Puente Verdi I-80 – Verdi, NV, EE.UU.

Reseña del proyecto

Los productos MAPEI se utilizaron para la reparación estructural del concreto deteriorado en las columnas, vigas y encepados del Puente de Verdi y la Interestatal 80 (I-80) sobre el río ambientalmente protegido Truckee, en Nevada.

Información del proyecto

Categoría del proyecto:	Infraestructura - Puente
Periodo de construcción:	1995-1996
Años de participación MAPEI:	2015-2016
Coordinador de MAPEI:	Tom Lundgren
Propietario del proyecto:	Departamento de Transporte de Nevada (NDOT)
Distribuidor MAPEI:	Titan Construction Supply
Diseñador original:	Los ingenieros del Departamento de Transporte de Nevada
Contratista general:	Granite Construction Inc.
Contratista de restauración del concreto:	Granite Construction Inc.
Director del proyecto:	Donavin Greenwell
Fotógrafo:	Tom Lundgren
Tamaño del proyecto:	1,61 km (1 milla) de largo x 30,5 m (100 pies) de altura

Productos MAPEI usados

- *Planitop® XS*
- *Planitop 15*
- *Planiseal® WR 100*

Puente I-80 en la salida del Verdi - Verdi, NV, EE.UU.

Refuerzo estructural de puente paisajístico en carretera interestatal

La interestatal 80 (I-80) atraviesa los Estados Unidos desde San Francisco, California, a Nueva Jersey, pasando por la parte norte del estado de Nevada. La carretera sirve como una arteria principal entre Sacramento, California, y las áreas metropolitanas de Reno-Sparks y Carson City, Nevada, así como la famosa zona recreativa de Lake Tahoe.

I-80 sigue las rutas del río Truckee, la histórica Ruta de California y el primer ferrocarril transcontinental, en paralelo con el corredor de transporte que se utilizó en la década de 1840 durante la época de la fiebre del oro de California.

El puente Verdi, de 30,5 m (100 pies) de altura y una milla de largo se encuentra a poca distancia de la frontera entre California y Nevada - justo por debajo del histórico Paso de Donner. El puente lleva tráfico de la I-80 sobre el amplio cañón, escarpada que se ha cortado profundamente en las estribaciones de la Sierra Nevada por el río Truckee a lo largo de milenios.

Con los años, el concreto estructural de las columnas, vigas y encepados sobre el puente se deterioró progresivamente debido a las tensiones térmicas, ciclos de congelación-descongelación, sales de deshielo, el deterioro de las placas de asiento de la losa, el impacto, las células corrosivas y más.

La estructura estaba claramente en el punto crucial de su ciclo vital en que la reparación era todavía factible a un costo razonable. Si no era restaurada a fondo en este momento, en otro año o dos la integridad de los elementos estructurales estaría gravemente comprometida - un reemplazo a gran escala de la mayoría de los cabezales de pilotes y muchas de las vigas sería la única solución. Por lo tanto, el Departamento de Transporte de Nevada (NDOT) decidió abordar los problemas del puente en una etapa temprana.

Granite Construction Inc., la división de reparación de Sparks, con sede en Nevada, fue la que se adjudicó el contrato por el NDOT en el verano de 2015. Sin embargo, debido a cuestiones ambientales relacionadas con la protección del hábitat de la fauna (por ejemplo, una zona de anidación de golondrinas debajo del puente), el trabajo no comenzaría hasta el otoño de 2015.

Comenzar un proyecto tan avanzado en el año, en las estribaciones de la Sierra Nevada representa grandes desafíos. El superintendente de Reparación de Estructuras de Granite Construction, Donavin Greenwell, anticipaba que sus cuadrillas y materiales de reparación serían llevados al límite por las temperaturas frías del invierno, típicas de la zona, combinado con las fuertes nevadas. Se requerirían medidas de mitigación de las frías temperaturas.

Aunque es posible cortar, picar y remover el concreto deteriorado en temperaturas frías, los morteros de reparación no se pueden instalar cuando las temperaturas del sustrato caen por debajo de 7°C (45°F). En consecuencia, fue obligatorio contar con tiendas de campaña y calefacción – para nada fácil en una estructura de puente de una altura de 30,5 m (100 pies) en un cañón que está expuesto a fuertes vientos.

Se erigieron andamios alrededor de las columnas y las vigas y luego se encerró todo en una malla para evitar que los residuos – el astillado causado por martillos de desportillado – caigan al río Truckee. A continuación, se envolvió plástico alrededor del andamio para ayudar a crear las temperaturas de la superficie recomendadas para la aplicación de los morteros de reparación.

A medida que avanzaban las reparaciones, cada área de trabajo se llevó hasta la temperatura de instalación requerida durante varios días por medio de aire limpio que se transfirió desde las unidades de calefacción diésel a través de conductos. Tuvo que ser asignado un plan de reparación muy detallado con anterioridad, para controlar los costos de calefacción y garantizar el progreso sin parar.

