

SISTEMA ROAD ZIPPER®

Movendo pessoas. Com mais segurança. Rapidez. Inteligência... E melhor.



PONTE BEN FRANKLIN: FILADÉLFIA, PA



ANTES: a ponte Ben Franklin, entre Filadélfia, Pensilvânia e Camden, em Nova Jérsei, precisava de mais vias durante os períodos de pico. Não havia proteção para o tráfego nos dois sentidos, o que resultava em fatalidades por colisões frontais.



DEPOIS: agora, o Sistema Road Zipper equilibra o fluxo de tráfego e cria uma proteção positiva que eliminou as fatalidades em acidentes.



POR QUE LINDSAY?



A Lindsay Transportation Solutions™ é dedicada à qualidade, com técnicas de fabricação modernas, compromisso com a melhoria contínua e um entendimento das necessidades dos clientes.

Nossos produtos principais são as Barreiras de Tensão Reativa (Reactive Tension Barrier) e a Road Zipper Machine – que juntas formam o Sistema Road Zipper®.

As autoridades rodoviárias e empreiteiros em todo o mundo têm aproveitado esta solução de baixo custo e reutilizável para maximizar orçamentos, reduzir o congestionamento, melhorar a segurança e aumentar a fluidez do tráfego desde 1984.

Movendo pessoas com mais segurança, rapidez e inteligência.

TENDÊNCIAS DE CONGESTIONAMENTO: 1982-2011



Somente nos Estados Unidos, houve um crescimento de dois dígitos em todas as métricas de transporte, enquanto as novas pistas foram apenas marginalmente aumentadas. O sistema Road Zipper da Lindsay é uma das opções mais rentáveis e seguras para superar esses desafios, agora e no futuro.

Relatório de mobilidade urbana. Texas A&M Transportation Institute

INSTALAÇÕES EM TODO O MUNDO, INCLUINDO:

- » Sydney, Austrália;
- » Filadélfia, PA;
- » Washington, DC;
- » Nova Iorque, NY;
- » Auckland, Nova Zelândia;
- » Boston, MA;
- » San Juan, Porto Rico;
- » San Diego, CA;
- » Dallas, TX;
- » Honolulu, HI.



O SISTEMA ROAD ZIPPER

A FORMA MAIS INOVADORA PARA GERENCIAR CONGESTIONAMENTOS SEM GRANDES INVESTIMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DE NOVAS ESTRADAS E PONTES.

O Sistema Road Zipper é projetado para aumentar a capacidade das vias, de forma econômica, e reduzir os congestionamentos, fazendo uso mais eficiente de estradas novas ou já existentes.

Essa tecnologia é usada para o gerenciamento de pistas e zonas de obra, criando rodovias dinâmicas e seguras, que oferecem uma operação em tempo real, reconfigurando as vias de maneira segura, através de proteção positiva.

O sistema Road Zipper oferece às autoridades rodoviárias, empreiteiros e concessionárias uma estratégia para transformar rodovias congestionadas em rodovias dinâmicas, mais eficientes, seguras e funcionais. Esses benefícios podem ser vistos em **menos de um ano e com uma fração de custo de uma nova construção.**

- **Elimina acidentes frontais fatais ao fornecer uma proteção positiva para o tráfego nos dois sentidos;**
- **10-20% do custo de adicionar uma nova pista;**
- **Melhora o tempo de viagem e eficiência de combustível;**
- **Adapta-se facilmente aos padrões de tráfego em constante alteração;**
- **Operável em todas as condições climáticas;**
- **Reutilizável e pode ser movido com facilidade de um projeto para outro;**
- **Reduz a poluição no ar;**
- **Acelera a sua implementação quando comparada a uma nova construção.**

As aplicações incluem pontes, túneis, vias e rodovias concessionadas e estradas com alto volume, onde pistas adicionais podem não estar disponíveis, o custo de construção é muito alto, onde exista preocupações ambientais ou quando a falta de financiamento pode retardar ou proibir a nova construção.

O sistema Road Zipper pode ser utilizado para corredores exclusivos de ônibus (BRT) para aumentar o número de viagens e melhorar o transporte público das cidades.

