



## تأثیر مقاوم سازی ستون های بتن مسلح با استفاده از پلیمرهای الیافی مسلح (FRP) تحت اثر بار محوری فشاری

مصطفی شیخی روحانی<sup>۱</sup>، محمدرضا محمدی زاده<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بندر عباس

۲- استادیار دانشکده عمران، دانشگاه هرمزگان

E-mail: [M.Sh.rohani62@gmail.com](mailto:M.Sh.rohani62@gmail.com)

E-mail: [Mrzmohammadizadeh@yahoo.com](mailto:Mrzmohammadizadeh@yahoo.com)

### خلاصه

یکی از روش های جدید ترمیم و تقویت سازه ها، استفاده از مواد کامپوزیتی می باشد. این مواد کامپوزیتی به صورت پلیمرهای مسلح شده با الیاف می باشد. این مواد با استفاده از چسب بر روی اجزای سازه ای چسبانده می شود. این پلیمرهای مسلح شده با الیاف شامل الیاف با مقاومت بالا می باشند که در یک رزین پلیمری به نام زمینه قرار داده شده است. برخی از مزایای پلیمرهای مسلح شده: مقاومت در برابر خوردگی، نارسا بودن، غیر مغناطیسی بودن، نسبت مقاومت به وزن بالا، راحتی نصب و هزینه پایین مراقبت می باشند. این مقاله نتایج یک مطالعه عددی بر روی ستون های مقاوم سازی شده با FRP، با آرایش های تقویتی متفاوت را ارائه می نماید. آنالیزها بوسیله برنامه اجزاء محدود ANSYS انجام و با نتایج آزمایشگاهی کالیبره می گردند. نهایتاً بعد از انجام مدل سازی و آنالیز، نتایج عددی محاسبه شده با نتایج بدست آمده از آزمایشات مقایسه می گردد.

کلمات کلیدی: مقاوم سازی، پلیمر الیافی، بتن مسلح، آنالیز عددی

### ۱. مقدمه

به منظور مقاوم سازی و یا تقویت سازه های بتنی، ژاکت های بتنی، ژاکت های فولادی، و ژاکت های پلیمری مورد استفاده قرار می گیرند. استفاده از ژاکت های بتنی بدلیل مشکلات اجرایی، بالا بودن مدت اجرا، نگهداری، افزایش بعد ستون و عدم هماهنگی با معماری سازه روش مناسبی نمی باشد. ژاکت های فولادی نیز دارای مشکلات خاص خود می باشند. فولاد ماده همسانگردی بوده و پیچیدن آن دور ستون و بهینه کردن مقاومت آن در برابر بارهای محوری و شعاعی از پیچیدگی خاصی برخوردار می باشد. همچنین به دلیل بالا بودن مدول الاستیسیته فولاد بخش بزرگی از بارهای محوری توسط ژاکت فولادی متحمل شده که منجر به کمانش زود هنگام فولاد می شود. از سوی دیگر ضریب پواسون فولاد بیشتر از بتن بوده و این اختلاف انبساط باعث جداشدگی دو ماده از یکدیگر و تاخیر در فعال شدن محصورشدگی میگردد. مشکلات ناشی از خوردگی، نصب و اجرای ورقهای فولادی نیز از دیگر معایب ژاکت های فولادی می باشد. امروزه استفاده از ژاکت های پلیمری به دلیل خواص فوق العاده آن نظیر مقاومت و سختی بالا، وزن اندک، مقاومت در برابر خوردگی، ناهمسانگرد بودن این مواد و طراحی بهینه، نصب آسان و سریع، هماهنگی با معماری سازه، کارایی اجرایی خوب، انعطاف پذیری بیشتر در طراحی، هزینه کل کمتر شامل زمان، مصالح و اجرا نسبت به ورق های فولادی، انجام تقویت در زمان استفاده از سازه، عدم تغییرات قابل توجه در سختی اعضای سازه در حالت تقویت برشی و دوام بیشتر اعضای دور پیچ شده مورد توجه قرار گرفته است. الیاف FRP در انواع کربنی CFPP و آرامیدی AFPP و شیشه ای GFPP در بازار موجودند. این الیاف با ایجاد حالت تنش های سه محوری باعث افزایش مقاومت و شکل پذیری بتن محصور می گردند که این افزایش مقاومت و شکل پذیری به دلیل جلوگیری از گسترش ترکهای عرضی در بتن می باشد [۲]