Productos MAPEI en la obra

Debido a que del 75% a 80% de las áreas dañadas eran profundas e incluían el acero de refuerzo, se consideró que las reparaciones eran estructurales. Se siguieron las directrices del International Concrete Repair Institute (ICRI) con respecto a la geometría de la remoción y al perfil de la superficie (perfil de la superficie de concreto [CSP, por su sigla en inglés] #7 al #9). Fueron empleados los métodos de moldear y verter como se especifican en las directrices de ICRI para morteros de reparación estructural teniendo en cuenta el tamaño, la profundidad y el volumen de las zonas a reparar.

Para asegurar un reparto de carga efectivo de las reparaciones estructurales, los métodos de aplicación y los materiales tuvieron que trabajar de la mano para evitar juntas frías y crear una reparación homogénea. Era necesario que el mortero sea fluido y auto imprimante - que ofrezca una alta resistencia a la adherencia, bajos culombios y estabilidad de volumen, así como un módulo de elasticidad comparable al concreto original. Granite Construction recurrió a MAPEI para obtener soluciones.

Con el fin de confirmar la selección del mortero de MAPEI óptimo, se pactó una visita a la obra con los ingenieros Greenwell y de NDOT a principios de diciembre. Después de la visita al sitio, estaba claro que el mortero para reparar concreto del tipo moldear y verter ***Planitop 15,*** con su alto flujo y propiedades de auto-consolidación sería ideal.

Muchas áreas que debían ser reparadas presentaron un desafío adicional por la congestión del acero de refuerzo. Una vez más, *Planitop 15* con sus propiedades de alto flujo garantizaría la consolidación completa alrededor del acero de refuerzo con poco espacio. Para reparaciones pequeñas, superficiales, tales como bordes y esquinas de sofito, el mortero de reparación de fraguado rápido y que no se desliza ***Planitop XS***, de aplicación con llana de mortero, fue la elección perfecta para la colocación en zonas sobre cabeza.

Estos dos morteros de reparación fueron sometidos a Granite Construction por el distribuidor de MAPEI Titan Construction Supply de Reno, Nevada, junto con las fichas técnicas de los productos para que sean revisadas por NDOT. Después de una reunión conjunta entre el ingeniero de puentes NDOT, Granite Construction y el representante de MAPEI a principios de noviembre, NDOT emitió una aprobación formal para el uso de *Planitop 15 y Planitop XS* en el proyecto de restauración del puente Verdi.

El proyecto continuó de noviembre de 2015, a través de finales de febrero de 2016. La cuadrilla de Granite Construction utilizó aproximadamente 2 000 sacos de *Planitop 15* para las reparaciones, de tipo estructural profunda, así como para el "encamisado" (aumento) de las columnas, las cuales se encontraron que tenían insuficiente recubrimiento de concreto sobre el acero de refuerzo.

La habilidad excepcional de los carpinteros de Granite Construction jugó un papel clave en el éxito de las reparaciones de moldear y verter. Los carpinteros construyeron formas fuertes altamente reforzadas, sin fugas - en muchos casos, elaboradas en detalle - con el fin de restaurar los planos y los contornos de los elementos del puente existente.

Cuando se vertió, *Planitop 15* fluyó libremente a través de las formas bien construidas, que rodeaban el acero de refuerzo congestionado y llenó el vacío entre la superficie interior de las formas y la superficie seca saturada del concreto existente. Unos golpecitos en las formas con un martillo fue lo único que se necesitó para asegurar el 100% de consolidación y una reparación bien adherida, homogénea.

Para imperfecciones menores de la superficie, Granite Construction empleó *Planitop XS*. El equipo de Granite Construction colocó a mano varios cientos de bolsas de *Planitop XS* para corregir agujeros y cuestiones de perfil de la superficie.

Después de completar las reparaciones estructurales, todos los cabezales de pilotes y pedestales de soporte de carga fueron tratados con *Planiseal WR 100* - un penetrante 100% de silano repelente al agua - para proteger contra la entrada de iones de cloruro.

Ambos morteros de reparación, *Planitop 15* y *Planitop XS*, tuvieron un notable desempeño. No sólo el equipo de instalación de Granite Construction los encontraron fáciles de mezclar e instalar, los resultados fueron excelentes - satisfaciendo las expectativas estéticas y los estrictos requisitos funcionales de los inspectores de control de calidad de NDOT y los administradores del proyecto de Granite Construction.

No hubo pedidos de retorno para corregir defectos o deficiencias. Greenwell alabó el rendimiento de los morteros MAPEI, así como el servicio proporcionado por el distribuidor local MAPEI y el soporte técnico in situ proporcionado por el representante MAPEI.

MAPEI®

ADHESIVOS • SELLADORES • PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN