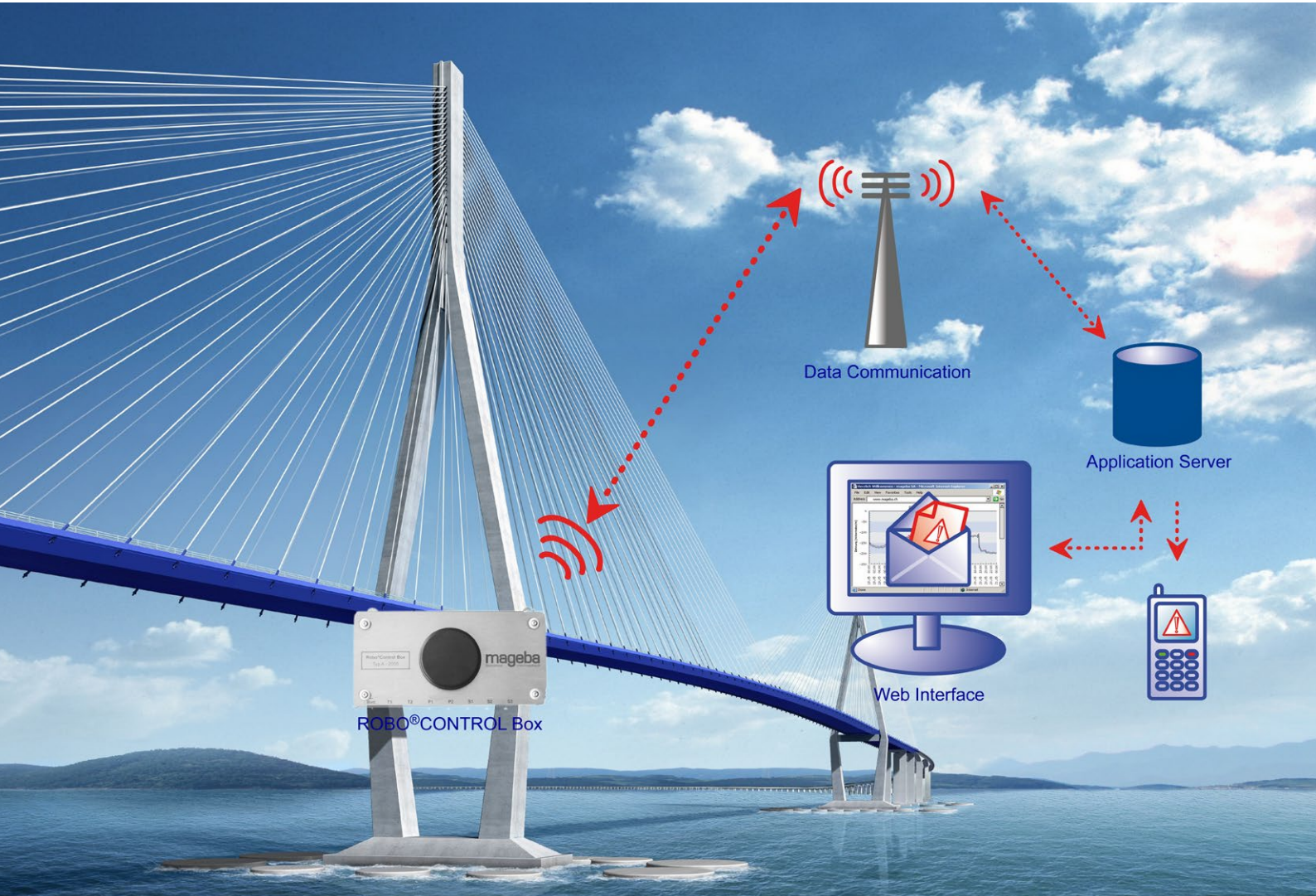




Monitoramento & Serviços

Soluções de monitoramento ROBO[®]CONTROL

Sistemas portáteis e permanentes



mageba



Categorias de serviços feitos sob medida

Índice

Categorias de serviços feitos sob medida	2
Usos e benefícios variados	3
Visão geral dos sistemas	4
ROBO®CONTROL “BÁSICO”	5
ROBO®CONTROL “AVANÇADO”	6
ROBO®CONTROL “PORTÁTIL”	7
Dispositivos de medição num relance	8
Tecnologia durável e de software livre	10
Cataratas Rhine (Suíça)	11
Ponte Obermatt (Suíça)	12
Grande Ponte Incheon (Coreia do Sul)	13
Ponte sobre o Rio Suir (Irlanda)	14
Viaduto Weyermannshaus (Suíça)	15
Ponte Gleisbogen (Suíça)	16
Ponte Nanin (Suíça)	17
Ponte Danúbio Sinzing (Alemanha)	18
Travessia Run Yang (China)	19
Soluções completas oferecidas	20



