

مدل سازی تیر مرکب نیمه محصور شده متشکل از GFRP و بتن با مدل اجزا محدود تحت اثر بارگذاری کنترل تغییر مکان

امیر مسعود حسن زاده حسین آبادی¹، مهدی دهستانی²

دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - سازه، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل
استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

Se7en_amh@yahoo.com

چکیده

امروزه FRP به دلیل دارا بودن برخی خواص ذاتی آن از جمله بالا بودن مقاومت کششی، وزن کم، مقاومت بالا در برابر عوامل محیطی، حمل و نقل آسان و ... در کانون توجه محققین قرار گرفته است. در چند دهه اخیر نیز کاربرد آن به صورت انواع میلگرد، ورق و پروفیل در کنار سایر مصالح کلاسیک مانند بتن و فولاد رواج یافته است. در این تحقیق، تیر مرکب مورد بررسی شامل یک مقطع دوزنقه‌ای شکل نیمه محصور شده از جنس GFRP می‌باشد که روی آن توسط دو لایه GFRP و بتن پوشانده شده است و اتصال بین لایه بتن و لایه GFRP از نوع چسب می‌باشد. به منظور بررسی ظرفیت باربری، مدل سازی اجزاء محدود تیر مرکب مورد نظر تحت اثر بارگذاری کنترل تغییر مکان انجام و نتایج حاصل با استفاده از نتایج مطالعات آزمایشگاهی مشابه که توسط محققین دیگر بدست آمده بود اعتبارسنجی گردید. سپس در ادامه تحقیق، تاثیر پارامترهای ضخامت ابعاد مقطع دوزنقه‌ای شامل ضخامت قاعده بالایی، قاعده پایینی، بالهای مورب مقطع، ضخامت لایه بتنی، ضخامت لایه GFRP و تغییر شکل مقطع از دوزنقه به مستطیل بر ظرفیت باربری سازه مورد بررسی قرار گرفت. در نتیجه بنا بر بررسی‌های صورت گرفته در بین تمامی ضخامت‌های مقطع، ضخامت بالهای مورب به عنوان مهمترین پارامتر بر ظرفیت باربری تیر معرفی می‌شود همچنین تغییر شکل مقطع از دوزنقه به مستطیل نیز موجب افزایش ظرفیت باربری تیر مرکب می‌شود.

کلمات کلیدی: بتن، GFRP، تیر مرکب، اجزاء محدود، نیمه محصور

1. مقدمه

در سالهای اخیر الیافهای پلیمری FRP به علت سبکی، مدول الاستیسیته و مقاومت بالا و مقاومت در برابر خوردگی و فرسایش محیطی به طور گسترده-ای در سازه‌ها و پلها مورد استفاده قرار گرفته است به طور مثال استفاده از میلگردهای FRP به جای میلگرد فلزی جهت افزایش میرایی ارتعاشات ناشی از زلزله، کاهش وزن و مقاومت بالای آن در برابر خوردگی [1,2] و یا تولید پروفیل‌های از پیش آماده FRP و کاربرد آن در تیرها و عرشه‌ها به خصوص در ساخت پل‌ها که بیشتر در معرض آسیب‌های محیطی قرار دارند [3]. نوع خاصی از FRP که در چند سال اخیر مورد توجه محققین قرار گرفته است Glass-FRP (GFRP) می‌باشد که به علت قیمت مناسب آن بسیار رایج‌تر از سایر مشتقات آن مانند CFRP, AFRP می‌باشد. این نوع الیاف بر حسب نوع و ترکیب مواد به کار رفته در تهیه آن به انواع گوناگون تقسیم می‌شود و رفتار مکانیکی آنها را به طور معمول کشسان خطی می‌پندارند هر چند شکل پذیری GFRP از CFRP بیشتر می‌باشد [4,5]. (فردیس و خلیلی) در سال " 1981 " از اولین کسانی بودند که ایده طراحی یک تیر محصور شده از GFRP با مقطع مستطیلی شکل را مطرح کردند به طوری که درون مقطع با بتن پر شده و رویه بالایی آن باز بود [6]. هم چنین (موری و هیلمن) در سال " 1990 " از ترکیب مقاطع پیش ساخته FRP و بتن برای ساخت تیر و دال استفاده کردند که استفاده از FRP منجر به کاهش قابل ملاحظه وزن سازه گردید [7]. (سعیدی) در سال " 1994 " مدلی از تیر را ارائه دادند که یک عرشه بتن مسلح بر روی تیری از جنس CFRP قرار داشت و برای اتصال بین عرشه بتن مسلح و مقطع پیش ساخته CFRP از چسب اپوکسی و برشگیر استفاده کرد [8]. (کلر) در

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

² استاد یار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل