

بزرگترین پل کامپوزیتی جهان برای تردد وسائط نقلیه مورد بهره برداری قرار گرفت

بزرگترین پلی کامپوزیتی جهان در ایالت مین آمریکا مورد بهره برداری قرار گرفت. پل مذکور که **نیکرباگر** نام دارد برای تردد وسائط نقلیه طراحی شده است و عرض آن ۹ متر و ۷۵ سانتیمتر و طول آن ۱۶۵ متر میباشد. عرشه این پلی دو بانده از ۲۸ صفحه تشکیل شده است و در شرایط جزر و مد شدید تنها ۲/۱ متر از پایه آن در آب قرار میگیرد.

شرکت تکنولوژی هاربر، واقع در شهر **برانزویک** ایالت مین، با تیرهایی از کامپوزیت هیبریدی عرشه پل را تقویت کرد و این ابتکار از سوی سازمان حمل و نقل ایالت مین مورد تأیید قرار گرفت. شرکت هیبرید کامپوزیت که در تولید سازه های کامپوزیتی هیبریدی تخصص دارد، تیرهای هیبریدی مذکور را تولید کرده است. از این نوع تیرها قبلاً نیز در ایالت کانکتیکات آمریکا استفاده شده بود. این تیرها از پلیمرهای تقویت شده با الیاف ساخت شده اند و در آنها بتن و فولاد نیز به کار رفته است. با این وجود این تیرها سبک هستند و هزینه تولید آنها از تیرهای سنتی کمتر است.

در عرشه پل هایی که با این تیرها تقویت میشوند حداکثر هشت صفحه وجود دارد. با چنین ساختاری می توان روی رودخانه ای به عرض ۲۷۰ متر پل بست. به گفته آقای جان هیلمن، نماینده شرکت هیبرید کامپوزیت، قبلاً نیز در پل های ایالت نیوجرسی و ایلینویز و در پلی که برای شرکت راه آهن بی اس اف ان ایالت تگزاس ساخته شده بود، از تیرهای هیبریدی کامپوزیتی استفاده شده بود. طبق اظهارات آقای هیلمن، پس از آنکه فناوری تولید تیرهای هیبریدی کامپوزیتی در دانشگاه مین مورد آزمایش قرار گرفت، سازمان حمل و نقل این ایالت تصمیم گرفت در اجرای پروژه های خود از تیرهای مذکور استفاده کند. به گفته او، برای ارتقاء دادن کیفیت پل هایی جدید و برای اینکه افزایش تولید کامپوزیت در ایالت مین به رشد اقتصادی این منطقه کمک کند، برای اولین بار در سال ۲۰۰۸ میلادی استفاده از کامپوزیت ها در وسائط حمل و نقل عمومی ایالت مین به صورت یک قانون مطرح شد. طبق قانون مذکور باید در احداث پل ها از کامپوزیت ها بیشتر استفاده شود تا کیفیت این سازه ها افزایش یابد. به همین منظور در قانون مذکور برای احداث پل جدید نیکرباگر نیز بودجه ۱۱ میلیون دلاری در نظر گرفته شد.

در اجرای پروژه پل جدید نیکرباگر ابتدا تیرهای چوبی قدیمی با تیرهای چهار گوش پیش ساخته جایگزین شدند. از آنجا که تیرهای مذکور سنگین بودن و پل قدیمی قادر نبود در طول مرحله بازسازی شدن وزن آنها را تحمل کند، لازم بود تا برای حمل و بالا بردن تیرهای پیش ساخته از کرجی و جرثقیل های بزرگ استفاده شود. آقای اریک کلدروود، رییس بخش مهندسی شرکت کلدروود (واقع در ایالت مین) اظهار داشت: "پل هایی که در نزدیکی آب شور بنا میشوند و در معرض ضربات امواج قرار میگیرند باید هم در برابر خوردگی خوب مقاومت کنند و هم از طول عمر بالایی برخوردار باشند. به همین علت برای احداث پل های مقاوم استفاده از تیرهای هیبریدی کامپوزیتی به عنوان یک راه حل برگزیده شد.

