



Reportagem MC

Stuttgart quer ser hub ferroviário do futuro

Expertise da MC em perfuração de túneis em franca demanda

Pág. 8 - 10



Por dentro da MC
**CROM: 10 anos de capacitação
de qualidade**

Pág. 3



Notícias MC
**Termelétrica polonesa homenageia
música folclórica do país**

Pág. 4



Notícias MC
**Sem demolição, Ponte do Jaguaré é
recuperada em tempo recorde**

Pág. 11



Pessoas MC
**Muito a
Comemorar**

Pág. 15

Caro leitor,



Não faz nem um ano desde a última vez em que um projeto envolvendo a construção de túneis foi destaque na MC Aktiv. No início de 2019, mostramos aqui a recuperação do túnel Wallring, em Hamburgo, uma obra primorosa, aliás. Mas nesta edição vamos destacar um dos maiores projetos de infraestrutura atualmente em andamento no mundo, o Stuttgart 21. A MC, por meio da expertise perfuração de túneis, tem a honra de colaborar com a construção de alguns dos principais túneis do projeto. Várias tecnologias da empresa são utilizadas lá, como produtos para condicionamento de solo, superplastificantes para a produção de placas curvas pré-moldadas, sistemas injetáveis de impermeabilização e até um graute inédito para a confecção da camada-base de túneis desenvolvido para o consórcio ARGE ATCOST 21. A matéria de capa desta MC Aktiv, na página 8, está realmente imperdível!

Esta edição também traz uma série de projetos muito interessantes com os quais a MC pôde contribuir. Na Holanda e na Polônia, temos cases que envolvem a transformação de estruturas industriais em verdadeiras obras de arte com revestimentos da MC. No Brasil, ajudamos a cidade de São Paulo a recuperar um viaduto praticamente condenado, evitando sua demolição. Como de costume, no começo do ano, fazemos nossa homenagem aos colaboradores veteranos, que muito contribuíram e contribuem para o desenvolvimento da nossa organização. Mais uma vez, em nome do Conselho de Administração, expresso nossa gratidão a eles e a todos os demais que fazem parte da MC.

Por fim, gostaria de desejar a nossos leitores um ótimo início de ano, que 2020 seja próspero e cheio de realizações como nossas vidas devem ser!

Um abraço,

Dr.-Ing. Claus-M. Müller



CROM: 10 anos de capacitação de qualidade

Índice

Por dentro da MC

- 3** **CROM: 10 anos de capacitação de qualidade**
MC promove festival em Bottrop

Notícias MC

- 4** **Termelétrica polonesa homenageia música folclórica do país**
Com revestimentos da MC, torres de resfriamento da usina Opole II ganham cores e formas alegres para homenagear cultura popular da Polônia
- 5** **Galpões industriais na Holanda agora são obras de arte**
Uma pequena central elétrica a gás, localizada numa região residencial do Norte do país, acolhe grafite confeccionado com revestimentos MC-Color
- 6** **Projeto alemão terá estética baseada no concreto aparente**
Cosméticos de concreto da MC fazem bonito em projeto arquitetônico baseado em concreto em área nobre da cidade de Hamburgo
- 7** **No maior edifício da Bulgária, know-how da MC faz a diferença**
Num país sujeito a terremotos frequentes, aditivos da MC viabilizam concreto à prova de tremores para arranha-céu no centro da capital Sófia
- 11** **Sem demolição, Ponte do Jaguaré é recuperada em tempo recorde**
Em apenas cinco meses, viaduto prestes a entrar em colapso é recuperado para servir à mobilidade da maior cidade da América Latina

- 12** **Memória da mineração alemã é preservada com MC-RockMortar**

Argamassas especiais da MC ajudam a reconstruir ambientação de mineração de carvão para recontar a história atividade

- 14** **Um estacionamento inusitado e todo pré-moldado**

Agentes desmoldantes, de cura de concreto, além de cosméticos da MC viabilizam um estacionamento integrado à área de lazer e um terraço verde

Reportagem MC

- 8** **Stuttgart quer ser hub ferroviário do futuro**
O Stuttgart 21 é um dos maiores esforços de engenharia atualmente em curso na Europa, com diversas obras realizadas na cidade alemã de Stuttgart e em seus arredores, que têm, entre muitos objetivos, a meta de otimizar a infraestrutura local de transporte. Uma das características mais marcantes do projeto é a previsão de ligações otimizadas da cidade, lar de montadoras consagradas como a Mercedes Benz e a Porsche, com vias de trens transcontinentais, que darão acesso direto aos cantos mais remotos da Europa. Stuttgart vai se tornar um dos hubs ferroviários mais importantes e modernos do continente, além de um centro industrial ainda mais relevante. Desde o início do projeto, a MC tem o orgulho de estar presente em suas fases mais importantes.

Inovação MC

- 13** **MC-Injekt 2133: infiltração resolvida na hora**
Nova espuma de injeção de componente único da MC dá conta das infiltrações mais intensas em estruturas subterrâneas

Concreto dispensa o cimento e adota os geopolímeros

Para situações em que o cimento não é uma opção, agora construtores têm à disposição formulações de concreto à base de geopolímeros

Pessoas MC

- 15** **Muito a comemorar**

Capa

Tatuzão que perfura o Túnel Filder, na cidade alemã de Stuttgart, antes da terceira passada num trecho rochoso na cavidade. Reposicionar a tuneladora para a última escavação foi em si uma operação de alta complexidade. Um sistema de túneis adjacentes foi construído apenas para manobrar o equipamento no subsolo. A operação foi necessária por causa de uma formação rochosa sedimentar com alto teor de anidrido num dado trecho do túnel. Esse tipo de rocha se expande na presença de água, podendo danificar o túnel ou provocar movimentações na superfície. Foi necessária uma estratégia inédita de perfuração para que a obra fosse concluída. Desenvolvida pela MC-Bauchemie e pela concreiteira PORR Bau GmbH, essa estratégia incluiu a criação de uma argamassa de preenchimento anelar para a confecção da camada-base do túnel totalmente inerte ao anidrido. A solução foi testada por dois anos antes de ser implementada e é a primeira do gênero no mundo.

Crédito da imagem: DB/Arnim Kilgus Impressum

Créditos

Editor:
MC-Bauchemie Brasil
Rua Henry Martin, 235
Vargem Grande Paulista - SP - Brasil
06730-000

Tel. +55 (11) 4158-9158
www.mc-bauchemie.com.br
marketing@mc-bauchemie.com.br

Edição Executiva e Idealização:
Saki Moysidis
Júlio Frutuoso

Tradução:
Daniel Medeiros

O CROM, o já tradicional curso de recuperação e manutenção de tubulações da MC, chega a sua décima edição em fevereiro. Desde o início, em 2010, a iniciativa já capacitou mais de 700 profissionais de toda Alemanha, entre engenheiros, técnicos de manutenção e construtores a serviço das principais empresas de saneamento do país.

A série de seminários colaborativos do CROM é uma iniciativa da MC em conjunto com a Universidade de Ciência e Tecnologia de Kaiserslautern, sob a responsabilidade do Prof. Dr.-Ing. Karsten Körkemeyer, da

Faculdade de Engenharia de Construção e Administração. O CROM disponibiliza conhecimento teórico e prático sobre construção, manutenção e recuperação de tubulações e bueiros. "Já temos várias inscrições para a próxima edição. Estamos muito felizes que o CROM, mesmo depois de tantos anos, ainda é um espaço de formação reconhecido e respeitado no mercado alemão", afirma Körkemeyer.

A Universidade de Kaiserslautern e a MC-Bauchemie foram pioneiras na criação do primeiro curso de manutenção e recuperação de bueiros no país europeu, um tema importante, mas

que ainda não recebe o tratamento devido, mesmo por lá.

"Junto com a Universidade de Kaiserslautern, desenvolvemos um programa de tubulações único em conservação de bueiros que combina sólida formação teórica e prática num único curso", afirma Sven Messmann, gerente global de produto ombran e de sistemas para saneamento da MC-Bauchemie. O CROM oferece um programa completo de conteúdos sobre manutenção e recuperação de tubulações e bueiros, com grande ênfase em planejamento e implementação. O diferencial do é o fato de

contar com professores de renomadas universidades alemãs, que ministram o conteúdo teórico. No entanto, há muita prática. "Nossos alunos têm a oportunidade de pôr em prática tudo o que aprendem e, por isso, a formação é realmente diferenciada", ressalta Messmann.

MC promove festival em Bottrop

Cerca de 600 pessoas, entre colaboradores da MC e familiares, participaram do Festival de Verão da empresa, realizado na matriz de Bottrop, no último dia 7 de setembro. O tempo estava um pouco nublado, mas, felizmente, sem chuva. O sol até chegou a aparecer, deixando a temperatura ao redor dos 20 °C. Dava até para ficar de bermuda! Além das atrações do evento, muita comida foi servida.

Use o link a seguir para ver como foi o Festival de Verão da MC.
Código de acesso:
<https://bit.ly/2s9AO1V>





Polonesa PGE promove concurso cultural com alunos para escolher o desenho que decoraria as torres de resfriamento de sua mais nova usina na Polônia, em homenagem à música folclórica local.



Agora com uma aparência muito mais atraente e protegida, a central elétrica de Assendelft é um ótimo exemplo de como edificações industriais podem ser harmonizadas com a paisagem urbana.

Termelétrica polonesa homenageia música folclórica do país

Após cinco anos de obras, a usina elétrica a carvão da cidade polonesa de Opole, no Sudoeste do país, ganhou duas novas unidades geradoras, que foram entregues em setembro do ano passado. Com a expansão, a planta será capaz de fornecer energia para mais de 4 milhões de residências no país. A MC teve grande participação no projeto, por meio da expertise de Thermal Power Plants (usinas termelétricas), colaborando, inclusive, com o projeto da instalação.

No plano de expansão encomendado pela PGE, a dona da usina, duas novas torres de refrigeração seriam construídas com 182 m de altura cada uma. A proteção dessas estruturas seria feita com sistemas de revestimentos da MC. Mas havia um detalhe importante: as torres deveriam ter um visual diferente, alegre e inspirado na música folclórica polonesa.

