



گزارش مقاوم سازی پروژه مسکن مهر پلدختر

کارفرما : شرکت ایلام نیک

مجری : شرکت رهجویان توسعه زاگرس

فهرست مطالب

۳.....	مشخصات پروژه مقاوم سازی.....
۴.....	مقدمه ای درباره مقاوم سازی به روش FRP.....
۶.....	انواع الیاف FRP.....
۶.....	مزایای استفاده از FRP.....
۷.....	اجرای الیاف FRP.....
۷.....	ستونها.....
۱۱.....	تقویت دالها.....

/

مشخصات پروژه مقاوم سازی

پروژه مورد تقویت ، مجتمع ۷۲۰ واحدی مسکن مهر شهرستان پلدختر می باشد. در این پروژه ، بتن چند ستون و دال ، فاقد مقاومت کافی بودند که با اجرای الیاف FRP ، تقویت شده و به مقاومت مورد نظر رسیدند.



مقدمه ای درباره مقاوم سازی به روش FRP



از FRP در تقویت ستون ها، تیرها، دال ها، اتصالات، دیوارهای برشی بتنی، دیوارهای آجری، پایه و عرشه پل ها و ... می توان استفاده نمود. تکنیک مقاوم سازی ستون های مسلح بتنی با استفاده از کامپوزیت های FRP به طور گسترده ای به جای پوشش نمودن به وسیله فولاد (Steel Jacketing) مورد کاربرد قرار گرفته است. در مقایسه با استفاده از تنگ ها و ماریچ فولادی، تکنیک محصور سازی با استفاده از FRP قابلیت این را دارد که محصور شدگی را به صورت پیوسته برای تمام مقطع عرضی ستون تامین کند. همچنین این مواد دارای خواص ذاتی مطلوبی (نسبت زیاد مقاومت به وزن و مقاومت بالا در برابر خوردگی و خنثی بودن الکترو مغناطیسی) هستند به گونه ای که می توان در مقاوم سازی یا بازسازی اعضای بتنی به طور موفقیت آمیزی از آنها بهره گرفت. FRP می تواند در تیرها و دال های بتنی به عنوان جایگزین تمام یا بخشی از میلگرد کششی مورد نیاز بکار رود. همچنین در اتصالات بتنی می تواند استفاده گردد و شکل پذیری اتصال را افزایش دهد (تقریباً هیچ روش دیگری نمی تواند چنین تاثیری داشته باشد). از FRP

در تقویت دیوارهای برشی نیز استفاده می گردد. FRP می تواند شکل پذیری دیوارهای بنایی را افزایش داده و آنها را مهار نماید.

بر طبق گزارش اداره فدرال بزرگراه های آمریکا هنگام بررسی پلها از نظر سازه ای به دلیل پوشش کم بتن، طراحی ضعیف ، عدم مهارت کافی هنگام اجرا و سایر عوامل همانند شرایط آب و هوایی سبب ایجاد ترک در بتن و خوردگی آرماتور های فولادی شده است.

پس از سالها مطالعه بر روی خوردگی، FRP به عنوان یک جایگزین خوب آرماتور های فولادی کششی در بتن پیشنهاد شده اند. از این مواد به جای آرماتور های فولادی یا کابل های پیش تنیده در سازه های بتنی پیش تنیده و یا غیر پیش تنیده استفاده می شود. مواد FRP موادی غیر فلزی و مقاوم در برابر خوردگی است که در کنار خواص مهم دیگری همانند مقاومت کششی زیاد آنها را برای استفاده بعنوان آرماتور کششی مناسب می کند. از آنجایی که FRP ها مصالحی ناهمسانگرد هستند نوع و مقدار فیبرورزین مورد استفاده، سازگاری فیبر و کنترل کیفیت لازم هنگام ساخت آن نقش اصلی را در بهبود خواص مکانیکی آن دارد.

نقش اصلی ماتریس عبارت است از :

۱- انتقال برش از فیبر تقویتی به ماده مجاور

۲- محافظت از فیبر در شرایط محیطی

۳- جلوگیری از خسارات مکانیکی وارد بر الیاف

۴- کنترل کمانش موضعی الیاف تحت فشار

انواع الیاف FRP

به طور کلی FRP ها بر اساس فیبر تشکیل دهنده ی آنها به چهار دسته زیر تقسیم می شوند:

۱- CFRP با الیافی از جنس کربن

۲- GFRP با الیافی از جنس شیشه

۳- AFRP با الیافی از جنس آرامید

۴- BFRP با الیافی از جنس بازالت

مزایای استفاده از FRP

۱- وزن کم (چگالی آن در حدود ۲۰٪ فولاد است).