در مورد پروژه پل جدید نیکریاکر، در مرکز سازه های کامپوزیتی پیشرفته دانشگاه مین تیرهای بزرگی تولید شدند که به کمک آنها قوس پل ها تقویت شد و عرشه پل ها روی قوس پل قرار گرفت. عرشه پل هایی که در مناطق دور از آب قرار دارند نیز روی قوس پل ساخته میشوند. سپس تیرهای تقویت شده پل جدید نیکر باکر یک بار تحت آزمایش خستگی قرار گرفتند و پس از آنکه این آزمایش را با موفقیت پشت سر گذاشتند، یک بار دیگر نیز تا مرحله تخریب شدن آزمایش شدند. نتیجه آزمایش ها حاکی از آن بود که مقاومت تیرها ۴ برابر مقدار پیش بینی شده بود. "در سال ۲۰۱۰ میلادی ساخت پل مذکور در حالی آغاز شد که قرار بود پایه های این پل با تیرهای بتنی تقویت شوند و توسط چند تکیه گاه روی بستر سنگی قرار گیرند و مهار شوند. قبل از شروع کار، پیمانکار تیرهای هیبریدی کامپوزیتی را از روی پل قدیمی به محل آورد. او میدانست که پل چوبی قدیمی تحمل وزن همه آن تیرهای را ندارد بنابراین روزانه فقط هشت عدد از آن تیرها را به محل نصب میآورد. ۲۰ دقیقه طول میکشید تا یک پایه با تیرهای بتنی تقویت شود. به این ترتیب هزینه حمل و نصب تیرها کاهش میافت و ساخت سازه کامپوزیتی جدید نسبت به نوع سنتی خود ارزان تر تمام میشود. در پل های قدیمی تیرهای چهارگوش به صورت پیش ساخته در اختیار پیمانکاران قرار میگرفتند بنابراین هزینه ساخت پل در مجموع افزایش میافت.

آقای کیم سور معاون اجرایی شرکت وایمن اندسیمیپسون اظهار داشت: "هر عدد تیر هیبریدی که در پل نیکریاکر به کار رفته بود ۲۱/۳ متر طول داشت و وزن آن تنها ۲،۲۶۸ کیلوگرم بود در نتیجه این امکان وجود داشت که چهار تیر هیبریدی کامپوزیتی توسط کامیون حمل شوند و به محل منتقل شود. در حالیکه برای پیش ساخته بتنی که در پل های قدیمی مورد استفاده قرار میگرفتند، سنگین تر بودند و آنها را یکی یکی با یک کامیون حمل میکردند و به محل احداث پل منتقل می نمودند. به علاوه در پروژه مذکور به جای جرتفیل های ۲۰۰ تنی، با استفاده از بالابرهای کوچک تر تیرها نصب شدند در نتیجه به طور قابل توجهی در هزینه ساخت پل صرفه جویی شد. "آقای سور در مورد طول عمر تیرهای هیبریدی گفت: این تیرها در برابر خوردگی مقاوم هستند و پل هایی که با آنها ساخته میشوند نسبت به پلهایی که فقط از جنس فولاد یا بتن میباشند، در محیط خورنده آب شور طول عمر بیشتری دارند. قطعاً در پروژه هایی که در آینده اجرا خواهیم کرد باز هم از تیرهای هیبریدی کامپوزیتی استفاده میکنیم." آقای نیت بنویت، مدیر اجرایی پروژه سازمان حمل و نقل ایالت مین در تأیید این مطلب گفت: "شرکت وایمن اندسیمیپسون قبلاً نیز در برخی از پروژه های خود از تیرهای هیبریدی کامپوزیتی استفاده کرده بود."

منبع: نشریه موسسه کامپوزیت ایران

شماره ۴۵

سایت انجمن کامپوزیت ایران

نشریه الکترونیکی شماره - ۲۹۴

خرداد ۱۳۹۱