



Reabilitação

Reforço estrutural com sistemas Sika

PARA PROPRIETÁRIOS DE EDIFÍCIOS E ESTRUTURAS DE ENGENHARIA CIVIL

A CONSTRUIR CONFIANÇA





Competência em que pode confiar

A Sika oferece-lhe um vasto conhecimento, combinando a nossa avançada experiência técnica com uma ampla prática global, para desenvolver soluções praticamente à medida para a reparação, reabilitação e reforço de edifícios existentes e estruturas de engenharia civil.

Isto inclui produtos totalmente compatíveis e sistemas integrados que se adaptam a quase todos os projetos e exigências do local de obra. O aconselhamento e apoio ao cliente da Sika são incomparáveis, desde a fase de conceito, passando pelo design e detalhe, até à instalação prática e conclusão bem-sucedida da obra.

Tudo isto é sustentado por mais de 100 anos de experiência em projetos de todas as dimensões em todo o mundo.

CONTEÚDOS

04 Prolongamento da Vida Útil Funcional

06 Sistemas de Reforço Sika: Abrangentes e Compactos

10 Estruturas de Pontes:

Ponte Grafton, Auckland, Nova Zelândia

Ponte Sunshine Skyway, Baía de Tampa, Flórida, EUA

Ponte Pumarejo, Barranquilla, Colômbia

Pont de Dancourt, Donchéry (Ardenas), França

Ponte de Penang, Ilha de Penang, Malásia

16 Edifícios:

Edifício Residencial: Edifício de Apartamentos Käfergrund, Aarau, Suíça

Edifício de Escritórios: Edifício de Escritórios Puri Adhimelati, Jacarta, Indonésia

Edifício Comercial: Edifício de Escritórios e Laboratórios Maypo, Cidade do México, México

Edifício Industrial: Fábrica Automobilística Audi, Győr, Hungria

20 Estruturas Históricas:

Estrutura de Madeira: Ponte de Madeira sobre o Rio Reuss, Sins, Suíça

Estrutura de Alvenaria: Igreja de São Nicolau, Cracóvia, Polónia

22 Torre de Resfriamento e Chaminés:

Central Elétrica, Laziska, Polónia

Chaminé de Alvenaria Patrimonial, Bogotá, Colômbia

Prolongamento da Vida Útil Funcional

O USO DE UM EDIFÍCIO OU DE UMA ESTRUTURA DE ENGENHARIA CIVIL pode mudar ao longo da sua vida útil. Por exemplo, a sua função pode ser alterada, as cargas podem aumentar e/ou podem ser exigidos padrões de construção mais elevados, tornando necessária a adaptação da estrutura. A Sika oferece soluções completas e integradas para todo o tipo de reforço e melhoria estrutural. Seja para aumentar a resistência à flexão, ao corte ou ao impacto, confinamento de pilares, os sistemas Sika, testados e comprovados, estão disponíveis para aplicação em estruturas portantes de betão armado, aço, madeira e alvenaria.

Aplicações Típicas



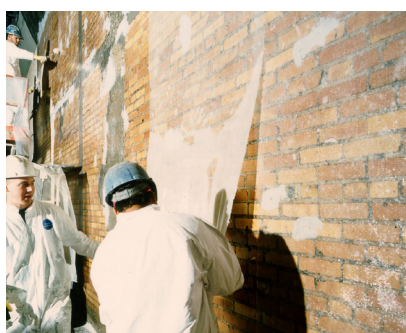
REFORÇO DE PILARES



REFORÇO DE VIGAS



REFORÇO PRÉ-ESFORÇADO



REFORÇO SÍSMICO / REPARAÇÃO DE DANOS CAUSADOS POR SISMOS



AUMENTO DA RESISTÊNCIA AO IMPACTO



PREVENÇÃO / REDUÇÃO DE FISSURAS

Desempenho Comprovado e Durabilidade

Os Sistemas de Reforço Estrutural Sika foram amplamente testados, tanto internamente como por entidades externas, sob diversas condições, garantindo o seu desempenho a longo prazo em diferentes ambientes, tendo em conta os seguintes aspetos:

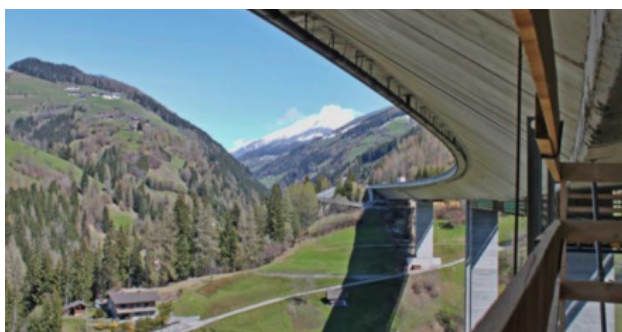
- Fadiga de longa duração
- Envelhecimento acelerado
- Exposição a ambientes alcalinos
- Instalação sob carga dinâmica

SIKA – Excelência no Reforço Estrutural

Sika propõe um valor acrescentado aos proprietários de edifícios e estruturas de engenharia civil, aos seus consultores e empreiteiros. A Sika oferece assistência técnica

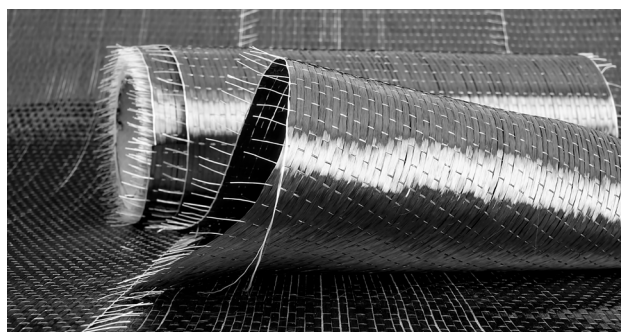
em todas as etapas do projeto, desde o levantamento das condições e o desenvolvimento do conceito inicial de reforço até à conclusão bem-sucedida e entrega do seu projeto.

SIKA – O SEU PARCEIRO NO LOCAL



- Líder de mercado global em produtos químicos para construção e edifícios
- Máxima qualidade técnica e experiência prática em reabilitação de betão e reforço estrutural
- Excelente reputação junto dos principais empreiteiros, aplicadores e donos de obra

SIKA – ENGENHARIA DE VALOR E INOVAÇÕES



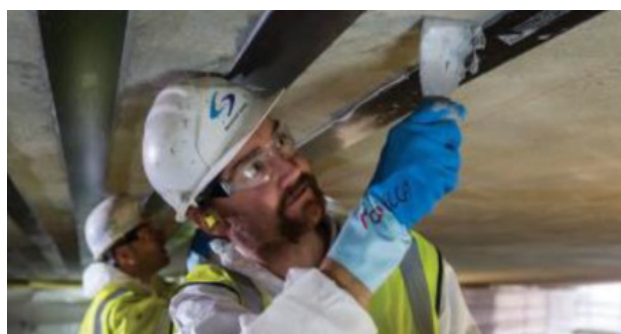
- Produtos e sistemas integrados de alta performance que podem aumentar a capacidade, eficiência, durabilidade e estética de edifícios e outras estruturas – em benefício dos nossos clientes
- Redes de empreiteiros especializados, formados e experientes pela Sika

SOLUÇÕES ÚNICAS DA SIKA PARA CONDIÇÕES ESPECIAIS



- Soluções para quase todos os diferentes requisitos de aplicação
- Tempos controlados de trabalho, cura e endurecimento para diferentes condições climáticas
- Soluções especiais de ancoragem final para uso em betão de menor resistência e outros substratos

SISTEMAS E TÉCNICAS DE APLICAÇÃO COMPROVADAS DA SIKA



- Mais de 40 anos de experiência com sistemas e técnicas de colagem e reforço estrutural
- Produtos e sistemas com extensos testes e avaliações internas e externas
- Mais altos padrões internacionais de produção e controlo de qualidade

Sistemas de Reforço Sika: abrangentes e, ainda assim, compactos

Sistema Sika CarboDur®

- Sika CarboDur®: Laminados e barras de CFRP
- Sikadur®-30 e -30 LP: Adesivos epóxi estruturais
- Sika CarboHeater: Equipamento de cura e endurecimento rápido



Video sobre
o Sika CarboDur®



O Sistema Sika CarboDur® é a solução de reforço mais amplamente reconhecida e estabelecida com polímero reforçado com fibra de carbono (CFRP) disponível mundialmente. Consiste em laminados e barras CFRP Sika CarboDur®, juntamente com os adesivos de resina epóxi estrutural Sikadur®-30 e Sikadur®-30 LP. Este sistema simples, testado e bem comprovado, altamente durável, apresenta um desempenho excepcional. Com o Sika CarboHeater, os tempos de cura podem ser acelerados e o tempo de inatividade minimizado, mesmo a temperaturas mais baixas.

Sistema Sika CarboStress®

- Sistema único de reforço pré-esforçado
- Vantagens das laminados CFRP Sika CarboDur®
- Vantagens da pré-tensão
- Sistema de ancoragem StressHead



Pós-tensão: uma força é aplicada para criar um esforço permanente numa estrutura, de forma a que ela possa suportar a carga de forma mais eficiente ou com menos deflexão total. Na pré-tensão convencional, a carga é colocada em cordões de aço dentro da estrutura de betão, no entanto, com o sistema Sika CarboStress®, as vantagens das laminados CFRP Sika CarboDur® e das técnicas de pós-tensão são combinadas para formar uma solução única de reforço externo ativo.

O Sistema Sika CarboShear

- Placas/ suportes CFRP em forma de L exclusivos



A capacidade de resistência ao corte de vigas de betão pode ser aumentada pelos perfis em forma de L Sika CarboShear aplicados externamente. A instalação é rápida e fácil, a ancoragem é excelente e não é necessário atravessar totalmente a laje superior.

Sistema de Reforço SikaWrap® Fabric

- SikaWrap® Fibras
- Ancoragens SikaWrap® FX
- Produto epóxi Sikadur®-330 4 em 1 (primário, enchimento, resina impregnante e adesivo)
- Resina epóxi Sikadur®-300 para impregnação e adesivo
- Máquina Saturadora



Vídeo sobre o SikaWrap®



O sistema de reforço SikaWrap® consiste em tecidos de fibra de carbono e vidro, uni-direcionais, tecidos ou costurados, e resinas impregnantes Sikadur®. Este sistema oferece uma ampla gama de soluções para responder às diferentes exigências de muitos tipos de projetos. A instalação é extremamente flexível e adaptável a diferentes planos de superfície e geometria, tornando este material muito multifuncional para várias aplicações, incluindo confinamento, corte, melhoria sísmica e reforço de substratos fracos.

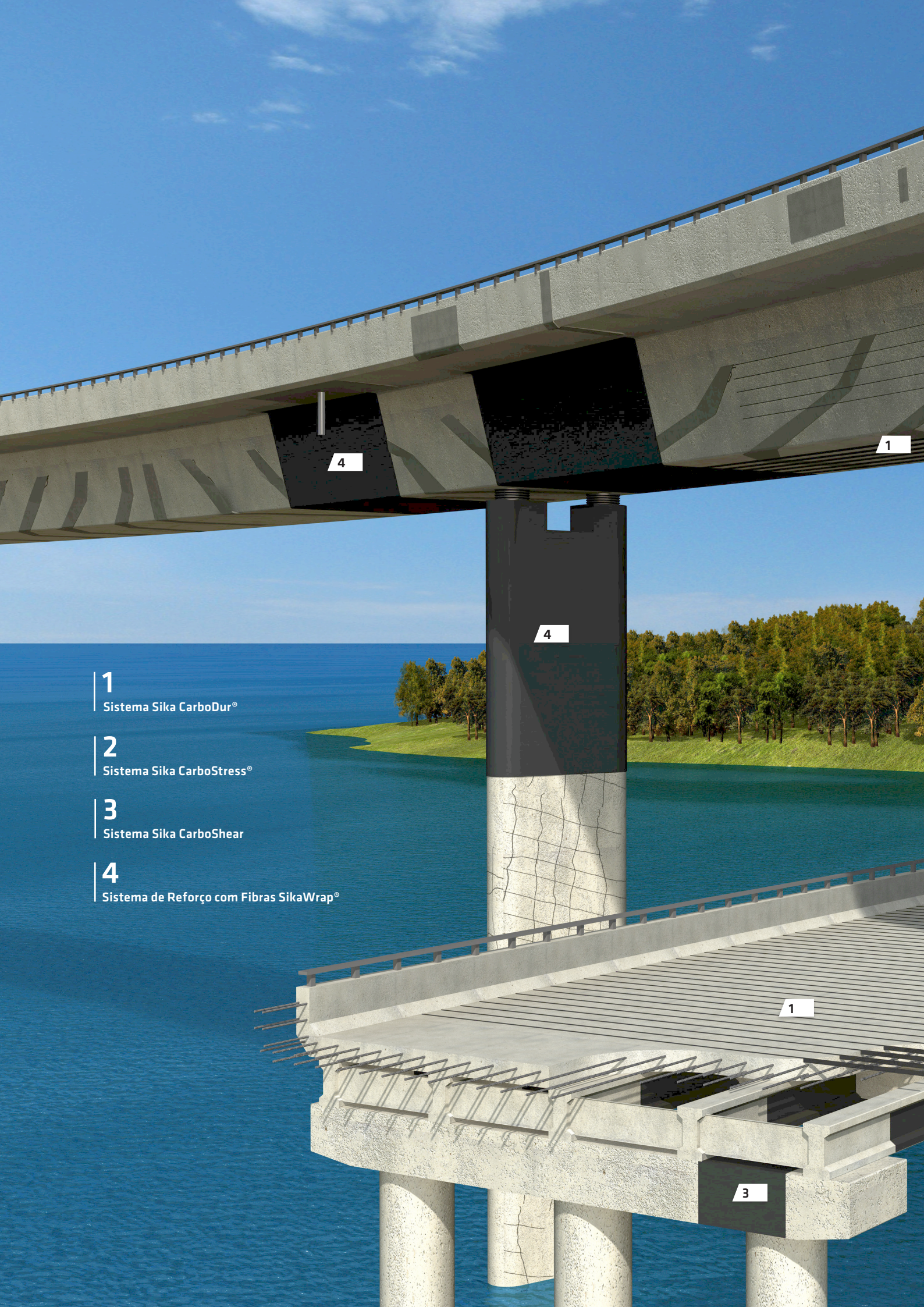
Uso Combinado dos Sistemas de Reforço Sika

- Sika CarboDur®
- Sika CarboStress®
- Sika CarboShear
- SikaWrap®



A combinação de todos os diferentes Sistemas de Reforço Sika é possível e permite criar soluções únicas, especialmente para:

- Reforço ao corte e flexão
- Ancoragens finais melhoradas



1

Sistema Sika CarboDur®

2

Sistema Sika CarboStress®

3

Sistema Sika CarboShear

4

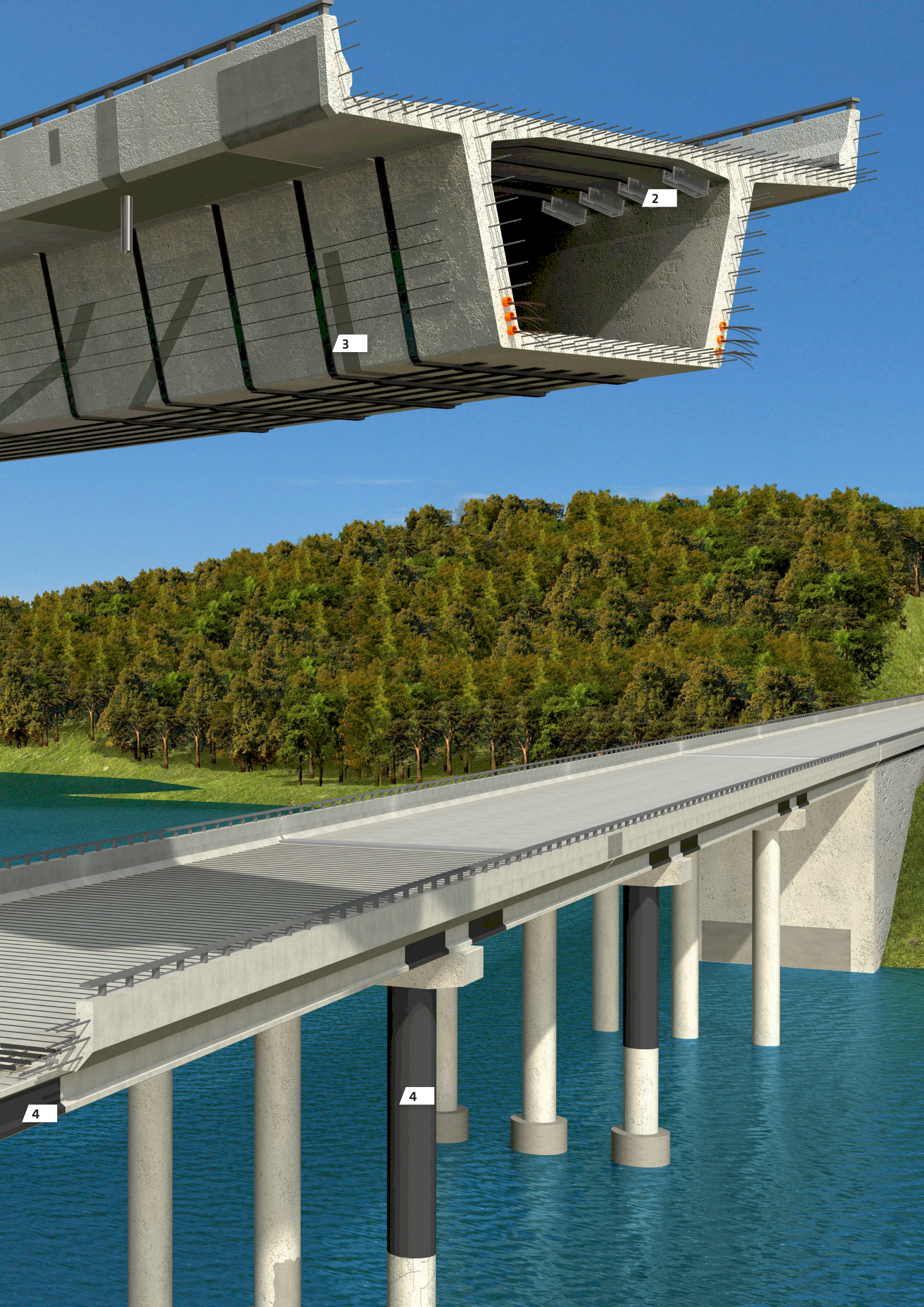
Sistema de Reforço com Fibras SikaWrap®

1

3

4

4



2

3

4

4

Estruturas de Pontes

Ponte Grafton, Auckland, Nova Zelândia

A ICÔNICA PONTE GRAFTON DE AUCKLAND foi a maior ponte de arco em betão armado de vão único do mundo quando foi construída em 1910. Hoje, é reconhecida como uma das 100 estruturas de betão mais significativas do mundo.

A ponte continuou a sua história de inovação, utilizando a tecnologia Sika CarboShear para os trabalhos de reforço estrutural que foram necessários em 2010.

Os laminados CFRP Sika CarboDur® foram instaladas na parte inferior das vigas de betão armado para fornecer resistência adicional ao movimento no meio do vão. Os perfis CFRP em forma de L Sika CarboShear foram então instalados, em pares, ao redor das vigas e até à laje do tabuleiro para melhorar o desempenho de esforço de corte.

Quase 100 anos após a construção da ponte, este reforço estrutural fez parte do projeto 'Auckland Central Connector'. Este reforço proporcionou à estrutura emblemática a resistência sísmica essencial de acordo com os padrões modernos, permitindo-lhe suportar um terremoto de uma vez em 1000 anos, bem como uma maior capacidade para suportar volumes mais elevados de tráfego de autocarros e acomodar um possível futuro sistema de transporte ferroviário leve – tudo sem alterar a aparência da ponte ou alterar o seu estatuto de património.

Os trabalhos gerais de reabilitação incluíram:

- Reforço das colunas da ponte utilizando reforço adicional em aço
- Reforço das vigas da ponte com placas CFRP Sika CarboDur® e perfis em L Sika CarboShear
- Instalação de novas chaves de cisalhamento em betão armado e ligações de tabuleiro para resistir às forças sísmicas horizontais
- Remoção de crescimento vegetal e reparação de fissuras no betão original
- Substituição das juntas do tabuleiro e dos apoios da ponte



Faixas Sika CarboDur® e placas CarboShear L coladas à estrutura de betão.

Estruturas de Pontes

Ponte Sunshine Skyway, Baía de Tampa, Flórida, EUA

A PONTE SUNSHINE SKYWAY é uma das estruturas emblemáticas mais amplamente reconhecidas nos EUA.



Com os seus característicos cabos de suspensão amarelos brilhantes, o design da ponte assemelha-se a um veleiro, com as torres a sustentar as velas triangulares sobre a Baía de Tampa.

Durante inspeções de rotina, foi observada um aumento das fissuras de corte, principalmente nas vigas do vão exterior da ponte. A estrutura precisava ser reparada e protegida, não apenas para manter os requisitos de resistência ao corte, mas também para resistir ao agressivo ambiente marinho.

Além dos trabalhos de injeção de fissuras e substituição de betão danificado, a ponte também necessitava de reforço estrutural para suportar cargas adicionais. Devido às suas muitas vantagens em relação ao aço e a outros métodos, foi escolhido o sistema de reforço SikaWrap® para reforçar

as vigas. Um tecido bi-direcional SikaWrap® foi instalado em várias camadas ao redor das vigas, e a eficácia dessa abordagem foi confirmada por um teste em escala real antes da instalação. O tecido impregnado com resina e as superfícies expostas de betão foram então cobertos e protegidos com um revestimento acrílico de dispersão em água.

Com um planeamento detalhado dos trabalhos e o uso de especialistas bem treinados e experientes no manuseio destes materiais, o projeto foi concluído com sucesso e antes do prazo. Este projeto de reabilitação também venceu o prémio 'Award of Excellence' do International Concrete Repair Institute (ICRI) em 2008.

Estruturas de Pontes

Ponte Pumarejo, Barranquilla, Colômbia

THE PUMAREJO BRIDGE IS ONE OF THE LARGEST BRIDGES da Colômbia.

Originalmente construída no início dos anos 1970 para permitir o desenvolvimento da Região Norte do país e ligar a cidade de Barranquilla ao lado oriental do Rio Magdalena, a ponte foi listada como uma das melhores estruturas de betão do país pela Associação Colombiana de Betão Pronto (Asociación Colombiana del Concreto) em 2006.