۲- مقاومت کششی زیاد

۳- مقاومت در برابر خوردگی

۴- نفوذناپذیری مغناطیسی

۵- امکان تقویت به صورت خارجی

۶- حمل و نقل آسان و سرعت اجرای بالا به دلیل وزن کم

لذا به دلیل مزایای بالا به عنوان یک جایگزین مناسب برای آرماتورهای فولادی در سازه های دریایی، سازه

پارکینگ ها، عرشه های پل ها، ساخت بزرگراه هایی که بطور زیادی تحت تاثیر عوامل محیطی هستند و

در نهایت سازه هایی که در برابر خوردگی و میدانهای مغناطیسی حساسیت زیادی دارند پیشنهاد می شود.

اجرای الیاف FRP

ستونها

درجه حرارت، رطوبت و نمناکی سطوح در زمان نصب می توانند در اجرای سیستم FRP موثر باشند. این شرایط باید قبل و یا در حین اجرای FRP مورد توجه قرار گیرد. حداقل دمای مجاز برای سطح بتن هنگام استفاده از این مواد توسط سازنده سیستم FRP توصیه و در مشخصات فنی پروژه درج می شود.

مراحل نصب FRP در پروژه مسکن مهر پلدختر به شرح زیر می باشد.

- پرکردن ترکهای با عرض بیشتر از $0/3$ میلیمتر با تزریق تحت فشار اپوکسی و اطمینان از عدم ایجاد و گسترش ترک بر روی سطح بتن.
- اثرات خوردگی و رسوبات آن روی بتن پاکسازی شده و خرابی های ناشی از خوردگی قبل از اجرای FRP ترمیم شد.
- هرگونه آثار رنگ، برآمدگی ها، گوشه های ناهموار و دارای اعوجاج، سطوح مقعر و گودی و هرگونه زاینات از سطح بتن حذف شد تا از چسبیدن الیاف به سطح بتن اطمینان حاصل گردد. با استفاده از خمیره بتونه شکل اپوکسی می توان ناهمواریهای سطح بتن را ترمیم نمود.



- سطح بتن به میزان حداکثر ۱ میلی متر ساب شد.



- گوشه‌های مقاطع بتنی مطابق آنچه در نقشه‌ها آمده است گرد شدند.



- سطح بتن گرد رویی شده و توسط آب شستشو داده شده و خشک گردید.



- اختلاط مناسب رزین ها مطابق روش توصیه شده توسط سازنده، در شرایط دمایی مناسب، بصورتی که رزین به رنگ یکنواخت و یکدست برسد.
- سطح بتن به صورت یکنواخت و مناسب با رزین اپوکسی پوشیده شد. بدین منظور از فرچه‌های مخصوص، استفاده گردید.



- الیاف FRP بروی سطح بتن آغشته به رزین اپوکسی نصب گردید.



- عمل آوری هر یک از لایه‌های FRP نصب شده تا قبل از جایگذاری لایه های بعدی باید تحت نظر بوده و کنترل شود.
- تغییرات نامناسب حرارت، تماس مستقیم با باران، گرد و غبار، کثیفی، تابش شدید آفتاب، رطوبت بالا می‌تواند به سیستم FRP صدمه بزنند و باعث می‌شوند تا عمل آوری رزین درست انجام نشود. لازم است تا زمانی که رزین عمل آوری کامل می‌شود از آن حفاظت نمود، این منظور با چادر پیچی و پوشش لاستیکی امکان پذیر می‌باشد.

تقویت دالها

در دالهای بتنی با توجه به نامناسب بودن الیاف شیشه و اینکه الیاف کربن بدلیل مقاومت بالا ، قادر به حفظ یکپارچگی و جلوگیری از شکم دادن دالها می باشد از الیاف پرمقاومت کربن Sika300 استفاده شد.

مراحل نصب الیاف کربن در دالها تقریباً مشابه ستونها می باشد و پس از زیرسازی و نصب رزین ها ، الیاف طبق نقشه های اجرایی روی دالها نصب می شود.

تصاویر زیر ، اجرای الیاف FRP را روی دالها نشان می دهد.