Atualmente, este sistema é a solução mais rápida e segura para uso a longo prazo.

COMO FUNCIONA



1. Seções de um metro de barreiras de concreto, altamente reforçadas, são fixadas em cada extremidade para formar uma barreira de proteção contínua. As barreiras possuem a parte de cima em forma de "T", que age como uma superfície de elevação para o Sistema Road Zipper.



2. A máquina eleva (não arrasta) a barreira e a passa através de um sistema transportador.

Barreiras de comprimento variável garantem a curvatura necessária ao longo do sistema.



3. Em uma passagem, a barreira é transferida até 7,3 m e gentilmente colocada sem danificar a estrada, em velocidades de até 16 km/h.

QUAL É O CUSTO DE AUMENTAR A CAPACIDADE?

CUSTO POR MILHA DE PISTA

CUSTO MAIS ALTO

TÚNEL



US\$ 188 MILHÕES¹

PONTE



VIA EXPRESSA URBANA



VIA EXPRESSA RURAL



O SISTEMA ROAD ZIPPER



PISTAS REVERSÍVEIS USANDO SEMÁFOROS



PISTAS REVERSÍVEIS USANDO CONES

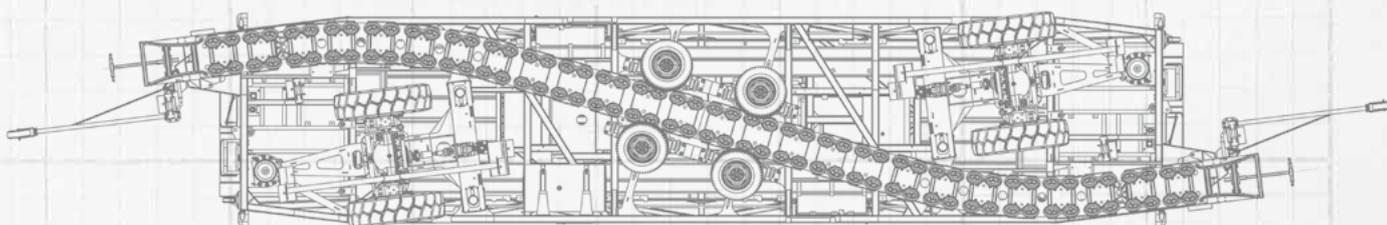
NADA (COM MAIOR CUSTO DIFERIDO POSTERIORMENTE)

NENHUMA PROTEÇÃO

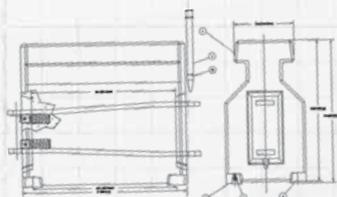
CRUZAMENTO: ONDE O CUSTO BAIXO ENCONTRA A SEGURANÇA

Qual é o custo de capacidade adicional - e a qual preço? O Sistema Road Zipper é a única solução móvel, segura e que poupa gastos em transporte.

¹ Washington State Department of Transportation, <http://americandreamcoalition.org/highways/HighwayCosts.pdf>



Road Zipper



Barreira de tensão reativa

Barreira de concreto fortemente reforçada possui melhor deflexão e estabilidade quando comparada à Barreira de Concreto padrão.

PISTAS GERENCIADAS

A tecnologia de barreiras móveis oferece uma solução rápida e de baixo custo para melhoria da capacidade de estradas e rodovias, sem a necessidade de esperar por estudos e projetos. O Sistema Road Zipper permite que as autoridades de transporte ofereçam uma solução rápida para diminuir os congestionamentos:

- Pistas gerenciadas;
- Corredor exclusivo para ônibus (BRT);
- Faixas reversíveis;
- Contrafluxo;
- Pistas exclusivas para caminhões.

Otimiza os investimentos

De acordo com a FWHA (Federal Highway Administration), a construção de uma nova pista urbana pode custar até US\$ 10 milhões por km de pista. A barreira móvel custa uma fração disso.

Reduz congestionamento

A barreira móvel oferece mais pistas para tráfegos direcionais em horários de pico.