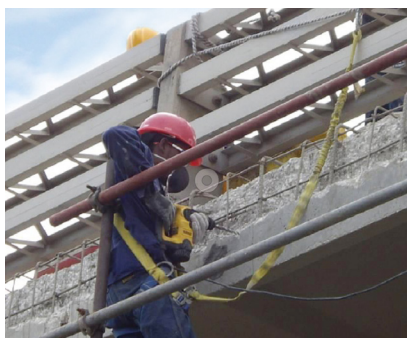
No entanto, após três décadas de exposição e serviço neste ambiente agressivo, a ponte foi completamente reabilitada para reparar áreas de desagregação do betão devido à corrosão do reforço, e também áreas erodidas com a perda de agregados graúdos das colunas, no nível do rio e logo acima dele.

A reabilitação foi realizada em várias fases em 2006 e 2008, e decidiu-se também reforçá-la em 2011. Os trabalhos de reparação incluíram a remoção de betão fraco, limpeza e proteção do reforço de aço exposto, substituição do betão com os sistemas SikaTop® e EpoCem® após a injeção de fissuras, confinamento das colunas com aço, além da proteção geral com um inibidor de corrosão impregnante e um revestimento protetor.

Os produtos e sistemas Sika foram selecionados e usados exclusivamente para todos os trabalhos de reparação e reabilitação. Este projeto ganhou o 'Award of Merit' do International Concrete Repair Institute (ICRI) em 2009.

Alguns anos após a conclusão dos primeiros trabalhos de reparação do betão, fissuras de corte foram observadas nas vigas e a necessidade de reforço estrutural foi decidida pelos engenheiros. Após a selagem e preenchimento das fissuras com resina de injeção Sikadur®, o suporte foi preparado e um sistema de reforço com tecido SikaWrap® leve foi aplicado em duas direções e, finalmente, as áreas foram cobertas com um revestimento SikaTop®.

Esta reabilitação e modernização em escala real com produtos e sistemas Sika deu a este ícone da engenharia um novo futuro. A Ponte Pumarejo agora será capaz de lidar com os volumes de tráfego crescentes previstos, cargas aumentadas e exposição ambiental pelos próximos anos, necessitando apenas de manutenção de rotina nos próximos anos.



Preparação do substrato



Reparação



Reforço com SikaWrap®

Estruturas de Pontes

Pont du Dancourt, Donchéry (Ardenas), França

A PONTE DE DANCOURT É UMA PONTE COMPOSTA DE AÇO E BETÃO, localizada na Autoestrada A34 nas Ardenas, no norte de França. Foi originalmente construída em 1972 e faz parte do Sistema Nacional de Autoestradas.

Aproximadamente 28.000 veículos atravessam diariamente a estrutura da ponte de 140 metros de comprimento e três vãos, sendo que mais de 20% são camiões pesados.

Cada faixa de rodagem da ponte é composta por cinco vigas de aço apoiadas sobre pilares de betão armado, que sustentam um tabuleiro também em betão armado. Uma inspeção e avaliação de rotina da ponte identificou corrosão na estrutura, possíveis danos por fadiga e resistência à flexão insuficiente para as cargas de tráfego.

Para corrigir as deficiências identificadas na avaliação, a estrutura foi reforçada com um sistema Sika CarboDur® aplicado externamente. Após a limpeza e preparação do suporte de aço através de jateamento abrasivo, os laminados pré-fabricados de CFRP CarboDur® foram imediatamente colados à superfície de aço com o adesivo estrutural Sikadur®. Com estas medidas de reforço, as características mecânicas da estrutura foram melhoradas e as amplitudes das tensões devido ao movimento foram reduzidas, prolongando significativamente a vida útil da ponte. Esta foi a primeira experiência em França de reforço deste tipo de estrutura com CFRP colado.



Duas camadas de Sika CarboDur®



Estruturas de Pontes

Ponte de Penang, Ilha de Penang, Malásia

EXISTEM DUAS PONTES que ligam o continente da Malásia à península de Penang.

A ponte original de Penang é uma ponte com portagem e duas faixas de rodagem que se estende por 13,5 km. Foi concluída e aberta ao tráfego em 1985 e, em 2010, já era utilizada por mais de 80.000 veículos por dia. Após um incêndio acidental em 2010, foi realizada uma inspeção completa e uma avaliação estrutural da ponte. Para além das reparações no betão necessárias devido ao incêndio e a 25 anos de exposição a um ambiente marinho agressivo, verificou-se que a estrutura também precisava de reforço estrutural para substituir os cabos de aço danificados.

O betão danificado foi removido e as vigas de betão armado foram reparadas com o sistema de reparação de betão SikaTop® e betão vertido SikaGrout®. As vigas foram então reforçadas

ros, utilizando um sistema de reforço Sika CarboDur® CFRP aplicado em camadas. Finalmente, todas as superfícies expostas de betão e as placas CarboDur® foram protegidas com um revestimento Sikagard®, para proteção contra os raios UV e o ambiente marinho agressivo.

A Segunda Ponte de Penang foi concluída em 2014 e, com 24 km de extensão, é a ponte mais longa do Sudeste Asiático. Foi projetada para durar 120 anos com manutenção mínima. A participação da Sika começou desde o início, com sistemas para o betão e construção, incluindo compostos de cura, resinas estruturais Sikadur® e proteção do betão com impregnação hidrofóbica Sikagard®, contribuindo significativamente para a durabilidade exigida da estrutura.



Instalação de CarboDur®



Revestimento das placas CarboDur® com Sikadur®



Edifícios

Edifício Residencial Käfergrund, Aarau, Suíça

UMA INSPEÇÃO DE ROTINA A ESTE EDIFÍCIO DE APARTAMENTOS DE QUATRO ANDARES

em Aarau, Suíça, mostrou que a estrutura tinha apenas 25% da resistência sísmica necessária para cumprir os padrões locais de construção atuais.

Para estar totalmente em conformidade com todos os padrões e regulamentos atuais, o edifício precisou ser reforçado para atingir a resistência sísmica necessária, capaz de suportar o nível potencial de sismos na área.

