



بررسی تجربی و تحلیلی رفتار غیر خطی تیرهای I شکل ساخته شده از WPC تقویت شده با الیاف پلیمری FRP

مهدی نعمت زاده¹، مرتضی نقی پور²، ابوالقاسم صیامیان³

1- دانشجوی دکترای سازه، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

2- دانشیار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

3- کارشناس ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

nematzadeh.m@gmail.com

m-naghi@nit.ac.ir

Ceyam_G_39@yahoo.com

خلاصه

در طراحی و ساخت سازه های دریایی مانند اسکله ها استفاده از یک سازه سبک با مقاومت خوردگی بالا و هزینه پایین حائز اهمیت می باشد. هدف اصلی این مطالعه بررسی و مقایسه عملکرد خمشی تیرهای WPC که با یک و دو لایه الیافهای پلیمری CFRP و GFRP تقویت شده اند، با استفاده از روشهای عددی و تجربی می باشد. نتایج به دست آمده نشان دهنده افزایش قابل توجه مقاومت خمشی و سختی تیرهای تقویت شده در مقایسه با تیرهای بدون تقویت می باشد. همچنین مقایسه روشهای عددی و تجربی نشان می دهد که نتایج روش عددی تطابق بسیار خوبی با پاسخهای تجربی دارد.

کلمات کلیدی: WPC، الیاف پلیمری، روشهای تحلیلی و تجربی، مقاومت خمشی.

1. مقدمه

سازه های دریایی در مقایسه با سازه های ساخته شده در خشکی همیشه از دوره عمر کوتاه تری برخوردارند. به طور معمول در ساخت این سازه ها از موادی همچون فولاد، بتن و چوب استفاده می شود و همواره سعی می شود که با مقاوم سازی و جایگزینی این مواد بتوان سلامتی این سازه ها را تضمین کرد. چرا که آنها همیشه در معرض عوامل مخرب همچون خوردگی و فرسایش می باشند. بنابراین در طراحی و ساخت این سازه ها مانند اسکله ها، استفاده از یک سازه سبک با مقاومت خوردگی بالا و هزینه پایین حائز اهمیت می باشد. WPC (Wood Plastic Composite) ماده ای است سبک وزن، مقاوم در برابر خرابی و خوردگی، قابلیت بازیافت مواد مصرفی که از ترکیب زائده های چوب و پلاستیک بدست می آید [1-3].

این مزایا به استفاده از WPC برای تعدادی مصارف ثانویه در سازه های دریایی همچون عرشه ها و ریلها منجر شده است. برای استفاده این مواد به عنوان اجزای سازه ای اصلی مورد نیاز همچون تیر، باید خواص و رفتار این مواد مورد بررسی قرار گرفته و با اصلاح خواص مکانیکی و فیزیکی آنها بتوانیم به یک محصول صنعتی و مقاوم در برابر تغییر شکل و بارهای وارده به آن برسیم. بنابراین تقویت اجزای چوبی این سازه ها به یکی از نگرانیهای اصلی محققین تبدیل شده است. در سالهای اخیر الیافهای پلیمری FRP به علت سبکی، مدول الاستیسیته و مقاومت بالا و مقاوم در برابر خوردگی و فرسایش محیطی به طور گسترده ای در مقاوم سازی سازه ها و پلها مورد استفاده قرار گرفته است. تعدادی محققین این مواد را جهت تقویت سازه ها و یا عضوهای چوبی به کار برده اند [4-7]. پژوهشگران در ادامه مطالعاتشان با ارائه روش های عددی به بررسی و آنالیز رفتاری این مواد پرداخته اند. آنها با مقایسه نتایج به دست آمده از روش های عددی با نتایجی که از آزمایشات تجربی حاصل شده اند به دست آوردهای قابل توجهی رسیده اند [8-10]. در این مقاله با استفاده از آزمایش خمش چهار نقطه ای (مطابق با روش ASTM D198-94 [11]) و آنالیز عددی بر روی تیرهای WPC تقویت شده با یک و دو لایه الیاف پلیمری CFRP و GFRP، عملکرد خمشی (مقاومت خمشی، سختی و تغییر شکل) این مواد و کارایی صفحات FRP که در لبه کششی تیر I شکل قرار گرفته است بررسی شده اند. همچنین مقایسه ای نیز بین نتایج عددی و تجربی جهت تایید صحت روش عددی انجام شده است. دیاگرام ترسیمی یک نمونه شامل ابعاد مقاطع و طول نمونه در شکل (1) نشان داده شده است.