Aumenta a segurança

A proteção positiva da barreira reduz a possibilidade de cruzamento de faixas e acidentes frontais.

Fornecer uma solução de construção rápida

Uma nova construção pode demorar anos para revisões ambientais e de planejamento. A barreira móvel pode, muitas vezes, ser implantada em menos de um ano.

Oferece benefícios ecológicos

Melhor qualidade do ar, maior eficiência de combustível e menos CO₂ na atmosfera.



INTERESTADUAL 30

DALLAS, TX

Em operação desde 1991.

O PROBLEMA:

Picos de congestionamento de fluxo significativamente maior que a capacidade de manhã e à noite.

A ALTERNATIVA:

Adicionar uma nova pista, o que significaria US\$ 200 milhões em investimentos em 5 ou 6 anos para conclusão.

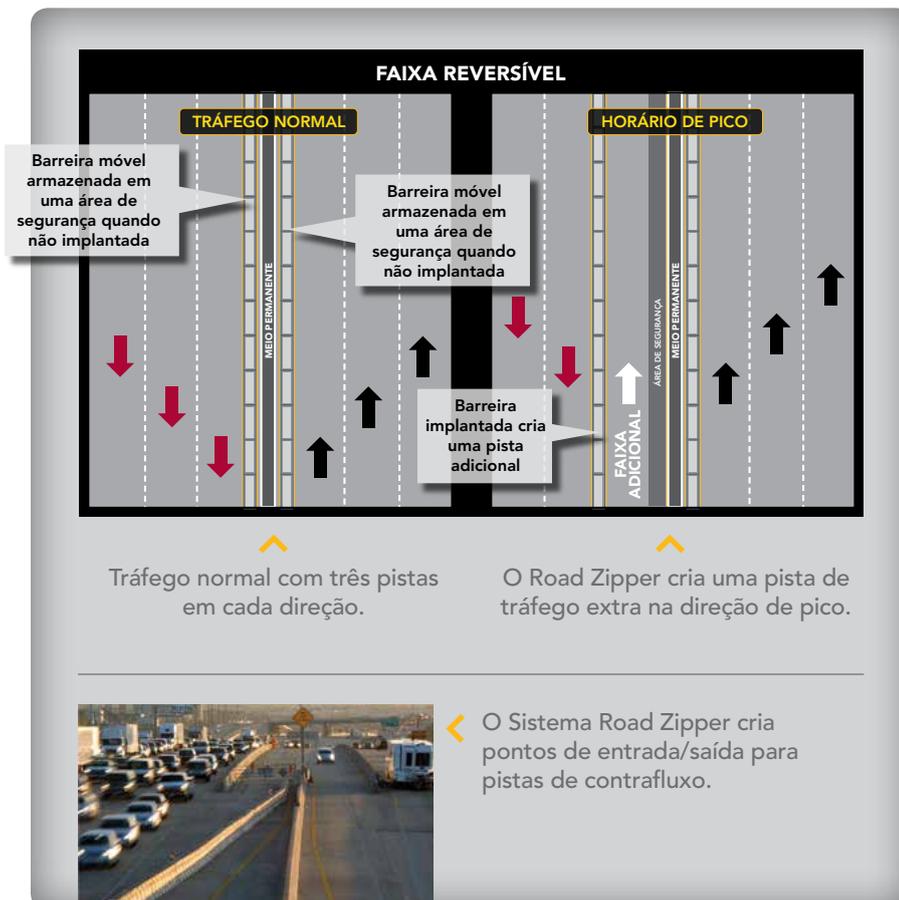
A SOLUÇÃO:

- A criação de uma pista de contrafluxo utilizando o Sistema Road Zipper foi mais rápida e efetiva;
- Custo de ampliação adiado para uma data posterior.

O RESULTADO:

- Economia de 14 minutos por viagem = 1 milhão de horas por ano;
- Custo/benefício de 6,5 para 1;
- Aumento do número de ocupantes por veículos de 1,1 (média EUA) para 2,9;
- Oferece capacidade de expansão;
- Melhora a qualidade do ar*.

* Expansão financiada por dólares em qualidade de ar.