O sistema Sika CarboStress® foi escolhido para alcançar a resistência sísmica necessária na estrutura. Este sistema consistia em laminados Sika CarboDur® CFRP pré-tensionados ancorados ao suporte. Nas três escadas do edifício, foram instalados um total de 12 laminados Sika CarboStress®. Como esses laminados Sika CarboStress® eram relativamente peque-

nos, flexíveis e podiam ser montados no local, a instalação do sistema foi simples, mesmo com as limitações de espaço das escadas. Também houve uma mínima quebra do material sólido no local, já que, para todos os laminados, a extremidade passiva foi ancorada na parede da cave, com a extremidade ativa montada de forma que transferisse a força de pré-tensionamento através de um elemento de aço para a base e, subsequentemente, para a parede do edifício. Com essa configuração, as paredes foram rapidamente reforçadas para os padrões necessários, sem danificar a alvenaria ou adicionar volume desnecessário e peso excessivo à estrutura.



Ancoragem do Sistema Sika CarboStress



Cilindro de pressão

Edifícios

Edifício de Escritórios Puri Adhimelati, Jacarta, Indonésia

O EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS PURI ADHIMELATI é uma estrutura com 20 anos, localizada no coração do distrito empresarial de Jacarta.

A cidade está localizada numa zona sísmica e o edifício foi construído de acordo com os requisitos de design sísmico da época. No entanto, uma Avaliação Estrutural concluiu que muitas das vigas e pilares de suporte necessitavam de reforço para garantir que o edifício cumprisse os códigos de construção atuais.

Os engenheiros selecionaram uma solução estrutural de reforço da Sika com materiais de polímero reforçado com fibra de carbono (CFRP), devido ao seu desempenho eficaz apesar das características leves. Além disso, os sistemas Sika permitiram flexibilidade no local para resolver quaisquer problemas e foram fáceis de aplicar.

Os pilares no subsolo e no andar térreo foram reforçadas para proporcionar um maior confinamento com o sistema de reforço SikaWrap®. As vigas transversais foram então reforçadas em flexão e contra esforços de corte, ou apenas contra o corte, utilizando uma combinação de laminados Sika CarboDur® CFRP e tecidos SikaWrap®, onde foram aplicados até um máximo de três camadas. Durante os trabalhos de instalação no local, foram encontradas condições imprevistas, incluindo paredes que não podiam ser removidas e vazios no betão existente. Outra vantagem dessas soluções de reforço da Sika foi que o seu design pode ser ajustado conforme necessário, permitindo que os trabalhos fossem concluídos com sucesso e com mínima remoção de materiais sólidos no local.

Esses trabalhos concluíram como o maior projeto de reforço CFRP já realizado na Indonésia até aquele momento.



- 1 Viga reforçada sem remoção de parede
- 2 CFRP instalado em torno de obstáculos existentes
- 3 Colunas reforçadas com tecido SikaWrap®
- 4 Reforço de viga com CFRP

Edifícios

Edifício de Escritórios e Laboratórios Maypo, Cidade do México, México

O EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS E LABORATÓRIOS DE QUATRO ANDARES foi originalmente construído no início dos anos 1980.

Desde então, pesquisas mais abrangentes sobre as características do solo e a atividade sísmica na região levaram a novos padrões de design e métodos de construção que melhoraram consideravelmente a resistência sísmica dos novos edifícios. No entanto, os edifícios existentes, construídos segundo os padrões anteriores, menos rigorosos, apresentam um desafio. Preocupada com a segurança do seu edifício, a Maypo iniciou uma avaliação estrutural detalhada e uma atualização sísmica para o dono de obra.

Como os detalhes de projeto e cálculos do edifício original já não existiam, foram realizados uma série de estudos diagnósticos, incluindo pesquisa sobre a mecânica do solo na área, localização e avaliação da armadura de aço, levantamento do estado do betão e uma inspeção visual geral; seguida de modelagem computacional tridimensional com resultados para análise estrutural dinâmica. Esses estudos revelaram que, em caso de um evento sísmico, as lajes de betão exibiam deflexão e vibração excessiva, resultando em fissuras, as vigas de suporte apresentavam fissuras de corte nas extremidades e as paredes de alvenaria não estruturais interferiam na deformação livre da estrutura principal. Além disso, a modela-

gem computacional também revelou que os pilares de suporte principais estavam sobrecarregados.

Foram então tomadas várias medidas para reformar e atualizar todo o edifício, incluindo o acréscimo de escoramento de aço, a colocação de betão adicional, a selagem das rachaduras existentes por injeção e, em seguida, o reforço estrutural geral. As vigas foram reforçadas em flexão e corte usando o sistema de reforço com tecido SikaWrap®, as colunas receberam laminados contínuos Sika CarboDur® CFRP instaladas ao longo do seu eixo, por vários andares, e os pilares também foram confinados com tecido SikaWrap® para aumentar a sua resistência e ductilidade. O projeto completo de reabilitação foi facilmente concluído no prazo, devido à leveza e ao procedimento de instalação rápido desses sistemas Sika. O peso da estrutura foi apenas ligeiramente aumentado, e nenhuma área útil foi perdida.