Interior das torres for todo revestido
A Polimex, a empreiteira encarregada da construção, delegou à Beroa Dominion a aplicação do revestimento das torres de refrigeração. A empresa tem no currículo vários outros trabalhos com produtos da MC, entre eles o revestimento das torres da maior termelétrica da Europa, a usina de Belchatów, também na Polônia.

A resina seladora transparente de base epóxi MC-DUR 1277 WV foi utilizada no projeto como agente de cura do concreto. O produto também funciona como primer para os revestimentos subsequentes, barateando bastante o custo total da resina protetora. A MC-DUR 1277 WV atrasa a evaporação de água durante a cura do concreto fresco. O resultado

é uma estrutura mais resistente a forças mecânicas e a ataques químicos. A resina seladora de base epóxi resistente à ação de ácidos MC DUR VS NR 3 foi aplicada em duas camadas sobre uma superfície estimada de 40.000 m² no interior das torres de refrigeração. A resina seladora pigmentada e resistente à radiação ultravioleta MC-DUR VS PUR foi aplicada para compor a camada superficial do sistema.

Visual de primeira, proteção também
A PGE promoveu um concurso cultural com alunos de escolas da região para eleger o conceito criativo da arte que adornaria a parte visível das torres da nova usina. A empresa pediu aos alunos que se inspirassem numa tradicional música folclórica polonesa. O conceito escolhido tem elementos comuns a desenhos infantis, como notas musicais, um arco-íris e o sol. A aplicação do esquema de cores foi um desafio à parte. No total, 45.000 m² de superfície seriam cobertos com o desenho escolhido.

A confecção da obra começou com a aplicação do revestimento pigmentado MC-Color Flair, agora com nova formu-

lação, ainda mais eficiente. Resistente ao desbotamento, à radiação ultravioleta e a fatores ambientais, o produto também permite a difusão de vapores e é capaz de repelir intempéries. As torres da usina de Opole são, na verdade, uma sucessão de anéis pré-moldados, montados uns sobre os outros. Cada uma dessas estruturas foi revestida logo após o desformo com o revestimento MC-DUR 2496 CTP. Resina selante de cura rápida dotada da exclusiva KineticBoost-Technology®, o MC-DUR 2496 CTP havia sido utilizado anos antes na recuperação da torre de resfriamento de uma outra usina mais antiga da PGE, também localizada em Opole, e hoje é uma das soluções mais utilizadas na proteção de termelétricas em vários países do mundo.

A concessionária ficou bastante satisfeita com a qualidade técnica e com o visual das duas novas torres da usina de energia. Além de gerar eletricidade, a instalação agora também presta homenagem à cultura popular polonesa.

> daroslaw.demski@mc-bauchemie.pl
> reinhard.martin@mc-bauchemie.de

Galpões industriais na Holanda agora são obras de arte

O holandês HVC Group encomendou recentemente a reforma de uma de suas unidades de geração e energia localizada na cidade de Assendelft, Norte do país. A reforma, que a princípio visava a reabilitação funcional do prédio, também o transformou em uma obra de arte, num trabalho inédito, realizado com a ajuda dos revestimentos MC-Color Proof vision e MC-Color Flair pure.

Operando com gás natural, a pequena usina de energia abastece com eletricidade e calefação a região residencial onde está localizada. O prédio adjacente abriga uma unidade administrativa do HVC Group, que já tinha sido reformado para ostentar uma fachada inteiramente renovada e colorida. Mas ainda era preciso dar a mesma alegria à unidade geradora ao lado, que mais parecia um bloco de concreto sem graça. A saída encontrada pela equipe a cargo da reforma foi aproveitar o espaço para a confecção de um mural. A reforma foi iniciada em outubro de 2018 pela empreiteira

VTG Beton, da cidade de Velsen Noord. Especializada em recuperação de estruturas de concreto, a empresa é uma antiga parceira da MC no país.

Fachada renovada com Nafufill KM 220

Após a etapa de preparação do substrato, a VTG Beton deu início ao nivelamento da superfície da fachada. Nessa etapa, a empresa resolveu utilizar a argamassa de cimento fino reforçada com fibras Nafufill KM 220, que seria projetada sobre a estrutura para posterior nivelamento, impermeabilização e revestimento químico. A Nafufill KM 220 é resistente a grandes variações de temperatura. Aguenta o inverno holandês e resiste bem à ação dos sais de degelo usados para liberar as ruas da neve e do gelo. Outra vantagem é resistência à carbonatação e suas excelentes propriedades de aplicação, que permitem a confecção de camadas reparadoras entre 2 e 30 mm de espessura.

Pintura vivaz

O revestimento final foi confec-

cionado com um tratamento do MC-Color Flair pure. Com excelentes propriedades de proteção, o MC-Color Flair pure é um revestimento pigmentado disponível numa ampla variedade de cores. No projeto, o produto foi aplicado em diferentes variações de verde, para a confecção do pano de fundo que abrigaria os elementos principais do mural. Pronto para uso, o MC-Color Flair conta com polímeros especiais em sua formulação que garantem a durabilidade cores. Também resiste à influência dos raios ultravioleta, a fatores ambientais e à carbonatação. Além disso, permite a difusão de vapores emanados da estrutura.