ANTES: a East R.L. Thornton Freeway, inaugurada em 1966, é uma das principais rodovias de oito pistas que atende principalmente os passageiros destinados ao centro do distrito comercial de Dallas. Ela estava constantemente congestionada durante os horários de pico. A média de velocidade estava caindo para menos de 48 km/h por longos períodos de tempo nos deslocamentos de manhã e à tarde.

DEPOIS: após a implementação do Sistema Road Zipper, a velocidade média na pista principal no horário de pico aumentou em 86%, de 35 para 65 km/h. O volume de passageiros de ônibus cresceu 38% no corredor e o fluxo de carros aumentou em 300% no horário de pico da manhã, de 600 para 1.800 carros.



PONTES

À medida que o tráfego diário em uma ponte aumenta com o tempo, as autoridades da ponte devem encontrar uma maneira de aumentar a capacidade da ponte para coincidir com o fluxo de tráfego. Uma nova construção é altamente dispendiosa e pode ser atrasada por décadas devido ao planejamento e financiamento.

O método acelerado e com alto custo/benefício de aumentar a capacidade da ponte é criar pistas gerenciadas usando o Sistema Road Zipper, onde a configuração de pistas da ponte é flexível e faixas adicionais são disponibilizadas na direção do tráfego de pico. Outros métodos podem ser usados, como cones e semáforos, mas acidentes frontais de

cruzamento acontecerão, causando sérios ferimentos e fatalidades.

Além dos claros benefícios que o Sistema Road Zipper fornece para pistas gerenciadas, o sistema também resolve alguns dos desafios enfrentados em projetos de reparação da ponte. Espaço limitado para veículos, equipamentos e trabalhadores resultam em um aumento considerável nas etapas de construções ou reformas e manutenções, prolongando o trabalho e elevando os custos.

A segurança também é comprometida se o trabalho precisar ser realizado em áreas confinadas, pois são usualmente fechados com cones.

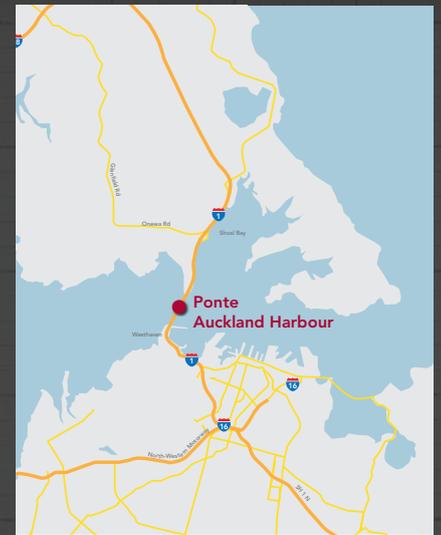


ACIMA: Coronado Bridge, CA



NO TOPO: Golden Gate Bridge, CA

ABAIXO: Tappan Zee Bridge, NY



PONTE AUCKLAND HARBOUR AUCKLAND, NOVA ZELÂNDIA

Em operação desde 1990.

O PROBLEMA:

- O fluxo de veículos aumentou de 26 milhões de veículos de passageiros por ano em 1980 para 42 milhões de veículos de passageiros em 1990;
- Mais de 120.000 veículos ao dia;
- Limite de velocidade maior – maior número de acidentes frontais e fatalidades.

A ALTERNATIVA:

- Luzes para a pista reversível foram implementadas e criaram mais acidentes, enquanto não forneciam segurança;
- A ponte foi anteriormente ampliada em largura;
- Construir outra ponte.

A SOLUÇÃO:

- Implementação do Sistema Road Zipper como medida móvel para a situação de pista reversível;
- Separação por barreira positiva a um custo de US\$ 5,4 milhões em 1990.

O RESULTADO:

- Melhor operação das pistas gerenciadas;
- Maior uso das pistas centrais;
- Criou uma razão custo/benefício de 6,8 para 1;
- Diminuição nos acidentes com economia líquida de US\$ 59,1 milhões;
- Contenção de acidentes superior e deflexão extremamente baixa;
- Expansão do uso do Sistema Road Zipper para além da ponte, no centro da cidade;
- Nenhuma fatalidade por cruzamento.