Serviços prestados

Monitoramento de Segurança



As principais preocupações dos clientes estão relacionadas à estabilidade ou à usabilidade de uma estrutura. A mageba oferece uma completa linha de soluções para monitorar os elementos críticos de uma estrutura, incluindo um alarme de notificação imediata de mudanças significativas.

Monitoramento da integridade estrutural



Soluções sob medida a longo prazo para o monitoramento de estruturas são oferecidas pela mageba para avaliar o comportamento geral da estrutura. Sistemas SHM fornecem informações cruciais, que são fundamentais, para que o proprietário possa otimizar o tempo de serviço e custos do ciclo de vida.

Inspeção e medição de serviços



As necessidades dos proprietários de uma estrutura por uma detalhada avaliação da condição podem ser atendidas pelos serviços de inspeção da mageba. Os dados relevantes são monitorados e avaliados e o estado geral dos elementos estruturais são resumidos em detalhe.

Serviços de consultoria



Os serviços corretivos geralmente mudam os cenários de carga e o sistema estático de uma estrutura. A avaliação das condições reais antes da renovação, utilizando a experiência de rede global da mageba, permite que recomendações para novos componentes estruturais possam ser feitas.

- 1 Instalação de um sensor de aceleração 3D
- 2 Preparação para serviços de inspeção





Usos e benefícios variados

Aplicações

A eficiente e confiável coleta automatizada de dados ROBO CONTROL® oferece benefícios para muitos campos da engenharia, tais como:

- Pontes
- Túneis
- Edifícios
- Barragens
- Infra-estruturas
- Mineração
- Proteção Histórica
- Aplicações Ambientais

Benefícios para os usuários finais

Proprietários e Autoridades

- Maior segurança da estrutura geral e de seus elementos críticos
- Minimização dos riscos através do Monitoramento de Segurança - Notificação imediata de mudanças
- Aumento da vida útil da estrutura e redução dos custos de ciclo de vida



- Melhor planejamento de investimentos
- Otimização das atividades de manutenção
- Suporte eficiente para o departamento de inspeção de estruturas
- Gerenciamento de Risco: Riscos de vida - tempo de inibidos e manutenção

Projetistas e Engenheiros

- Verificação do desempenho estrutural projetado / esperado
- Confirmação de parâmetros de projeto
- Atualização do modelo para otimizar os cálculos de projeto
- Aumento de experiência em projeto e excelência técnica

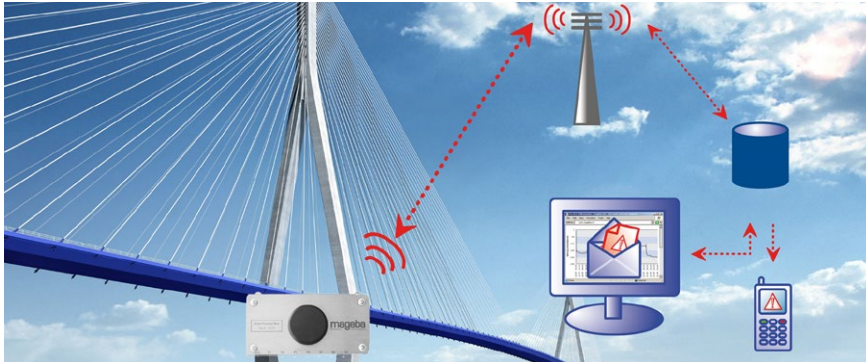
Empresas de construção

- Prova de trabalhos de construção executados corretamente
- Otimização dos processos de construção



- 1 Proteção de edifícios históricos
- 2 Monitoramento detalhado dos elementos vitais de prédios tipo arranha-céu.
- 3 Monitoramento da segurança de túneis
- 4 Monitoramento estrutural de barragens
- 5 Vigilância de fundações
- 6 Atualização de modelagem estrutural

Visão geral dos sistemas



Sistemas ROBO®CONTROL

Sistemas permanentes

Para monitoramento a longo prazo e aplicações de investigação, com fonte de energia permanente e transmissão de dados a um servidor central