Vigas e colunas reforçadas com SikaWrap®

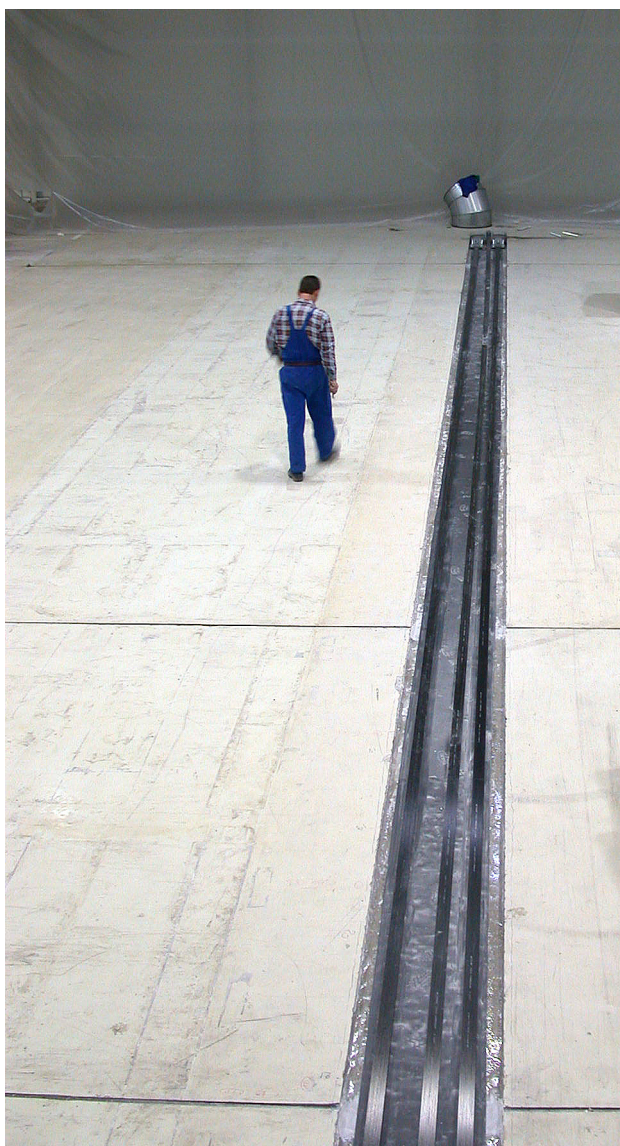
Edifícios

Fábrica Automóvel da Audi, Győr, Hungria

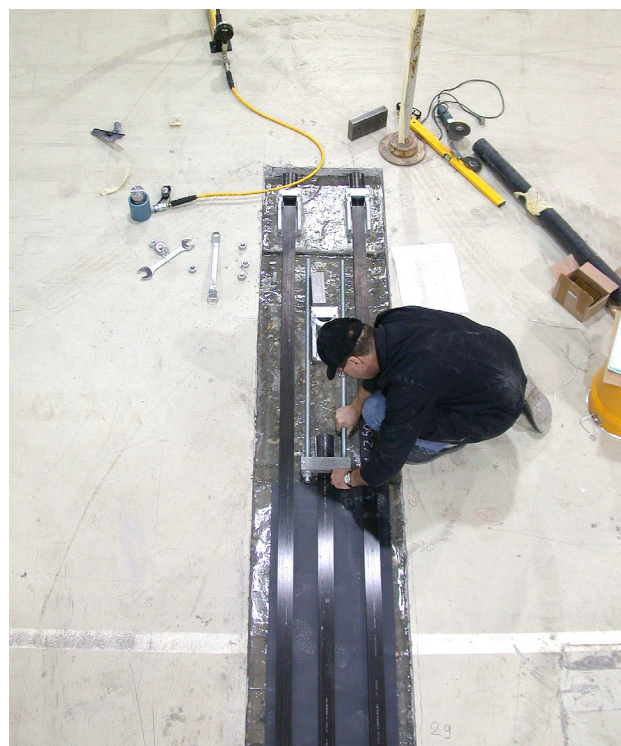
UMA ANTIGA ÁREA DE LOGÍSTICA PRECISAVA DE REFORÇO, pois ia ser convertida em uma sala de produção e tinha de suportar cargas muito mais pesadas.

No decorrer de uma reorganização interna, um pavilhão que anteriormente era utilizado como área de logística deveria ser adaptado para acomodar maquinaria de produção. A laje de base de betão armado existente, que é dividida por juntas de retração em várias seções, não estava em conformidade com o layout necessário. O deslocamento e as forças consequentes sobre a laje, causados por mudanças de temperatura, excederiam as tolerâncias de produção.

Várias seções da base foram unidas utilizando o Sistema Sika CarboStress. Três cordões, compostos por laminados CarboDur® e cabeças de ancoragem especiais, foram instalados para criar uma base unificada sem juntas. Os laminados CFRP foram então inseridos no betão da base para proteger o sistema e preparar a área para uso. Com 29 metros, este é um dos laminados pré-eforçados mais longos já instalados no mundo.



As placas CFRP tensionadas postas mais longas já instaladas.



Placa e ancoragem final.



Canal base com placas CFRP tensionadas postas.

Estruturas Históricas

Ponte de Madeira em Sins, Suíça

A FAMOSA PONTE DE MADEIRA SOBRE O RIO REUSS EM SINS, na Suíça, tem mais de 200 anos e foi construída em 1807 com uma capacidade de carga original de 12 toneladas.

Hoje, a ponte também serve como rota alternativa para veículos pesados, e a carga necessária é de 20 toneladas. Os residentes opuseram-se à opção de substituir a ponte histórica por uma nova estrutura, pelo que foi realizada uma reabilitação e reforço gerais para atualizar toda a estrutura em 1991.

O reforço estrutural desta ponte de madeira também fez parte de um estudo a longo prazo e foi um dos primeiros projetos de reforço com o sistema Sika CarboDur® em estruturas de madeira. O sistema foi escolhido pelas suas excelentes

propriedades mecânicas e pelo impacto visual mínimo, uma vez que a preservação da aparência visual da ponte também foi um fator decisivo.

Para reabilitar a ponte, a plataforma foi removida e reconstruída, e os laminados CFRP Sika CarboDur® foram coladas na parte inferior das vigas transversais para reduzir a deflexão. Os laminados instalados foram deixados expostos e sem revestimento para facilitar a inspeção e avaliação, mas até hoje a instalação permanece sem necessidade de manutenção.



