



## بررسی سطح عملکرد قابهای بتن آرمه تقویت شده با ورقهای FRP

مصطفی ولی پور چوکانلو<sup>۱</sup>، جمال احمدی<sup>۲</sup>

۱- مدرس دانشکده فنی پرفسور حسابی شیروان

۲- استادیار گروه عمران دانشگاه زنجان

M\_valipour85@yahoo.com

j\_ahmadi@znu.ac.ir

### چکیده

در سال‌های اخیر استفاده از ورق‌های FRP در تقویت سازه‌های بتن آرمه افزایش چشمگیری داشته است. ورق‌های FRP با توجه به ویژگی‌های نظیر مقاومت کششی بالا، وزن سبک، نصب آسان و مقاومت مناسب در برابر خوردگی در تقویت سازه‌های بتن آرمه به کار می‌روند. مطالعات انجام گرفته در این زمینه در خصوص تقویت تیرها و ستون‌ها به وسیله FRP بدون دیدن رفتار این تیرها و ستون‌ها در قاب‌ها بوده است. با توجه به اهمیت بالای رفتار سازه‌های مقاوم سازی شده با الیاف FRP، در این مقاله با استفاده از نرم افزار ABAQUS به تحلیل پوش آور یک قاب ۳ طبقه تقویت شده با الیاف FRP پرداخته شده است و نقطه عملکرد دو قاب تقویت شده با الیاف FRP با همان قاب که تقویت نشده بود برای منطقه‌ای با خطر نسبی متوسط مقایسه شد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مقاومت لرزه ای سازه برای قاب تقویت شده با ورق FRP در مقایسه با قاب تقویت نشده ۲۷٪ افزایش یافت، همچنین جابجایی سازه در نقطه عملکرد سازه ۳۰٪ کاهش یافت.

کلمات کلیدی: ورق‌های FRP، تحلیل پوش آور، سطح عملکرد، نرم افزار ABAQUS.

### ۱. مقدمه

با گذشت زمان و کاهش مقاومت سازه‌های بتنی و با توجه به اینکه ساخت یک سازه جدید هزینه بر است مقاوم سازی این نوع سازه‌ها اهمیت دو چندانی می‌یابد. در سال‌های اخیر با توجه به پیشرفت دانش بشر آیین نامه‌ها نیز دستخوش تغییرات شده‌اند. به همین دلیل ممکن است سازه‌ها دیگر جوابگوی آیین نامه‌ها نباشند. از طرفی وجود خطا در طراحی و اجرای سازه‌ها باعث اجتناب ناپذیر بودن مقاوم سازی می‌شود. امروزه استفاده از ورق‌های FRP یک روش مناسب جهت افزایش مقاومت و شکل پذیری سازه‌های بتن آرمه می‌باشد. چهار نوع مشخص از الیاف FRP وجود دارد [۱]. در این مقاله از کامپوزیت‌های FRP با الیاف کربن استفاده شده است. یکی از کاربردهای موفق استفاده از کامپوزیت‌های FRP تقویت ظرفیت باربری و شکل پذیری سازه‌های بتن آرمه با استفاده از پوشش‌های خارجی چسبیده به ستون می‌باشد [۲].

Zhou L و همکاران [۳]، تعدادی ستون و تیر را به وسیله فیبر شیشه مقاوم سازی کردند. همچنین تاثیر مواد خورنده روی این سازه‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایشها نشان از افزایش ۵۰٪ ظرفیت خمشی تیرها داشت هنگامی که از سه لایه FRP استفاده شد. مقاومت خمشی تیرهای بتن مسلح مقاوم