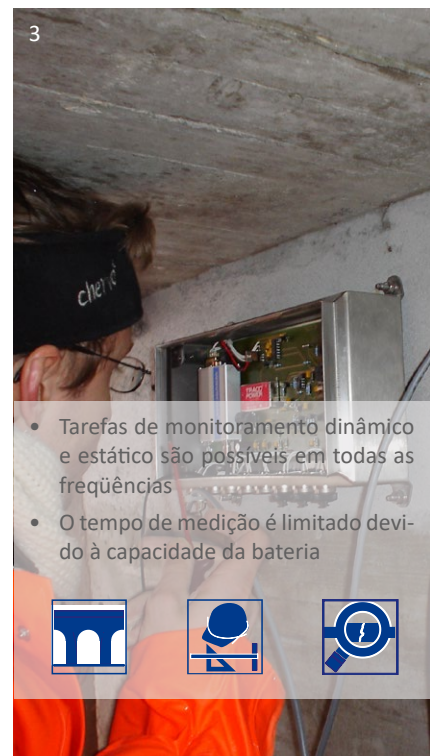
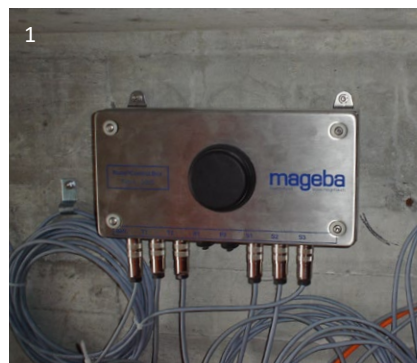
Sistemas portáteis

para aplicações de investigação a curto prazo

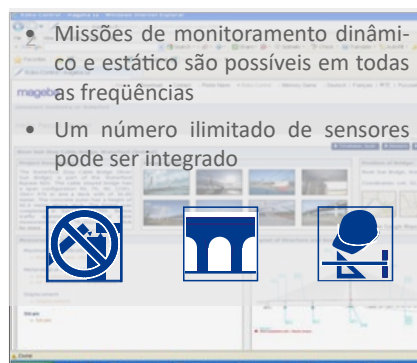
“BÁSICO”

“AVANÇADO”

“PORTÁTIL”



- Limitado ao monitoramento estático de aplicações em baixas frequências
- O número de sensores que podem ser integrados é limitado



- Missões de monitoramento dinâmico e estático são possíveis em todas as frequências
- Um número ilimitado de sensores pode ser integrado



- Tarefas de monitoramento dinâmico e estático são possíveis em todas as frequências
- O tempo de medição é limitado devido à capacidade da bateria





ROBO[®] CONTROL “BÁSICO”

Sistemas ROBO[®]CONTROL

Sistemas permanentes Sistemas portáteis

“BÁSICO” “AVANÇADO” “PORTÁTIL”

Principais características

- Componentes projetados para uma operação contínua, remota e independente
- Transmissão de dados via GPRS / GSM para o servidor da mageba ou do cliente
- Função de alarme possível (notificação de eventos pré-definidos e casos de carga)

Infobox

Frequência de medição > 0 500 Hz

No. de sensores 0 >100

Investimento necessário 0 EUR

Custo anual 0 EUR/year

Fonte de alimentação Painel Solar Rede elétrica Bateria

Memória de dados Servidor

Apresentação de dados Navegador de Internet

Notificação de alarme E-Mail SMS

Garantia 1 ano

Manutenção do sistema O sistema pode ser comprado



- 1 Sistema aplicado na Grande Ponte Incheon, Coreia do Sul
- 2 Fácil interface online
- 3 Instalação da caixa de controle ROBO[®]CONTROL



ROBO[®] CONTROL “AVANÇADO”

Sistemas ROBO [®] CONTROL		
Sistemas permanentes		Sistemas portáteis
“BÁSICO”	“AVANÇADO”	“PORTÁTIL”

Principais características

- Componentes projetados para uma operação contínua, remota e independente
- Transmissão de dados via GPRS / GSM para o servidor da mageba ou do cliente
- Função de alarme possível (notificação de eventos pré-definidos e casos de carga)
- Soluções sob medida