Proteção duradoura

Após a conclusão da pintura, uma camada final de MC-Color Proof vision foi aplicada para garantir a longevidade da pintura e a proteção da estrutura. Revestimento de dois componentes, transparente e de alto desempenho, o MC-Color Proof vision vai manter as cores do mural vivas por muitos anos, além de proteger a obra de arte contra pichações e sujidades. Facilmente

aplicado por rolo, o revestimento também é resistente à radiação ultravioleta, confere proteção contra fatores ambientais, retarda a carbonatação e permite a passagem de vapores de água. O antigo bloco monolítico e cinza deu lugar a uma edificação totalmente diferente, que não passa indiferente aos moradores de Assendelft. Agora o prédio é uma obra de arte, que traz orgulho à comunidade e deixou o bairro muito mais bonito.

> marcel.boon@mc-bouwchemie.com



Veja como foi a reforma
<https://bit.ly/344rTgo>





À esquerda: No primeiro plano da imagem, construção do edifício Strandkai, no ancoradouro do Rio Elba. Ao fundo, a Marco Polo Tower e o Hamburg Cruise Center, dois dos edifícios mais importantes do projeto.

À direita: Edifício Futura Campus (à esquerda) e a construção dos Quarteirões Criativos (à direita).

Projeto alemão terá estética baseada no concreto aparente

O HafenCity, na cidade alemã de Hamburgo, é uma das maiores incorporações em construção atualmente na Europa. Quando concluída, terá nada menos que 139 edificações, entre apartamentos, prédios de escritórios e equipamentos de lazer, com um total de 2,4 milhões de m². Boa parte das construções terá o concreto aparente como elemento arquitetônico central. Não por acaso, produtos cosméticos para concreto da MC foram bastante demandados.

O projeto está em construção numa área nobre de 157 hectares às margens do Rio Elba, que corta Hamburgo e dá acesso ao Mar do Norte. Uma cidade à parte dentro de Hamburgo, o HafenCity pretende ser muito mais que uma opção de moradia. Além de residências, terá equipamentos de lazer, atrações culturais, pontos turísticos, lojas, supermercados, uma marina e áreas comerciais destinadas à instalação de escritórios. No ano passado, 68 construções foram finalizadas pela incorporação. Outras 71 estão em vias de serem entregues ou previstas no projeto.

MC colabora em diferentes edificações Os cosméticos para concreto da MC foram e são usados em várias dessas construções, entre elas o SKAI HafenCity,

o “Southern Überseequartier”, a Universidade de HafenCity, e o chamado Quarteirão Inteligente. Cada prédio tem sua construtora e engenheiro responsável. Mas todos contam com cosméticos para concreto da MC e a expertise da empresa nesta área. Além da consultoria de obra prestada pelos profissionais da MC e dos cosméticos para concreto em si, a robustez do portfólio foi decisiva na escolha da MC como fornecedora de tecnologias para o HafenCity. Os desafios de construção foram muitos, entre eles o fechamento de furos de ancoragem, eliminação de poros, cavidades, juntas salientes e pequenas imperfeições nas paredes de concreto aparente, que exerceriam importante função arquitetônica nas edificações. Também havia uma série de pequenos reparos a fazer nas colunas, nas sacadas e nos estacionamentos subterrâneos. Argamassas finas estão entre os produtos mais demandados.

Emcefix, cosmético de concreto superfino da MC

Produtos da família Emcefix foram utilizados em vários edifícios do HafenCity para a execução de pequenos reparos. A quantidade demandada é enorme, na mesma proporção das superfícies de concreto exibidas pelas edificações. Cada problema que apareceu foi resolvido com um produto

específico da família Emcefix. O sistema é uma argamassa para concreto à base de polímeros modificados, pronto para uso e que vem em diferentes gramaturas: grosso, fino e superfino. O Emcefix-Spachtel G coarse filler é a versão indicada para grandes falhas e cavidades com profundidade de até 50 mm. Já o Emcefix-Spachtel F lang fine é a versão fina disponível em sete tonalidades e indicada para a correção de superfícies ou reparos que requerem maior precisão. Essa versão admite a confecção de camadas de argamassa sobre concreto com até 6 mm de espessura. A terceira versão é o Emcefix-Spachtel F extra fein. Disponível em três cores, corrige muito bem pequenos defeitos e pode formar camadas de até 3 mm sobre o concreto. Os produtos da família Emcefix têm resolvido uma série de pequenos problemas no HafenCity e sua boa reputação junto aos construtores já está consolidada.

> stephan.faelchle@mc-bauchemie.de

Superplastificantes de alto desempenho da MC foram utilizados no concreto do Sky Fort Business Center.

No maior edifício da Bulgária, know-how da MC faz a diferença

O Sky Fort Business Center é um grande edifício de escritórios atualmente em construção na capital da Bulgária, Sófia. Quando concluído, terá 202 m de altura e será o maior edifício já construído no país. A entrega da edificação está prevista para 2021. Serão 49 andares. Os engenheiros que o projetaram e as empreiteiras responsáveis pela construção, desde o início, vêm sendo acompanhados pela MC em diversas demandas do projeto.

Além de espaço para muitos escritórios, o projeto prevê um restaurante panorâmico no teto que terá a melhor vista da cidade e seus arredores. O prédio também terá andares subterrâneos de estacionamento para cerca de 850 veículos. O arranha-céu foi projetado pela AAA Architects, com incorporação da Fort Noks, ambas sediadas na capital búlgara. O escritório de engenharia a cargo do projeto estrutural é o Structo. A construção ficou sob a responsabilidade da empreiteira Bulcarp.