ANTES: a ponte foi inaugurada em 1959 com 4 pistas. Em 1969 duas estruturas de extensão em forma de caixas de aço foram construídas, e a ponte ganhou 2 pistas adicionais ao longo de cada faixa da estrutura original.

Conforme o fluxo aumentou, sinais gerais foram instalados para fornecer operação de fluxo de carros durante os picos matinais e noturnos: cinco pistas de tráfego para a direção de pico e três pistas na direção contrária.

DEPOIS: o Sistema Road Zipper foi o primeiro no mundo a ser usado em um grau significativo (5%) e com curvatura horizontal. Atualmente, fornece separação física para mais de 120 mil veículos ao dia. Os acidentes frontais foram eliminados.¹

¹ Safety and Cost Effectiveness of the Moveable Lane Barrier on the Auckland Harbour Bridge; MJ Leak, NV Hawkins, EP Sansom e RCM Dunn.



OBRAS E CONSTRUÇÕES

O Sistema Road Zipper é projetado para criar uma barreira de proteção positiva em zonas de obras, isolando os motoristas dos trabalhadores, enquanto gerencia o tráfego.

O sistema pode criar um espaço de área de trabalho adicional para equipes de construção e oferece mais pistas para a direção do tráfego de pico, com o objetivo de reduzir o congestionamento e acelerar o processo de construção.

Aumenta a segurança

Funcionários e motoristas possuem uma proteção de barreira positiva o tempo todo.

Reduz congestionamento

Permite que mais pistas sejam abertas para tráfego de pico ao reconfigurar a estrada em tempo real.

Acelera a construção

Ao combinar ou eliminar estágios devido aos espaços de trabalho maiores, os empreiteiros podem economizar meses e até anos de construção.

Cria eficiências e aumenta a qualidade

Pistas longas dedicadas criam entregas e preparações de material mais seguras e eficientes. Mais espaço de zona de trabalho permite que os empreiteiros usem equipamentos maiores e mais eficientes, resultando em reparos de melhor qualidade que duram mais tempo.

Permite alterar a configuração das pistas rapidamente

A barreira móvel reconfigura a estrada em minutos. Pode levar dias para reposicionar milhas de barreiras de concreto temporária.



↗ O Sistema Road Zipper acelera a construção segura em uma zona de trabalho ao criar espaço para equipamentos de grande porte

↙ Construção da 3500 South Arterial em Salt Lake City, UT, usando o Sistema Road Zipper



PONTE PESIO, A6 MOTORWAY

ITÁLIA

Em operação desde 2006.

Reconstrução da ponte
Comprimento do projeto: 2 km.

O PROBLEMA:

Durante a construção, a configuração da pista de 2/2 pistas foi reduzida a 1/1 com uma zona de segurança usando delineadores de pista. O forte tráfego durante o fim de semana resultou em congestionamento de 9,65 km.

A ALTERNATIVA:

Configuração de 1/2 usando cones causou uma melhoria de reforço às sextas-feiras e aos domingos, mas não fornecia proteção positiva.

A SOLUÇÃO:

- A construção da fase 2 com o Sistema Road Zipper – configuração 2/1, 1/2;
- Nenhum fechamento necessário.

O RESULTADO:

- Nenhuma fila de congestionamento;
- Proteção positiva.

APLICAÇÕES DE CONSTRUÇÃO

O Sistema Road Zipper cria uma área de trabalho flexível e segura que permite aos empreiteiros:

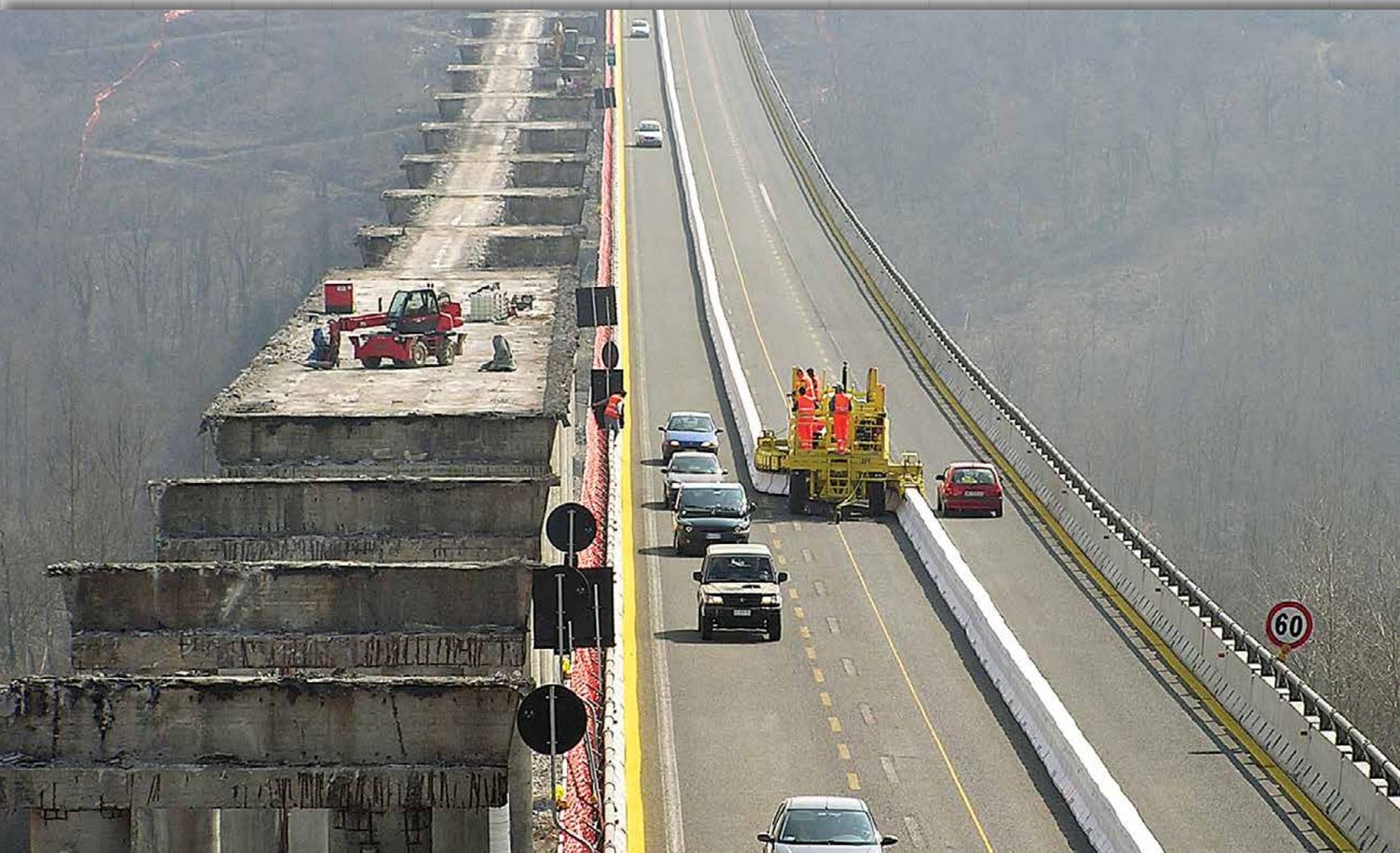
- Compensar por pistas ausentes;
- Expandir a zona de trabalho fora do horário de pico de tráfego e reduzir, ou até mesmo fechar, a zona de trabalho durante o horário de pico de tráfego para maximizar o fluxo;
- Usar equipamentos de construção maiores e mais eficientes na área de trabalho expandida;
- Combinar ou eliminar estágios, permitindo que muitos projetos sejam concluídos em uma temporada de construção em vez de duas.

ANTES: metade da ponte tinha 50 anos e precisava de uma reconstrução, e permaneceria fechada pela duração do projeto. Uma zona de segurança foi demarcada na extensão da ponte durante a Fase 1 da construção. Os delineadores de pista foram usados para criar uma pista em cada direção. O resultado foi um congestionamento massivo de 10 km nas sextas-feiras e domingos. Uma nova solução era necessária.

DEPOIS: durante a Fase 2, o Sistema Road Zipper foi instalado para uma configuração 2/1, 1/2. As filas de congestionamento desapareceram e os motoristas também se beneficiaram da proteção positiva.



Delineador de pista



NOVAS PISTAS

Para a duplicação de pistas existentes, um lado da estrada pode ser completamente fechado para a construção, enquanto que todo o tráfego é desviado para o outro lado, com uma mediana móvel de reconfiguração de pista em tempo real, para fornecer mais faixas nos horários de pico.



MEDIANA

A reconstrução de mediana estreita usando métodos tradicionais normalmente requer o uso de faixas de tráfego durante o projeto. A barreira móvel permite que todas as pistas de tráfego sejam abertas durante o horário de pico, e a zona de trabalho seja expandida durante períodos calmos.



ZONAS DE TRABALHO

O Sistema Road Zipper aumenta o tamanho da área de trabalho para criar uma pista dedicada e permitir o uso de equipamentos maiores.

AS VANTAGENS DA FLEXIBILIDADE FUTURA

O Sistema Road Zipper é uma das poucas opções no mercado que fornece flexibilidade superior – agora e no futuro.

Por exemplo, ao planejar incluir apenas **um metro extra** de largura de pista/área de segurança na fase de projeto para pontes, viadutos e túneis, o Sistema Road Zipper fornece uma manutenção mais simples e rápida enquanto cria capacidade futura em espaços confinados.

As autoridades de pontes estão começando a enfatizar estratégias proativas de baixo custo durante a fase de planejamento.

A solução do Sistema Road Zipper cria opções mais flexíveis para BRT e evacuação de emergência quando comparada com meios permanentes e atende às demandas de fluxo de tráfego sempre crescentes.

O sistema é uma abordagem proativa em vez de uma abordagem reativa para necessidades futuras.

TÚNEL C-16: BERGA-BAGA, ESPANHA (PROJETO PROPOSTO)



O PROBLEMA:

- 21 km de vias de 3 faixas, sendo reduzidas para 2 faixas através de 5 túneis em regiões montanhosas;
- Alto tráfego direcional no fim de semana exige duas pistas em uma direção.

A ALTERNATIVA:

- Ampliar toda uma via para quatro pistas, incluindo nos túneis;
- Custo estimado de 700 milhões de euros.

A SOLUÇÃO PROPOSTA:

- Ampliar túneis para 3 pistas reversíveis usando o Road Zipper durante picos de tráfego;
- Economia de 600 milhões de euros;
- O Sistema Road Zipper concluirá toda a rota em duas horas sem interrupção de tráfego.



http://premsa.gencat.cat/pres_fs/vp/AppJava/notapremsavw/detall.do?id=233352

INTERESTADUAL 15 SAN DIEGO, CALIFÓRNIA

Em operação desde 2012.

Projeto Express Lanes

Comprimento do projeto: 32,18 km.

O PROBLEMA:

- A maior demanda acrescentou de 30 a 45 minutos ao tempo de deslocamento;
- 380.000 viagens diárias projetadas para 2020 – resultando em um atraso de 80-90 minutos.

A ALTERNATIVA:

- Opções de transporte convenientes e confiáveis limitadas;
- Rota paralela à I-15 cara¹.

A SOLUÇÃO:

- O sistema Road Zipper forneceu vias expressas para BRT;
- Criou rampas de acesso direto com pontos de acesso intermediários;
- Capacidade maximizada com o uso de faixas dinâmicas configuradas pelo Road Zipper para lidar com o tráfego nos horários de pico.

RESULTADO DESEJADO:

Uma vez concluída, as novas linhas expressas melhorarão os tempos de viagem e mobilidade para ligar os novos BRTs até o Park Ride. Juntas, essas melhorias irão proporcionar aos viajantes mais opções de transporte confiáveis e convenientes.

¹ http://www.dot.ca.gov/dist11/departments/planning/pdfs/tcs/2012_I_15TCS.pdf



BELL COMMON TUNNEL, UK: o Sistema Road Zipper é usado para manutenção para fornecer proteção

UMA ESTRADA DENTRO DE UMA ESTRADA:

uma das agências de transporte mais avançadas do mundo, a Caltrans District 11 e SANDAG (Organização de Planejamento Metropolitano), desenvolveram um plano revolucionário para atender às necessidades de tráfego atuais e futuras. Sem o Road Zipper, este plano não seria possível.