Infobox

Frequência de medição	> 0	1	500 Hz
No. de sensores	0	20	>100
Investimento necessário	0	70,000	200,000 EUR
Custo anual	0	500	>1,000 EUR/year
Fonte de alimentação	Painel Solar <input type="checkbox"/>	Rede elétrica <input checked="" type="checkbox"/>	Bateria <input type="checkbox"/>
Memória de dados	Servidor		
Apresentação de dados	Navegador de Internet		
Notificação de alarme	E-Mail <input checked="" type="checkbox"/>	SMS <input checked="" type="checkbox"/>	
Garantia	1 ano		
Manutenção do sistema	O Sistema pode ser alugado		

- 1 Apresentação on-line dos dados medidos
- 2 Integração de qualquer tipo de sensor ou aplicação, por exemplo, webcams
- 3 Instalação no local



ROBO[®] CONTROL “PORTÁTIL”

Sistemas ROBO[®]CONTROL

Sistemas permanentes		Sistemas portáteis
“BÁSICO”	“AVANÇADO”	“PORTÁTIL”

Principais características

- Componentes eletrônicos robustos para uso temporário, repetitivo
- Ligação à rede de energia não é necessária (opera pela bateria)
- Arranjo flexível de todo o sistema e componentes para atender aos requisitos de projeto

Infobox

Frequência de medição > 0 500 Hz

No. de sensores 0 >100

Investimento necessário 0 200,000 EUR

Custo anual Sem custos de transmissão

Fonte de alimentação Painel Solar Rede elétrica Bateria

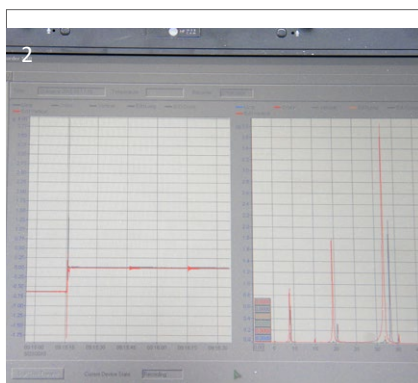
Memória de dados USB Stick, Local

Apresentação de dados Navegador de Internet 6

Notificação de alarme E-Mail SMS

Garantia Não aplicável

Manutenção do sistema Não aplicável



1 Dispositivo de armazenamento removível (USB)
 2 Visualização de dados do drive em um computador laptop
 3 Fácil transporte e uso do sistema “PORTÁTIL”

Dispositivos de medição num relance

Sensores

Hoje, praticamente qualquer parâmetro físico pode ser medido com elevada precisão, e, a tecnologia de informação geralmente existe para transmitir os grandes volumes de dados, que, geralmente, são gerados.

Sensores são amplamente disponíveis e freqüentemente usados para medir todos os tipos de movimento, a aceleração 3D, o posicionamento GPS, temperatura, a inclinação estrutural, as vibrações e as condições ambientais.

Sensores de força

• Vários tipos de célula de carga podem ser integrados

• As células de carga e os cabos de ancoragem da maioria dos fornecedores, podem ser conectados

• A integração de apoios tipo Pot mageda e outros dispositivos de medição é pos-



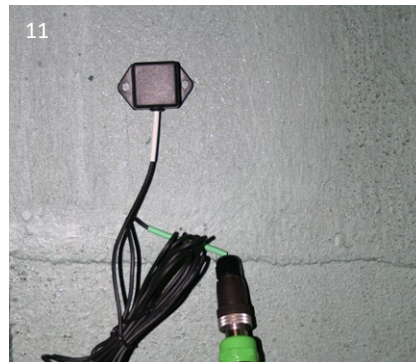
Sensores de tensão e inclinação

- A tensão em elementos de aço é medida por dispositivos de tensão, alterações incrementais são medidas na superfície
- Integração de sensores em uma estrutura, durante a construção, para valores absolutos
- Inclinação das estruturas ou elementos medidos



Sensores de movimento

- Sensores de movimento indutivos para pequenas mudanças (monitoramento de rachaduras do concreto)
- Cabo com sensores para maiores movimentos (movimentos de apoios e juntas de dilatação)
- Um alto grau de precisão ($\approx 1\mu\text{m}$) é possível, dado à grande sofisticação dos dispositivos





Aceleração e vibração

- Cabos de suspensão: sensores para medir a frequência e as forças modais
- Identificação do sistema por sensores de aceleração 3D
- Integração de sensores de vibração para avaliar as influências dinâmicas na estrutura

Sensores de temperatura estrutural

- Dispositivos para medição da temperatura do aço, aplicados externamente
- Temperatura do concreto medida pelos sensores integrados instalados durante a construção ou inseridos em furos perfurados)

Monitoramento da posição via GPS e vigilância meteorológica

- Dispositivos GPS de alta precisão em vários níveis, com precisão centimétrica exigida pelo projeto
- Vigilância Meteorológica (exigida para a maioria dos projetos: temperatura do ar, umidade, etc.)



