



## ارزیابی لرزه‌ای دیوار برشی بتن مسلح مقاوم سازی شده با الیاف FRP

یوسف رشت آبادجدیدی<sup>۱</sup>، غلامرضا زمانی اهری<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد عمران -سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه ارومیه

[Yousefrashtabadi@yahoo.com](mailto:Yousefrashtabadi@yahoo.com)

### چکیده

تقویت دیوارهای برشی بتن مسلح از طریق اتصال ورق های CFRP یکی از روشهای متداول در افزایش شکل پذیری و جذب انرژی و کاهش خسارت در آنهاست. در این تحقیق با مدل سازی و تحلیل توسط نرم افزار ABAQUS، شکل پذیری و میزان انرژی جذب شده دیوارهای برشی تقویت شده با صفحات CFRP با دیوار برشی تقویت نشده مورد مقایسه قرار گرفت و نتایج حاصل از تحقیق با نتایج آزمایشگاهی موجود صحت سنجی شد. در این تحقیق ۱۰ دیوار برشی مقاوم سازی شده با الیاف CFRP با نمونه آزمایشگاهی تقویت نشده مورد مقایسه قرار گرفت. متغیرهای اصلی تحقیق شکل هندسی ورق های CFRP و موقعیت قرارگیری آنها روی دیوار برشی و ضخامت لایه ورق های CFRP میباشد. نتایج حاصله از تحلیل نرم افزاری نشان میدهد که استفاده از ورق های CFRP باعث افزایش شکل پذیری و کاهش توزیع تنش میانگین در بتن دیوار می گردد.

کلمات کلیدی: CFRP، دیوار برشی، مقاوم سازی، شکل پذیری، بتن مسلح

### ۱. مقدمه

دیوارهای برشی بتنی ممکن است به دلایل متعددی همچون بروز اشتباه در طراحی، ضعف و اشکال در اجرا، تغییر کاربری ساختمانها، افزایش بارهای وارده و همچنین کاهش سطح عملکرد به علت گذشت زمان و زوال بتن، خرابیهایی در آنها بوجود آید که نیاز به مقاوم سازی داشته باشند. به همین خاطر محققین زیادی مسأله تقویت را مورد توجه قرار دادند. تقویت سازه ها به این صورت بیشتر به منظور افزایش مقاومت و بهبود شکل پذیری و رفتار اجزای موجود میباشد. این تقویت ها میتواند منجر به افزایش ظرفیت خمشی و برشی و یا هردوی آنها گردد. روش های مختلفی برای تقویت خمشی و برشی مورد استفاده قرار می گیرد. از جمله استفاده از کابل های پیش تنیده، استفاده از آرماتورهای خارجی، اتصال صفحات فولادی یا پلیمری (CFRP) بوسیله چسب اپوکسی به دیوار برشی روشی بسیار ساده و قابل اجرا در افزایش شکل پذیری و تقویت خمشی و برشی دیوارهای برشی میباشد. استفاده از مواد مرکب ساخته شده از الیاف در محیط رزین پلیمری به عنوان پلیمرهای مسلح شده با الیاف CFRP به عنوان یک ضرورت در جایگزینی مصالح سنتی و شیوه ها موجود مقاوم سازی معرفی شده است. مصالح CFRP سبک، مقاوم در برابر خوردگی و مقاومت کششی بالا هستند. این مصالح به شکل های مختلف در گستره ای از انواع ورق های چندلایه کارخانه ای گرفته تا ورق های خشک قابل پیچش روی اشکال مختلف سازه ای قبل از اضافه کردن رزین، قابل دسترس باشد. در اغلب موارد سیستم های CFRP به صورت پروفیل های نسبتاً نازک عمل آوری شده در اجرا مطلوب میباشد. بخصوص در مواقعی که ظاهر کار تمام شده یا امکان دسترسی مدنظر باشد. [۱]

برای مدل سازی از نرم افزار Abaqus/CAE برای تحلیل از Abaqus/Explicit و برای پردازش نتایج از Abaqus/Viewer استفاده شده است. پس از اتمام تحلیل، نحوه و مقدار توزیع پارامترهایی نظیر شکل پذیری و میزان جذب انرژی از مدل ها محاسبه و مورد مقایسه با نمونه مرجع قرار گرفت.

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد سازه

<sup>۲</sup> استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه ارومیه، ایران.