À prova de terremoto

Na fase de planejamento, engenheiros consultaram várias concreiteiras para produzir o concreto demandado pelo projeto. Teria de ser uma formulação de classe C 35/45 para as fundações e de classe C 50/60 para as colunas, vigas e lajes de cada pavi-

mento. O rigor justifica-se. A Bulgária fica no meio de uma falha tectônica. Terremotos são comuns no país. O concreto precisaria ser testado para resistir a situações extremas. Diversas formulações foram avaliadas. Mas só as desenvolvidas com a colaboração da MC superaram as especificações estabelecidas, o que foi confirmado, inclusive, por avaliações independentes de institutos de pesquisa. “Ao atingir os indicadores de desempenho necessários, a MC provou ser capaz de colaborar com o projeto”, afirmou o engenheiro Nikolay Monev, o homem responsável pelos aspectos técnicos do trabalho realizado pelos representantes da MC na Bulgária.

Concreto de especificações elevadas O projeto previa fundações de 20.000 m³, com profundidade de 3,5 m. O concreto utilizado nessa parte da edificação, no entanto, não poderia atingir mais que 60 °C durante a secagem. Só assim a estrutura seria forte o bastante para resistir a abalos sísmicos. Seguindo as especificações determinadas, a MC propôs uma formulação com cimento especial e os aditivos MC-PowerFlow 2695 e Centrament Retard 370, para garantir que a temperatura ficasse em níveis aceitáveis durante a hidratação. A máxima temperatura aferida foi de 51 °C, considerado extremamente seguro.

O MC-PowerFlow 2695 também foi o aditivo para concreto do restante do edifício. É um superplastificante de alto desempenho que utiliza a mais recente tecnologia de polímeros da MC. Age muito rapidamente após a incorporação na usinagem e, proporcionando fluidez equilibrada e elevadas resistências iniciais. O produto também pode ser usado para usinar concreto autonivelante, com excelente acabamento de superfície, fácil de trabalhar e de bombear. Já o Centrament Retard 370 foi incorporado na formulação a fim de controlar a temperatura durante o processo de hidratação. A preocupação também se justificava pelo fato de a obra ser realizada durante o verão. O concreto manteve sua temperatura, mas sem prejuízo a seu manuseio na bomba e

no espalhamento. O superplastificante Muraplast FK 19 e a argamassa seca de endurecimento superficial MC-Top B para pisos industriais também foram usados na confecção dos pavimentos dos estacionamentos subterrâneos, com área total de 30.000 m². Como resultado, os estacionamentos apresentaram excelente homogeneidade e maior resistência ao atrito. Sem falar que ficou muito fácil espalhar o concreto, compactar a mistura e confeccionar o pavimento. O edifício mais ambicioso da Bulgária vai atingir sua altura final em breve. A inauguração será em junho de 2021.

> nikolay.monev@mc-bauchemie.bg

Nikolay Monev, engenheiro-chefe da MC Bulgária, supervisiona concretagem da obra.





Stuttgart quer ser hub ferroviário do futuro – MC auxilia com know-how em construção de túneis

O Stuttgart 21 (ou simplesmente S21) é um dos maiores esforços de engenharia atualmente em curso na Europa, com diversas obras realizadas na cidade alemã de Stuttgart e em seus arredores, que têm, entre muitos objetivos, a meta de otimizar a infraestrutura local de transporte. Uma das características mais marcantes do projeto é a previsão de ligações entre a cidade, lar de montadoras consagradas como a Mercedes Benz e a Porsche, a vias de trens transcontinentais ligadas aos cantos mais remotos da Europa. Quando o S21 estiver concluído, Stuttgart vai se tornar um dos hubs ferroviários mais importantes e modernos do continente, além de um centro industrial ainda mais relevante.

Desde o início do projeto, a MC tem o orgulho de estar presente em suas fases mais importantes. No segundo semestre de 2019, o S21 atingiu um novo marco: a conclusão da perfuração dos túneis ferroviários Filder e Alborland, com direito a cerimônia oficial e a presença de cidadãos, operários, engenheiros, autoridades e políticos. Para a MC, especialmente para a equipe da expertise de Tunneling (Construção de Túneis), o evento teve um significado especial. O fim da perfuração representou a conclusão de um trabalho de quase cinco anos em que colaboradores de diversos setores ajudaram a concretizar etapas cruciais de um dos projetos de infraestrutura mais monumentais da atualidade.

