



بررسی مقایسه ای نتایج آزمایشگاهی ظرفیت برشی تیرهای عمیق بتن سبک مسلح تقویت شده با انواع FRP با روشهای تحلیلی موجود

آزاده السادات اصغری^۱، مرتضی حسینی بیگی^۲، بهرام نوائی نیا^۳، جواد واثقی امیری^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی (نوشیروانی) بابل

۲و۳-استادیار، دانشگاه صنعتی (نوشیروانی) بابل

Navayi@nit.ac.ir

خلاصه

ضوابط مقاوم سازی موجود در آیین نامه های بهسازی مانند ACI-440، FIB و ... براساس نتایج تحقیقات بر روی تیرهای کم عمق بتن معمولی هستند. لذا ضوابط مقاوم سازی مستقیماً برای تیرهای عمیق ساخته شده از بتن سبک دارای دقت مناسبی نمی باشند. در این مقاله خلاصه ای از نتایج آزمایشگاهی روی ۷ نمونه تیر عمیق بتن سبک مسلح تقویت شده با انواع FRP ارائه می شود و مطالعه مقایسه ای بین نتایج آزمایشگاهی و روشهای تحلیلی منتشر شده، شامل آیین نامه ACI-440، به منظور ارزیابی روشهای مختلف و تعیین فاکتورهای موثر روی رفتار برشی تیرهای عمیق تقویت شده با FRP صورت گرفته است. مقایسه نشان می دهد که نسبت دهانه برشی به عمق (a/D) ، که در آیین نامه ACI-440 در نظر گرفته نشده، فاکتور مهمی است که مود گسیختگی برشی تیرهای عمیق را به طور محسوسی کنترل کرده و روی ظرفیت برشی نهایی تیر تاثیر می گذارد.

کلمات کلیدی: تیر عمیق، بتن سبک مسلح، ظرفیت برشی، FRP، روشهای آزمایشگاهی و تحلیلی.

۱. مقدمه

امروزه استفاده از بتن سبک در ساختمان های بلند مرتبه و پلها با دهانه های طولیل رواج پیدا کرده که دلیل استفاده از آن عمدتاً به دلیل هزینه کلی کمتر آنها است. علی رغم آنکه هر متر مکعب بتن سبک، در مقایسه با بتن با وزن معمولی، گرانتر است ولی به علت کمتر بودن وزن مرده و ابعاد پی در آنها، هزینه سازه های ساخته شده با این نوع بتنها کمتر است [۱].

سیستم های FRP به صورت پوشش های بیرونی و به منظور افزایش مقاومت و بهسازی سازه های بتنی موجود از اواسط دهه ۱۹۸۰ تا کنون در کشورهای مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. تعداد پروژه هایی که در ارتباط با سیستم FRP در سطح جهان مورد استفاده قرار گرفته، به طور چشمگیری افزایش یافته است، به طوری که طی ۱۰ سال گذشته از تعداد اندک به چندین هزار پروژه در حال حاضر رسیده است. پوشش های FRP به عنوان جایگزین روش های دیگر، مانند استفاده از صفحات فولادی، غلاف های دور ستون های بتنی یا فلزی، بوجود آمده اند. توسعه آیین نامه ها و استانداردها برای سیستم های FRP به عنوان پوشش های مقاوم کننده، در اروپا، ژاپن، کانادا و ایالات متحده ادامه دارد. فدراسیون بین المللی سازه های بتنی (FIB) اخیراً اقدام به چاپ نشریه دستورالعمل طراحی روکش های تقویت کننده FRP برای سازه های بتن آرمه نموده است (fib 2001). اداره استاندارد کشور کانادا ISIS، در توسعه و تدوین دستورالعمل برای سیستم های FRP فعال می باشد. در ایالات متحده راهنمای ACI 440.2R به عنوان راهنمای طراحی و اجرای تقویت ساختمان های بتنی با سیستم FRP منتشر شده است [۳].

در این مقاله، آزمایشات انجام شده بر روی هفت تیر عمیق بتن سبک مسلح تقویت شده با الیاف FRP برای بررسی رفتار و مقاومت برشی شرح داده می شود. سپس نتایج آزمایشگاهی با روشهای طراحی موجود مانند ACI-440 [۳]، FIB2001 [۴] و ... مقایسه می گردد.

۲. کار آزمایشگاهی

۲.۱. جزئیات تیرهای تقویت شده

برای دستیابی به نتایج این تحقیق هفت تیر عمیق از بتن دانه سبک لیکا به طول 1500mm، عرض 120mm و ارتفاع 500mm با مقدار مساوی آرماتورهای کششی و برشی ساخته شد. شکل ۱ جزئیات آرماتورهای اصلی و آرماتورهای برشی هر تیر را نشان می دهد. تمام تیرها بر روی تکیه گاه