یک سری ضوابط و فرمولاسیون‌های ریاضی خاص تبعیت می‌کنند استفاده می‌گردد. لذا نیازی به ورود به مباحث تئوری اجزای محدود به صورت کامل و وسیع احساس نمی‌شود. از سوی دیگر، بسیاری از مطالعات علمی انجام شده دقت بالای روش‌های اجزاء محدود را اثبات نموده‌اند.

در این مقاله به دنبال بررسی این مهم هستیم که آیا روش‌های حل عددی کفایت مقاطع انتخابی برای سازه‌های مقاوم سازی شده را که در روش حل دقیق مورد تایید می‌باشند اقتناع می‌کنند؟ برای این منظور ساختمان اسکلت بتنی واقع در شهر تهران را مورد ارزیابی قرار داده شد. ابتدا این ساختمان بتنی را به وسیله بادبندهای فولادی هم محور، مقاوم سازی کرده و سپس سازه مقاوم شده به وسیله روش اجزاء محدود مورد