

رواج کاربرد پل‌های کامپوزیتی در دنیا

پروفیل‌های کامپوزیتی که به روش پالتروژن تهیه می‌شوند، کاربرد فراوانی در ساخت پل‌ها دارند. پل‌های کامپوزیتی حاصل، در مقایسه با پل‌های مشابه از جنس بتن و فولاد، از سبکی، طول عمر و سرعت نصب بیشتری برخوردارند و هزینه نصب کمتری دارند. متن زیر که برگرفته از شماره‌های ۱، ۲ و ۴ مجله کامپوزیت است به معرفی این کاربرد کامپوزیت‌ها می‌پردازد.

یکی از وسیع‌ترین کاربردهای محصولات پالتروژنی در ساختمان، تولید سازه‌های باربر است. ساخت پل‌ها و زیرسازه‌ها با پروفیل‌های پالتروژنی به شدت مورد توجه مهندسين آمریکایی و اروپایی قرار گرفته است. عمر مفید بالا و کاهش هزینه‌های نگهداری پل در طول دوره کاری، دلیل استقبال از کامپوزیت‌ها در ساخت پل‌ها می‌باشد. سازه‌های بزرگی که توسط تیرهای فولادی ساخته شده‌اند در طول عمرشان چندین بار رنگ‌آمیزی می‌شوند. تعمیر و نگهداری و رنگ‌آمیزی این تیرهای فولادی به - ویژه در پل‌های قدیمی بلند که دسترسی به آنها مشکل است، بسیار پرهزینه می‌باشد.

سطوح پل‌های کامپوزیتی نیز از پانل‌های کامپوزیتی ساخته می‌شوند. استفاده از پانل‌های کامپوزیتی روشی مناسب برای کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری این سازه‌هاست. این پانل‌ها از روش‌هایی همچون لایه‌چینی دستی و پالتروژن ساخته می‌شوند و با طول عمر بالا و استحکام بیشتر، جایگزین ایده‌آلی برای مشابه فولادی خود هستند. سطوح پل‌های کامپوزیتی بصورت طول‌های پیوسته توسط فرآیند پالتروژن طراحی و تولید می‌گردند.

این قطعات متناسب با احتیاج مصرف کننده می‌تواند در سایزهای مختلفی بریده شود تا با ابعاد پل موردنظر سازگار باشند. پل‌های کامپوزیتی اکنون به عنوان پل‌های دائمی برای راه‌های اصلی بسیاری از کشورهای پیشرفته بکار گرفته می‌شوند. این پل‌ها به میزان قابل قبولی اهداف موردنظر طراحان را برآورده ساخته اند.

نخستین نمونه این پل‌ها در ایالات متحده آمریکا طراحی و تست شدند و اولین نمونه آن در روستایی در ویرجینیای غربی نصب شد. با نصب پل‌ها در ویرجینیای غربی ثابت شد که کامپوزیت‌ها بطور عملی برای ساخت پل‌های هوایی بسیار مفید هستند. این یک مرحله مهم در توسعه پل‌هایی بود که با کامپوزیت‌ها ساخته شده‌اند.

نمونه دیگری از پل‌های کامپوزیتی، یک پل در دانمارک است که در آن از پروفیل‌های پالتروژنی استفاده شد. این پل با ۴۰ متر طول و ۲ متر عرض جهت عبور عابرین پیاده، دوچرخه‌ها و موتور سیکلت‌ها طراحی شده و بر روی خط راه‌آهن احداث گردیده است. پل مذکور می‌تواند بارهای معادل 500 kg/m^2 را تحمل کند و این استحکام بوسیله یک سطح کامپوزیتی که تنها ۱۲ تن وزن دارد مهیا می‌شود. در حالی که سطوح پل‌های بتنی و فولادی که بتوانند همین میزان استحکام را داشته باشند به ترتیب دارای وزن‌های ۹۰ و ۲۸ تن خواهند بود. ارتفاع این پل ۱۸.۵ متر است. تیرها و پانل‌هایی که در ساخت این پل بکارگرفته شده‌اند از پروفیل‌های پالتروژنی ساخته می‌شوند. برج‌ها و

بخش‌های دیگر بصورت پیش‌ساخته نهایی در محل پل نصب می‌شوند. به دلیل سبکی وزن کامپوزیت‌ها، نصب پل تنها ۱۸ ساعت طول کشید و مزاحمت و آشفته‌گی در ترافیک ریل‌ها به کمترین حد ممکن رسید. در فیلادلفیای آمریکا با استفاده از کامپوزیت‌ها، نوعی پل کابلی طراحی شده است که توانایی جمع شدن دارد.

اجزای کامپوزیتی پل‌ها نسبت به مشابه فولادی خود، علاوه بر سبک‌تر بودن، از مشخصات مکانیکی بهتری نیز برخوردار است و به آسانی و بدون نیاز به تجهیزات سنگین یا کارکنان زیاد نصب می‌شوند. این پل‌ها در مکان‌هایی مانند پارک ملی ایسلند و یا گلدن گیت مورد استفاده قرار گرفته‌اند. اکنون ساخت پل‌های عبور وسایل نقلیه به شکل یک کار مرسوم تجاری در آمریکای شمالی و اروپا رونق گرفته است.

هم‌اکنون در ساخت بسیاری از پل‌ها تماماً از کامپوزیت‌ها استفاده می‌شود. یکی از موارد کاربرد کامپوزیت‌های سبک، در ساخت پل‌های رودخانه‌ها و مسیره‌های آبی است که در انگلستان و سایر کشورهای اروپایی مورد استقبال فراوان واقع شده است. این پل‌ها برای عبور قایق‌ها هستند و حمل و نقل و نصب آنها در نقاط دورافتاده و پست، بدون نیاز به تجهیزات بالابر سنگین ممکن می‌باشد.

سطح کامپوزیتی، ۶ تا ۷ برابر سطح بتن آرمه ظرفیت تحمل بار را دارد و این در حالی است که تنها ۲۰ درصد وزن آنرا داراست. طول عمر آنها نسبت به مشابه فولادی و بتنی چندین برابر است. کامپوزیت‌ها در طول دوره سرما منقبض نمی‌شوند و مانند آهن در محیط مرطوب زنگ نمی‌زنند و در محیط دریا دچار خوردگی نمی‌شوند. سطوح کامپوزیتی برای جایگزین کردن با سطوح قدیمی و سنتی در پل‌ها بسیار مورد استقبال قرار گرفته‌اند، چرا که دارای ساختار بهتر و بی‌عیب‌تری می‌باشند. این جایگزینی می‌تواند در زمان کوتاهی انجام شود و کمترین مزاحمت را برای ترافیک و حمل و نقل ایجاد نماید.

توانایی استفاده از کامپوزیت‌ها در ساخت سازه‌های پیش‌ساخته و سبک‌وزن باعث می‌شود که هزینه بنای سازه بشدت کاهش یابد. سازه‌های کامپوزیتی سبک‌وزن می‌توانند در چند ساعت نصب شوند. در عوض روزها و هفته‌ها وقت لازم است تا پل‌های متداول آهنی و بتنی به شکل سنتی مرسوم نصب گردند. وزن سبک سطوح کامپوزیتی، همچنین قابلیت تحمل بار بالاتر را برای پل فراهم می‌آورد. کامپوزیت‌ها می‌توانند با مقاومت بالایی که در برابر خوردگی و خستگی از خود نشان می‌دهند، هزینه‌های مربوط به تعمیر و نگهداری خود را به حداقل برسانند