1 Sensor de aceleração 3D
Medição de vibração
Medição de temperatura
Sensor de temperatura do concreto
Sensor de Umidade
Sensor de força do vento e de temperatura do ar
Sensor de posição GPS

Tecnologia durável e de software livre

Sistema Estado da arte

Os sistemas de monitoramento mageba são independentes de quaisquer preferências de tecnologia, utilizando as melhores e mais econômicas tecnologias disponíveis para atender a todos os fins de monitoramento

- Apenas software tipo “software livre” é utilizado
- Apenas hardware disponível no mercado é usado

Fonte de alimentação

Os sistemas de monitoramento ROBO®CONTROL podem ser alimentados independentemente das condições encontradas no local da ponte:

- Qualquer fonte de energia disponível na ponte (por exemplo, iluminação pública) é suficiente para o funcionamento do sistema
- Baterias de emergência, para os casos de interrupção da fonte de alimentação, podem ser integradas, se necessário

- Em locais remotos, as necessidades de energia podem, normalmente, ser atendidas energia solar, com uma bateria do sistema de back-up, garantindo energia 24 horas por dia, 365 dias por ano

Transmissão de dados

Para a transmissão de dados de sensores para o computador central no local, a maioria dos projetos usam fios, meramente visíveis na estrutura.

Os sistemas sem fio

O uso de sensores sem fio, com a transmissão de dados, oferece os seguintes benefícios:

- Aumento da velocidade de instalação
- Os danos à estrutura podem ser mais facilmente evitados
- Posicionamento dos sensores podem ser facilmente adaptados

Deve-se considerar que a vida da bateria dos sensores está, atualmente, limitada a aplicações de até um ano. Portanto, algumas visitas de manutenção para a ponte podem ser necessárias para fins de acompanhamento a longo prazo.

- 1 Sensor com fios
- 2 Sensor de aceleração 3D sem fio
- 3 Caixa de controle ROBO®CONTROL
- 4 Sistema remoto alimentado por energia solar



Cataratas Rhine (Suíça)



Descrição do problema

As Cataratas do Rhine em Schaffhausen, Suíça, são visitadas por centenas de milhares de turistas todos os anos. É uma das atrações turísticas mais importantes da região. Os visitantes maravilham-se com a bela paisagem de um terraço no castelo de Laufen.

Rochas de ancoragem instaladas para estabilizar o muro de rochas abaixo do castelo mostraram inesperadas alterações de força, levando a preocupações de que algumas superfícies deslizantes haviam se desenvolvido. Para garantir a continuidade da segurança do terraço, rochas de ancoragem adicionais, com dispositivos de medição, foram instaladas, com um Sistema ROBO®CONTROL de monitoramento de mudanças de forças de ancoragem.

Isso permite que o engenheiro responsável pelo projeto possa tirar conclusões sobre o comportamento do movimento do muro de rochas, assegurando que ações adequadas possam ser tomadas, se necessário.

Descrição da estrutura

O muro de rochas, de interesse específico, possui cerca de 20 m de altura e foi estabilizado com 11 rochas de ancoragem adicionais. As condições de instalação foram um desafio, devido à alta exposição ao ruído e à umidade.

Abordagem de monitoramento

Um sistema permanente ROBO®CONTROL “BÁSICO” foi ligado às rochas de ancoragem, uma vez que sua flexibilidade permite uma compatibilidade com as células de carga das mesmas.

Após a calibração do sistema ser concluída com sucesso, um monitoramento a longo prazo foi criado, para transmitir os dados a um servidor central. A autoridade responsável e engenheiros de projeto agora podem monitorar todas as forças de ancoragem do seu próprio escritório, através de uma interface on-line.

O projetista definiu alguns limites críticos para as forças de ancoragem, usados no recurso de notificação de alarme do sistema ROBO®CONTROL. Caso qualquer valor de alarme seja ultrapassado, um alerta será imediatamente enviado por e-mail e SMS ao projetista e ao proprietário.