Megaprojeto alemão

Com orçamento estimado em 8 bilhões de euros, as obras de transporte e desenvolvimento urbano do S21 pretendem, entre outros objetivos, transformar a região de Stuttgart num hub ferroviário internacional de transporte de mercadorias e pessoas. O projeto prevê a construção de 100 km de trilhos compatíveis com trens de alta velocidade. O trecho terá um sistema de gestão de tráfego inteligente e três estações construídas dentro dos mais modernos padrões já estabelecidos para edificações ferroviárias. A ampliação da infraestrutura ferroviária deve estimular, não só a atividade industrial, mas o desenvolvi-

mento da região central de Stuttgart. A expectativa é que a área central da cidade – onde ficam os grandes prédios de escritórios e residenciais de alto padrão – seja ampliada em 40% com novas construções nas adjacências da linha férrea que passa a servir a região. O cliente da MC no projeto e a empresa responsável é a concessionária Deutsche Bahn. O governo federal alemão, o governo da província de Baden-Württemberg, a autoridade de trânsito de Stuttgart, a administração municipal, a concessionária aeroportuária Flughafen Stuttgart GmbH e a União Europeia são as financiadoras do S21. Além dos túneis Filder e Alborland, o S21 também inclui uma série de outros subprojetos, entre eles oanel ferroviário de Stuttgart, a nova linha férrea Stuttgart-Ulm – que terá vários túneis – e o rebaixamento da estação ferroviária central da cidade. Os dois primeiros projetos têm grande envolvimento da MC.

Expertise em túneis da MC em franca demanda

A perfuração dos túneis Filder e Alborland foi realizada com um TBM do tipo EPB (Earth Pressure Balance). Além desses dois túneis, outras perfurações do S21 tiveram também o envolvimento da MC, entre eles o túnel Bossler e o Albaufstieg, na região de Jura, não muito longe de Stuttgart. Uma série de tecnologias e sistemas de produtos da MC foram utilizados

nesses projetos, desde soluções para consolidação de solo, aditivos superplastificantes para a produção das aduelas pré-moldadas, sistemas de injeção para impermeabilização de estruturas e até um moderno graute sem cimento para a confecção do backfill grout (a camada de consolidação que separa a aduela de concreto do solo), inovação customizada para o consórcio ARGE ATCOST 21. As condições geológicas do solo não permitiram que as linhas férreas do Filder pudessem ser posicionadas numa única cavidade, como na maioria dos túneis. Os engenheiros tiveram que escavar dois túneis singelos, um para cada via. Cada um tem 10,87 m de diâmetro, com profundidade variando entre 20 e 220 m abaixo da linha do solo. A extensão total do Filder é de 9.468 m, o que faz dele o maior túnel do S21. Quando concluído, será também o maior túnel singelo ferroviário da Alemanha e a terceira estrutura subterrânea mais longa do país.

O túnel Alborland foi construído com técnicas similares às do Filder. Também nele há dois túneis singelos, de 10,87 m de diâmetro cada. A extensão é próxima de 8.000 m e a profundidade varia entre 8 e 63 m. O terceiro maior túnel do S21 é o Bossler, construído na região de Jura, precisamente na cidade de Aichelberg, e totaliza 8.806 m de extensão. Também são dois túneis

singelos, com 10,87 m de diâmetro e profundidade máxima de 280 m. O Bossler integra a ferrovia que liga Wendlingen a Ulm. Quando pronto, será uma das obras de engenharia mais complexas da Alemanha pelos desafios que impôs a seus construtores.

Desafios geológicos

Os desafios de construção desses túneis foram muitos. O Filder, por exemplo, foi perfurado em boa parte de sua extensão ao longo de uma formação de rocha sedimentar com alto teor de anidrido. Esse tipo de formação rochosa é comum em várias partes do mundo e tem alta prevalência nos planaltos ao sul de Stuttgart. O anidrido representa um desafio extra à construção de túneis porque, em contato com a água, expande-se em mais de 60%, provocando uma pressão enorme sobre a estrutura do túnel. A pressão é tão forte que pode tanto danificar o túnel, como provocar movimentações de solo para cima, nos casos em que o túnel resiste, com potencial para inutilizar por completo construções na superfície. A perfuração do Filder no trecho de anidrido foi realizada com o TBM em modo aberto, ou seja, sem o anel de aço que protege o equipamento do contato com o solo – e em várias perfurações. Havia uma proteção mínima logo atrás da cabeça de corte. Nas áreas de rocha, devido ao anidrido, o uso de injeções de consolidação de solo diluídas

em água foi estritamente proibido. A técnica correta exige a injeção de grautes especiais para a estabilização do solo, seguida da montagem das aduelas de concreto. A Deutsche Bahn solicitou o desenvolvimento de um graute específico para a perfuração do Filder. Tinha de ser uma solução que eliminasse o risco de pressões sobre o túnel e de deslocamento do solo.

Solução desenvolvida para o S21

O consórcio ATCOST 21 responsável pela construção do Filder solicitou à MC o desenvolvimento de um graute especial para viabilizar a perfuração com segurança. O graute teria de contar com geopolímeros na formulação. Os geopolímeros são ligas químicas inorgânicas que se conectam umas às outras de forma similar às moléculas do cimento. Mas contém aluminossilicatos, que, em meio alcalino, dão origem a polímeros inorgânicos. O graute da MC especialmente desenvolvido para a ATCOST 21 tem entre suas características o fato de ser um produto 2 em 1: pode ser usado como um prático graute de monocomponente, dependendo da aplicação, ou bicomponente – compondo uma argamassa ainda mais potente e reativa quando misturada a um aditivo. Na camada base utilizou-se a versão mais reagente do composto. O graute foi reforçado com agregado inerte, feito de rochas da região, e acrescentou-se escória

de alto-forno e cinza-volante, que interagem com o aditivo, deixando a mistura ainda mais resistente. O graute desenvolvido pela MC também contém compostos fosfatados que interagem com o anidrido evitando a expansão da rocha. A eficácia desses compostos foi comprovada em vários testes realizados pela MC e pela construtora PORR Bau GmbH, que patentearam a tecnologia para uso em outros projetos. O novo graute desenvolvido exclusivamente para o S21 é o MC-Montan Grout AA 03. O produto é diferenciado por ser imune a sulfatos e extremamente resistente.