Viga transversal reforçada com CarboDur®



Vista inferior do sistema de reforço

Estruturas Históricas

Igreja de São Nicolau, Cracóvia, Polónia

A IGREJA DE SÃO NICOLAU É UM DOS EDIFÍCIOS MAIS ANTIGOS e um monumento em Cracóvia, na Polónia. A igreja data de pelo menos 1229 e foi designada como igreja paroquial em 1327.

O edifício sofreu várias remodelações e reconstruções ao longo dos séculos, e a estrutura atual foi construída sobre as fundações de estruturas anteriores que foram destruídas no passado. A igreja é agora oficialmente classificada como uma basílica de três naves, em estilo barroco e neo-barroco.

Ao longo dos séculos, as fundações e a rocha calcária sobre as quais assentam foram sujeitas a erosão e ao “fenómeno cárstico” (erosão acelerada pelo ácido carbónico proveniente do CO² atmosférico na chuva), causando uma degradação severa. As vibrações causadas pelo aumento do tráfego, especialmente pelos carris ferroviários localizados logo atrás da igreja, também contribuíram para o desgaste. Tudo isso levou à inclinação da fachada frontal, que se desviou da vertical e se

afastou das paredes de suporte estrutural. Durante a inspeção, também foram observadas fissuras em toda a estrutura, incluindo na nave principal e nas naves laterais.

A estrutura original de madeira era inadequada para estabilizar o edifício, por isso uma nova estrutura de aço e escoras foi cuidadosamente instalada internamente e através do sótão da igreja, de forma a ficar oculta para os visitantes. Após a confirmação de que o substrato estava em bom estado, as fissuras foram injetadas com uma argamassa cimentícia e, em seguida, as paredes, caixilhos de janelas e áreas abobadadas foram reforçadas com o sistema Sika CarboDur®. Após a conclusão da renovação, o edifício foi reaberto ao público em 2012.



Torres de arrefecimento e chaminés

Torres de Arrefecimento da Central Eléctrica, Laziska, Polónia

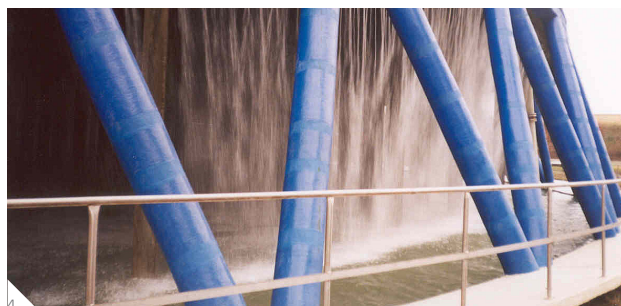
AS COLUNAS QUE SUPORTAM A CONCHA DE BETÃO DA TORRE DE ARREFECIMENTO

na Estação de Energia Laziska estavam severamente danificadas após muitos anos de uso.

Em 92 das principais colunas de suporte, o betão havia se desprendido das armaduras corroídas em várias áreas, expondo o aço, que continuava a corroer e perder seção transversal significativa. A estrutura precisava, portanto, não apenas de reparação e substituição do betão nas colunas danificadas, mas também de uma solução de reforço estrutural para reverter a perda de resistência resultante da corrosão e danos.

Após a remoção de todo o betão danificado e preparação das superfícies, as colunas selecionadas foram reparadas com betão projetado baseado no aditivo Sikacrete®. O restante das 92 colunas foi então reperfilado com o sistema de reparação Sika MonoTop® e selado com uma impregnação Sikagard®. Quando as reparações endureceram, foi realizado um reforço por confinamento usando o tecido SikaWrap® em seções. Finalmente, todas as superfícies foram recobertas com um revestimento protetor Sikagard® para melhorar a aparência e durabilidade adicional.

- 1 Colunas Danificadas
- 2 Aplicação de SikaWrap®
- 3 Sistema de Reforço Instalado
- 4 Sistema de Reforço Revestido



Torres de arrefecimento e chaminés

Chaminé de Alvenaria Histórica, Bogotá, Colômbia

A CHAMINÉ DE ALVENARIA FOI CONSTRUÍDA ENTRE 1925 E 1929 e fazia parte de um grande complexo de matadouros que fornecia carne para a cidade de Bogotá.

Após alguns anos, o complexo entrou em declínio e foi eventualmente abandonado por várias décadas, até que a Universidade Distrital comprou os edifícios em 2010 com o objetivo de desenvolvê-los e convertê-los em um centro cultural. A chaminé de alvenaria foi considerada uma estrutura histórica e precisava ser preservada. Embora tenha sido construída com alvenaria não armada (URM) de boa qualidade, ela agora precisava de melhorias e reforço para estar em conformidade com o Código de Construção Sísmica colombiano atual. Portanto, um sistema de reforço estrutural foi necessário, que também preservasse a estética e a aparência da estrutura.

Uma solução completa da Sika foi escolhida. Após a limpeza completa da estrutura, a argamassa epóxi Sikadur® foi aplicado para nivelar as superfícies e prepará-las para a aplicação do sistema de reforço com tecido SikaWrap®. As tiras de tecido SikaWrap® foram então cortadas no tamanho adequado e aplicadas de forma simétrica, tanto na diagonal quanto na vertical, para melhorar a resistência de toda a estrutura da chaminé, mantendo uma aparência uniforme. Finalmente, todas as superfícies da chaminé de alvenaria foram revestidas com um revestimento protetor acrílico.



- 1 Substrate levelling
- 2 SikaWrap® roll
- 3 Installation of SikaWrap®
- 4 Coated strengthening system

SAIBA MAIS EM WWW.SIKA.PT



São aplicáveis as condições gerais de venda mais recentes.
Consulte a ficha do produto em vigor antes de qualquer utilização e processamento.

SIKA PORTUGAL, SA
Rua de Santarém, 113
4400-292 V. N. Gaia - Portugal
info@pt.sika.com - www.sika.pt

A CONSTRUIR CONFIANÇA