Resultados e benefícios para o cliente

Concluiu-se que o muro de rocha foi bem estabilizado pelas rochas de ancoragem adicionais. As forças estão bem estáveis e os movimentos de rocha são desprezíveis.

E, embora possam haver movimentos no futuro, o recurso de alarme do sistema ROBO®CONTROL confere à autoridade local a confiança necessária para gerenciar, com segurança, um dos mais espetaculares e frequentados espaços públicos da Suíça.



- 1 Sensores praticamente invisíveis nas rochas de ancoragem
- 2 Apresentação gráfica de dados na web, incluindo alarme de notificação imediata

Estudo de caso

Grande Ponte Incheon (Coréia do Sul)



Descrição do problema

O projeto desta ponte excepcional pedia juntas de dilatação com uma extraordinária capacidade de movimentação (1.920 mm). Os engenheiros da ponte requisitaram verificações de:

- comportamento do movimento previsto da ponte e
- funcionalidade global do módulo das juntas de dilatação em uma base contínua

Descrição da estrutura

Em 12,3 km de comprimento e com um cabo suspenso principal de 800m, a nova Ponte Incheon é uma das cinco mais longas do seu tipo em todo o mundo.

Sua plataforma de 33.4m de largura composta de aço/ concreto possuem seis pistas de tráfego 74cm acima da rota marítima principal para e do Porto de Incheon e liga o novo Aeroporto Internacional de Incheon à ilha de Yongjing e ao distrito internacional de negócios da cidade de Nova Songdo e aos distritos metropolitanos da capital da Coréia do Sul, Seul.

A seção da travessia dos cabos estaiados é de 1.480 m de comprimento, composta de cinco vãos, medindo 80m, 260m, 800m, 260m e 80m, respectivamente.

Abordagem de monitoramento

A fim de medir o movimento da seção dos cabos da ponte estaiada e do desempenho das 24 juntas de dilatação, um sistema de monitoramento remoto ROBO®CONTROL mede os movimentos longitudinais e transversais do pavimento na área das juntas.

O sistema mede os movimentos longitudinais do primeiro, segundo e último feixes de juntas e toda a largura do vão. Também mede as rotações do corpo da ponte e as temperaturas estruturais e do ar.

Resultados e benefícios para o cliente

Medições feitas até o presente momento permitiram que as seguintes conclusões pudessem ser tiradas:

- O comportamento, quanto ao movimento e à rotação do tabuleiro da ponte, previstos em projeto, foi confirmado.
- A excepcional junta de dilatação está se comportando muito bem, sem impactos e com uma abertura e fechamento satisfatórios de todos os vãos.



- 1 Instalação de uma excepcional junta de dilatação LR24
- 2 Caixa ROBO®CONTROL instalada



Ponte sobre o Rio Suir (Irlanda)



Descrição do problema

O projeto da ponte de cabo estaiada foi determinado para ser criticamente dependente do comportamento dinâmico de seus cabos. A cara instalação de cabos de apoio amortecedores deveria ser avaliada em duas etapas:

- Avaliação das características de cada cabo, através da medição temporária, para determinar a sua natural frequência, amortecimento e tensão
- Avaliação da saúde estrutural em curso da ponte, para confirmar que não há necessidade de um amortecimento permanentes dos tirantes e, assim, evitar os dispendiosos custos de instalação de sistemas de amortecimento

Descrição da estrutura

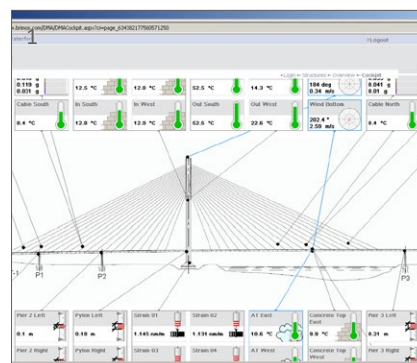
A ponte sobre o Rio Suir é parte da rota de acesso N25 da cidade de Waterford. A estrutura de cabo estaiada tem um comprimento total de 465m, com vãos individuais de 40m, 70m, 90m, 230m e 35m, e uma largura de 30.6m. Seus pilares de concreto têm uma altura de 95,6 metros acima do tabuleiro, e, a ponte foi concluída em setembro de 2009.