Eficácia comprovada

A complexidade técnica da perfuração do Filder e a ampla cobertura dada pela mídia a cada avanço do S21 fizeram a ATCOST 21 certificar-se duplamente de que a solução proposta e desenvolvida pela MC funcionaria. O consórcio solicitou ao Departamento de Edificações

da Universidade de Aachen a realização de uma investigação geológica independente na escavação para determinar as reações reais do anidrido que ocorreriam na camada-base do túnel a partir da injeção do graute da MC.

O escritório de engenharia Brameshuber & Uebachs Ingenieure GmbH executou as análises ambientais solicitadas pela investigação.

O escritório de engenharia Brameshuber & Uebachs Ingenieure GmbH executou as análises ambientais solicitadas pela investigação. O Departamento de Tecnologia de Materiais de Construção da Universidade de Bochum analisou os aspectos técnicos da camada-base for-

Continua na pág. 10

A foto na parte de cima da página 8 mostra a conclusão da perfuração do túnel Alborland, em 29 de outubro de 2019. Foto acima: Cavidade já montada com placas de concreto do túnel Alborland. Foto abaixo: Tatução a perfurar o túnel Filder.





Superplastificante de alto desempenho para pré-moldados

As soluções da MC também foram utilizadas na fabricação das aduelas de concreto pré-moldado que compõe as paredes do túnel Bossler. As peças foram fabricadas pela concreteira SEMPER BETON GmbH & Co. KG, integrante do consórcio ARGE PTS Bossler Tunnel. O concreto utilizado foi formulado com superplastificantes de alto desempenho da família MC-PowerFlow. Os produtos da linha MC-PowerFlow contam com a mais moderna tecnologia de ésteres policarboxilato da MC, que agem na formulação de concreto para garantir superfícies de alta qualidade, diminuir a necessidade de água na usinagem e manter o processo de fabricação das peças funcional e econômico.



© AdobeStock/ALF_Ribeiro



Continuação da pág. 9

mada com o graute dentro dos critérios mais rigorosos atualmente estabelecidos para este método construtivo. Os testes levaram mais de dois anos para serem concluídos, o que mostra o rigor técnico das concessionárias responsáveis. Foram admitidos apenas os testes realizados em larga escala e no solo da escavação. Só depois de tudo isso feito é que a Deutsche Bahn autorizou o emprego da solução nos túneis do S21.

Mas não demorou até que os engenheiros comprovassem o desempenho superior do graute da MC em sua versão aditivada para a composição de camadas-base de perfuração. Mesmo com agregado granular misturado à massa, o aditivo reagente pôde ser incorporado ao graute sem grandes problemas a partir da instalação de uma unidade de mistura auxiliar no TBM. Com isso, a execução da camada-base ocorreu sem intercorrências e segundo as rigorosas especificações do projeto. A utilização de agregado não-reactivo ampliou bastante a trabalhabilidade do graute, o que, por sua vez, permitiu que a perfuração fluísse de forma coordenada em cada etapa. O novo graute de injeção bicomponente da MC provou-se flexível e eficiente nos túneis do S21 e, desde então, vem sendo cada vez mais adotado em projetos semelhantes globalmente.

Propriedades de assentamento otimizadas

A experiência adquirida no desenvolvimento do graute especial aditivado para o túnel Filder ajudou a otimizar a versão convencional do produto, que foi utilizado com muito sucesso na perfuração do Alborland, entre Wendlingen e Kirchheim unter Teck. Nesse

trecho em particular, as condições do solo permitiram ao TBM avançar mais rapidamente que no túnel Filder. A injeção do graute, portanto, precisava ser mais rápida. Era preciso otimizar as propriedades do graute monocomponente para ser utilizado nessas condições. A solução encontrada foi o desenvolvimento de um modificador de viscosidade, que recebeu o nome de MC-Montan Grout 05, que foi adicionado diretamente no bico da linha de injeção do TBM. Os testes no S21 indicaram ainda que o produto seria capaz de eliminar a ocorrência de subsidência no graute, além de otimizar o processo de acomodação e secagem. A versão customizada do graute foi aplicada de forma contínua ao longo de toda extensão de 8.000 m do Alborland.

