

پوشش‌های جداساز که در طول زلزله پابرجا می‌مانند

پوشش‌های جداساز تضمین می‌کنند که اتصالات جدید رمپ‌ها در طول زلزله مرتفع باقی بمانند.

نویسنده: Brian M. Fraley



در ۲۹ فوریه سال ۲۰۱۶ وقتی ترافیک در Antioch, Calif باز شد، رانندگان به سرعت متوجه شدند که تقاطع غیر هم‌سطح جدیدی رفت و آمد آن‌ها را روان‌تر و مستقیم‌تر کرده است؛ اما چیزی که زیاد واضح نبود تلاش برای ضد زلزله کردن ارتباط بین راه دولتی ۱۶۰ (SR۱۶۰) پل Antioch و شاهراه شماره ۴ بود.

اطمینان گسترده‌ای توسط یک تیم ساخت و ساز و طراحی که پل‌ها را با پوشش‌های جداساز فولادی شبکه بندی شده تجهیز کرده بودند به وجود آمده بود. این پوشش‌ها اساساً به ستون‌هایی با ابعاد مختلف اجازه می‌دهند که به صورت یکنواخت حرکت کنند و از تمرکز تنش در ستون‌های کوتاه‌تر جلوگیری می‌کنند.

پروژه‌ی ۵۰ میلیون دلاری که به صورت رسمی به نام RC ۱۶۰ / شاهراه ۴ رمپ‌های ارتباط مستقیم شناخته می‌شود، حاصل یک تلاش مشترک از مدیریت حمل و نقل Contra Costa (CCTA) و کمیسیون حمل و نقل شهری (MTC) / مدیریت راهداری منطقه‌ی خلیج (BATA) می‌باشد و توسط ۲۰ عضو سازمان مدیریت حمل و نقل Contra Costa مدیریت می‌شود.

از ۲۴ مارس سال ۲۰۱۴، تقاطع غیر هم سطح مرتفع، انتقال روزانه ۱۰۰۰۰ مسافر را از خیابان‌های Oakley به رمپ‌های شاهراه ۴ که حرکت روان و یکنواختی داشتند آغاز کرد.

Ivan Ramirez مدیر ساخت CCTA می‌گوید: «رانندگانی که قبلاً به پل Antioch می‌رسیدند، مجبور بودند دور برگردانی را که آن‌ها را به خیابان‌های شلوغ و پرازدحام شهر وارد می‌کرد بپیمایند» وی افزود: «رمپ‌های اتصالی جدید به آن‌ها این اجازه را می‌دهد که در آزادراه باقی بمانند.»

توسعه‌ی ظرفیت منطقه‌ای

رمپ‌های اتصال بخشی از تعهد عظیم ۱/۳ میلیون دلاری است که در سال ۲۰۱۰ توسط CCTA و همکاران برای عریض کردن گذرگاه شاهراه ۴ بین Antioch و Pittsburg در شرق بخش Contra Costa و توسعه‌ی یک خط ترانزیت سریع منطقه‌ی خلیج به Antioch انجام گرفت.

Ramirez می‌گوید: «CCTA سرمایه‌گذاری بزرگی را در این بخش از شهرستان انجام می‌دهد زیرا این قسمتی است که اکثر جمعیت به آنجا رفت و آمد دارد» و «این پروژه مکمل همه‌ی سرمایه‌گذاری‌های دیگر ما در شاهراه ۴ است.»

دو رمپ اتصال، مرز غربی شاهراه ۴ را به مرز شرقی RC۱۶۰ و مرز جنوبی RC۱۶۰ را به مرز شرقی شاهراه ۴ وصل می‌کند. یک مسیر کمکی ۱۲ فوتی به RC۱۶۰ در هر دو جهت بین تقاطع غیر هم سطح RC۱۶۰ شاهراه ۴ و تقاطع غیر هم سطح هجدهم شرقی در خیابان اصلی نیز ساخته شده بود. سازه‌ی جدید از میان شاهراه ۴ در ارتفاعی که بتوان در آینده یک توسعه‌ی BART هم داشت می‌گذرد.

پوشش‌های جداساز پل‌های ضد زلزله

عبارت «پوشش جداساز» ممکن است برای مهندسان عمران در هر جای آمریکا ناآشنا باشد، اما در منطقه West Coast به دلیل عملیات لرزه‌ای منطقه‌ای بسیار رایج است. اساساً، پوشش‌ها برای اینکه به ستون‌ها اجازه می‌دهند که بدون ملاحظات منطقه در یک اندازه‌ی یکسان باشند استفاده می‌شوند.

نگه داشتن طول یکنواخت ستون‌ها در مناطقی که توپوگرافی متغیری دارند حیاتی است. Ramirez می‌گوید: «اگر یک اتفاق لرزه‌ای رخ دهد، پل تمایل به حرکت دارد.» وی در این باره توضیح می‌دهد که «پوشش‌های جداساز به پل اجازه می‌دهند که به‌طور یکنواخت حرکت کند.»

در طول یک زلزله، ستون‌های کوتاه‌تر از حرکت متوقف می‌شوند و اکثریت بار زلزله را جذب می‌کنند و یا خراب می‌شوند و یا باعث صدمه جبران ناپذیری می‌شوند.

پوشش‌های جداساز روی همه‌ی سه پل جدید نصب شده بود. دو تا از آن‌ها روی یک خط مسیر ریل قطار فعال قرار داده شده بودند و دیگری روی یک رمپ روگذر که از SR۱۶۰ و شاهراه ۴ عبور می‌کند.