Abordagem de monitoramento

Antes da ponte ser aberta ao tráfego, a mageba executou medições em todos os cabos estaiados, usando um sistema ROBO*CONTROL "Portátil", fornecendo dados reais sobre o cabo e as forças de amortecimento sobre o mesmo. Depois, um sistema ROBO*CONTROL "Permanente" foi instalado pela mageba. O sistema inclui um total de 62 canais de medição. Os dados são, automaticamente, analisados no local e apresentados via internet pela mageba, com uma visão geral e representação gráfica da situação e do desempenho global de momento.

Resultados e benefícios para o cliente

Graças aos dados fornecidos pelo sistema de monitoramento, já foi, facilmente, concluído que não será necessário instalar amortecedores em todos os cabos, resultando em uma grande economia financeira para o cliente. Contudo, alguns cabos selecionados podem ser equipados com amortecedores bem específicos em uma data posterior.



- 1 Apresentação de dados medidos via web
- 2 Sensor de força do vento instalado no topo do pilar





Soluções completas oferecidas

Esclarecimento dos objetivos

A fim de atingir o máximo de valor para o cliente, é fundamental que os requisitos sejam cuidadosamente analisados antes de se começar os trabalhos.

Cientes, projetistas e a equipe de monitoramento da mageba devem definir claramente os propósitos dos sistemas de monitoramento e os benefícios dos dados obtidos. Preferencialmente, os valores medidos podem ser integrados, diretamente, no modelo de cálculo do projetista.

Além disso, uma estreita cooperação com o engenheiro estrutural responsável é benéfica, a fim de assegurar que resultados úteis e sensíveis continuem a ser alcançados. A cooperação com engenheiros especificados e os especialistas será sempre apoiada pela mageba.

Qualquer sistema de monitoramento deve ser adaptado para se adequar às condições específicas e às características individuais de qualquer estrutura. Para alcançar melhores resultados, a mageba deve ser envolvida no desenvolvimento do projeto em um estágio inicial, de preferência desde o início da fase de concepção.

Requisitos do projeto

Além da definição clara dos objetivos, os seguintes itens devem ser acordados ao se colocar um pedido para um sistema de monitoramento:

- Layout do sistema
- Modalidades de gestão de dados

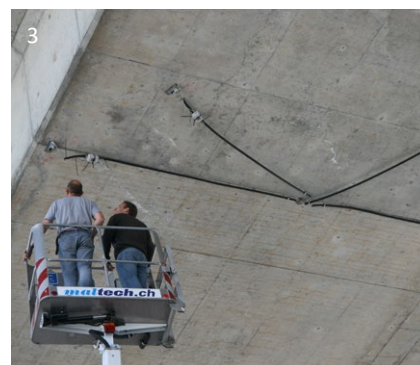
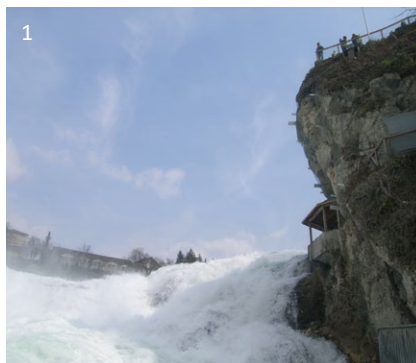
- Definição de tarefas e responsabilidades de engenharia
- Contrato de custos de transmissão de dados (Se houver)
- Contrato de requisitos do serviço para assegurar um desempenho a longo prazo

Entrega

A fabricação e pré-ajuste do sistema começam assim que o cliente tiver aprovado a proposta final da mageba.

O tempo de entrega é altamente dependente do tipo e do tamanho do sistema de monitoramento aplicado.

A instalação normalmente demora alguns dias, dependendo da complexidade do sistema e das condições de acesso locais e cuidados para protegê-la contra condições ambientais, ações de vandalismo e roubo.



- 1 Um monitoramento de segurança em operação nas Cataratas do Rhine para monitorar o comportamento do muro de rochas
- 2 A estreita cooperação entre clientes, projetistas e da equipe de monitoramento mageba
- 3 Inspeção de sistema de monitoramento após a instalação por especialistas da mageba

Referências do monitoramento ROBO®CONTROL



Cataratas do Rhine (CH)



Weyermannshaus (CH)



Ponte Steinbachtal (DE)



Ponte Alvsborg (SE)



Ponte Dintelhaven (NL)



Ponte River Suir (IR)

Sistemas de monitoramento ROBO®CONTROL mageba



“Portátil”



Permanente “Básico”



Permanente “Avançado”

mageba
mageba-group.com

engineering connections®