A I-15 Express Lanes apresenta quatro pistas centrais com uma barreira móvel para máxima flexibilidade; vários pontos de acessos de uso geral para as pistas da rodovia; e rampas de acesso direto para o serviço BRT. As pistas gerenciadas foram desenvolvidas com as mais recentes tecnologias que mantêm as taxas de fluxo apropriadas, percebem problemas, fazem ajustes nos locais necessários e mantêm os viajantes informados sobre suas escolhas.¹



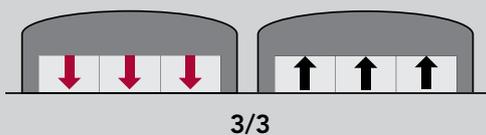
Rodovia dinâmica usando mediana móvel

Estação de Transporte Rápido por Ônibus (BRT)

Park & Ride

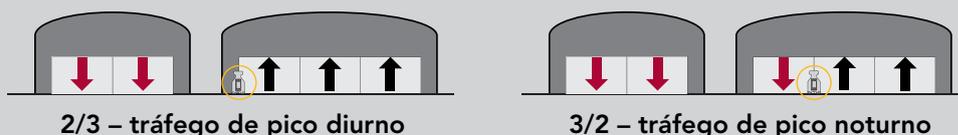
PLANEJANDO TÚNEIS

TRADICIONAL



Devido ao espaço limitado, custos muito elevados e um extenso planejamento, os túneis requerem projetos com visões futuras. Os projetos tradicionais normalmente utilizam um mesmo número de faixas em cada túnel (configuração 3/3), que é um problema se uma maior capacidade for desejada sem o orçamento.

PLANO FUTURO



Se os fundos estão disponíveis para uma configuração de túnel de pista em 2/3, as autoridades rodoviárias podem implementar o Road Zipper para obter o equivalente a seis faixas de capacidade de fluxo ao custo de construção de cinco pistas.

MOVENDO PESSOAS.

BAIXA DEFLEXÃO
NCHRP
350, TL3

**MAIS
SEGURO**

NENHUMA
FATALIDADE POR
COLISÃO FRONTAL

BS EN
1317-2
TL H2

**PROTEÇÃO
POSITIVA**

MUDANÇA DE ESTÁGIO

RÁPIDA

OPERACIONAL
EM MESES,
NÃO ANOS

MAIS RÁPIDO

ACELERA A
CONSTRUÇÃO

**TEMPO DE
TRANSFERÊNCIA:
1,5 KM EM 6 MINUTOS**

AUMENTA A
EFICIÊNCIA DE COMBUSTÍVEL

**REDUZ
O TEMPO DE
DESLOCAMENTO**

MAIS INTELIGENTE

**ATIVO
REUTILIZÁVEL** UTILIZA A CAPACIDADE
EXISTENTE

UMA FRACÇÃO
DO CUSTO DE UMA NOVA
CONSTRUÇÃO

**MELHORA
A QUALIDADE
DO AR**

AUMENTA
A CAPACIDADE E O
USO DO

BRT



...MELHOR.

ATENDENDO CLIENTES AO REDOR DO MUNDO



Lindsay Transportation Solutions é o maior fabricante mundial da tecnologia de barreiras móveis para vias gerenciadas e aplicações de construção. Lindsay Transportation Solutions também oferece uma linha completa de produtos de segurança para rodovias, incluindo o Universal TAU-II®, ABSORB 350® e X-TENUator®, ArmorGuard™, Safe-T-Curve™, X-Tension™, X-LITE®, X-MAS®, U-MAD TMAs e vários acessórios de segurança e produtos de barreira especiais.



Rodovia Adhemar Pereira de Barros - SP 340 - KM 153 - Caixa Postal 1001 CEP 13804-830, Mogi Mirim, São Paulo, Brasil · Telefone 19 3814.1100

www.lindsay.com.br

© 2014 Lindsay. Todos os direitos reservados. Lindsay Transportation Solutions é uma marca comercial ou registrada da Lindsay Corporation.