طراحی تقاطع غیر هم سطح توسط شرکت مهندسی مشاور Rajappan & Meyer به همراهی شرکت Geocon که به‌عنوان مشاور برای مهندسی فونداسیون کار می‌کرد انجام شده بود.

دستور تغییر موجب صرفه جویی در زمان و پول می شود

تیم ساخت در ابتدا برای ساخت پوشش‌های موقت برای سوراخ کردن برای شمع‌ها و ستون‌ها برنامه ریزی کرده بود؛ اما پوشش‌های موقت معمولاً گیردار و در محل گذاشته می‌شوند و باعث اتلاف مصالح و نیروی کار می‌شوند.

همچنین گاهی اوقات طراحی به گونه‌ای است که این موضوع را دیکته می‌کند که پوشش‌ها باید در محل باقی بمانند.

Malcolm Drilling می‌خواست قطر پوشش‌های موقت جداساز را افزایش دهد تا بتواند باری را که توسط تجهیزات حفاری سنگین به آن اعمال می‌شود تحمل کند. پیمانکار یک تقاضا برای تغییر از قطر ۱۳ فوتی پوشش دائمی به قطر ۱۵ فوتی پوشش موقتی که اساساً به یک پوشش دائمی تبدیل می‌شد را ارائه داد.

CCTA این دستور تغییر را با علم به صرفه جویی‌هایی اساسی که میان پیمانکار و دفتر نمایندگی شکاف ایجاد کرده بود، تصویب کرد.

تأمین کننده‌ی لوله، شرکت Pacific Corrugated Pipe می‌گوید: «این پروژه نشان داد که لوله‌ی فولادی شبکه بندی شده با تغییر پروفیل و ترکیب وسایل اندازه گیری برای رسیدن به تجهیزات خاص محل پروژه از خود انعطاف پذیری نشان می‌دهد که شامل تأمین مقاومت ضروری برای خاک و فشارهای بار تجهیزات است. انتخاب لوله‌ی فولادی شبکه بندی شده به جای مدل ضخیم‌تر و رایج‌تر غیر مشبک فولادی زمان‌های تقدم را کوتاه‌تر کرده است و به CCTA اجازه داده به الزامات حیاتی زمانی خود برسد.»

بکار بردن مقاطع عظیم لوله

در حالی که فولاد شبکه بندی شده برای به‌کارگیری سبک و آسان تصور می‌شد، اندازه‌ی خالص لوله چالش‌های منحصر به فردی را ایجاد کرده بود. قطرها، ۹ فوت و ۱۴ فوت که بسیار بزرگ بودند و لوله به ندرت در فاصله‌ای امن از در ورودی کارخانه‌ی Pacific در Antioch قرار داشت.

کمپانی از حداکثر سه لیفتراک برای حمل قطعات استفاده می‌کرد. سپس قطعات در یک تریلر بارگذاری می‌شدند و به تقاطع غیر هم‌سطح حمل می‌شدند و سپس قطعات توسط جرثقیل تخلیه می‌شدند.

نهایتاً، کمپانی مقدار ۴۳۰ فوت از مقاطع ۱۶۸ اینچی، با اندازه قطر ۸ و ۲۶ تا ۶۶ فوت و ۲۰۰ فوت از مقاطع ۱۰۸ اینچی با اندازه قطر ۱۰ و ۱۹ تا ۴۶ فوتی را تحویل داد.

در این حال، Malcolm سنگ بستر را حفاری نمود تا آن را برای پوشش‌ها آماده کند درحالی‌که کارگران شبکه‌های میلگرد را با طول ۷۰ فوت در محل ساخته بودند و به هم متصل کرده بودند.

دو جرثقیل شبکه‌ها را نصب نمودند که به عنوان فرم برای شمع‌های با ۱۳ فوت قطر بکار برده می‌شدند. سپس سوراخ پر شده و به خارج لوله دوغاب زده شد تا آن را به یک عضو ثابت فونداسیون بدل کند.

گام بعد نصب پوشش‌های جداساز بالای شمع‌ها بود. سپس یک ستون با قطر کوچک‌تر در پوشش با قطر ۱۵ فوت قرار داده می‌شد. حفره‌ی بین پوشش و ستون به ستون اجازه‌ی حرکت در طول یک رویداد لرزه‌ای بدون مقاومت از جانب خاک را می‌دهد.

پروژه به موقع و با ۱ میلیون دلار کمتر از بودجه تحویل داده شد. CCTA, Ramirez را به عنوان یک شریک همکاری دفتر نمایندگی می‌خواند و بر این باور است که این موضوع تأثیر زیادی بر موفقیت پروژه داشته است.

Ramirez می‌گوید: «ما با متقاضیان قوی‌ای مشارکت داشته‌ایم، ما شرکت‌های مدیریت ساختی را که مشارکت کنند انتخاب می‌کنیم و پیمانکاران را استخدام می‌کنیم»، وی افزود: «این یک پروژه بزرگ است و ما دوست داریم آن را مانند یک ویتترین به نمایش بگذاریم.»

Brian M. Fraley مؤسس Fraley AEC Solutions LLC یک شرکت ارتباطات بازاریابی برای معماری، مهندسی و صنعت ساخت و ساز (AEC)، در Pennsylvania می‌باشد. از اطلاعات زیر دیدن فرمایید:

e-mail: bmfraley@fraleysolutions.comHC

Site: fraleysolutions.com