Eficiência em condicionamento de solo

No trajeto do túnel Filder, além de prevalência de rochas com alto teor de anidrido, o solo a ser perfurado intercalava trechos de perfil sedimentar e arenoso, com partes de argila densa e rocha dura, a combinação perfeita para o rápido desgaste das ferramentas de corte do TBM. Esse cenário demandou dos engenheiros especial atenção quanto ao condicionamento do solo. Desafio similar se apresentou na perfuração do túnel Alborland. Só que nesse túnel havia um risco adicional... o Alborland, em determinado ponto, iria cruzar com uma importante via de transporte, a Rodovia A8, apenas 8 m abaixo da linha do solo, composto majoritariamente por argila e rocha. No túnel Bossler, integrante da linha férrea Stuttgart-Ulm, nas proximidades de Alaufstiege, um dos trechos apresentava um perfil

de solo instável, com prevalência de falhas e com pontos de contato com o lençol freático, pelos quais a água se infiltrava no túnel. Nessas condições, os engenheiros foram obrigados a utilizar um TBM do tipo EPB. A couraça seria responsável por manter o solo estável à medida que a perfuração avançava, até que as aduelas de concreto fossem mecanicamente instaladas nas paredes do túnel, estabilizando a estrutura e o solo acima dela. Enquanto o TBM escavava, na parte externa da couraça, por meio de uma série de linhas de tubos injetores, entrava em ação a chamada tecnologia de equilíbrio de pressão do solo (EPB), fundamental quanto à segurança na construção de túneis no subsolo de áreas densamente habitadas ou em formações geológicas com alta instabilidade. Nesse equipamento foi utilizado, no túnel da linha férrea Stuttgart-Ulm, a linha de agentes de condicionamento de solo MC-Montan Drive e um gerador de espuma MC-Montan Device CT (Cell Tube). O MC-Montan Device CT propicia a formação de uma espuma estável quanto às dimensões das bolhas. Apresenta, dessa forma, um alto rendimento quanto ao consumo, exigindo uma menor manutenção no TBM e permitindo uma continuidade de perfuração mais constante.

Lubrificação ideal

O agente de condicionamento de solo mais utilizado nas obras do S21 foi o MC-Montan Drive FL 04 (Foam Liquid). Não agressivo ao meio ambiente, o MC-Montan Drive FL 04 forma uma espuma concentrada que se degrada biologicamente e com rapidez. O produto também apresenta um aditivo que melhora

o desempenho da consolidação em solos com maior prevalência de argila, onde a probabilidade de adesão de argila pegajosa nas ferramentas de corte (efeito clogging) é grande. Dessa forma, ao tornar o avanço mais eficiente e diminuir o acúmulo de argila nas lâminas de corte, o MC-Montan Drive FL 04 também economiza energia, diminuindo o torque do equipamento, contribuindo para o bom andamento da velocidade do projeto e para a manutenção do projeto dentro do orçamento previsto.

Em resumo...

No megaprojeto Stuttgart 21, a MC deu uma contribuição decisiva em know-how e sistemas de produtos da expertise de Tunneling (Construção de Túneis), que se revelaram fundamentais ao sucesso do projeto e à satisfação do cliente com os resultados. Em colaboração com os projetistas e as empreiteiras dos vários consórcios, os especialistas da MC em túneis também desenvolveram soluções inéditas e adaptações em sistemas da empresa que foram cruciais para que muitos desafios fossem superados e para que as construções avançassem sem intercorrências.

> eugen.kleen@mc-bauchemie.de

Em novembro de 2018, parte da Ponte do Jaguaré afundou no solo cerca dois metros, mas a estrutura foi reaberta ao tráfego apenas cinco meses depois, graças à expertise da MC em reparo estrutural.

Sem demolição, Ponte do Jaguaré é recuperada em tempo recorde

Em 18 de novembro de 2018, uma seção inteira da Ponte do Jaguaré, na Marginal Pinheiros, em São Paulo, cedeu cerca de dois metros. A estrutura teve de ser escorada emergencialmente com macacos hidráulicos e o tráfego na via, interditado.

A estrutura integra uma das artérias de transporte mais importantes da quinta maior cidade do planeta. Após um diagnóstico detalhado, a Prefeitura de São Paulo decidiu não demolir a ponte, mas, sim, recuperá-la e fazer seu reforço estrutural. Desde o início, o projeto contou com o envolvimento da MC, empresa que conta com ampla experiência e know-how na construção e reparo de pontes.

Desafios colossais

Era crucial para o projeto fazer o reposicionamento, a estabilização e o reforço estrutural da seção afundada no solo no menor tempo possível. Havia muitas fissuras a corrigir. Reparos estruturais também precisariam ser feitos na parte de cima e nas faces inferiores da estrutura. Além disso, o pavimento das faixas de rolamento também precisaria ser refeito.

Diversas soluções e tecnologias da MC foram utilizadas na recuperação da Ponte do Jaguaré. O aditivo multifuncional Muraplast FK 300 foi incorporado no

concreto usado para restaurar as fundações e confeccionar o pavimento das faixas de rolamento da ponte. As muitas rachaduras foram seladas e reparadas com a resina especial MC-Injekt 1264 compact, produto capaz de devolver ao concreto sua integridade estrutural e, ainda, impedir a infiltração de substâncias agressivas e potencialmente nocivas à estrutura.

Mais segurança

A Ponte do Jaguaré também foi reforçada para suportar o tráfego de veículos previsto para as próximas décadas na via. Como não era possível construir vigas de sustentação adicionais – a medida mais comum em casos como esse –, os engenheiros optaram por instalar o sistema de reforço estrutural MC-CarbonFiber (antigo MC-DUR CFK) sobre a estrutura. O MC-CarbonFiber conta com tiras reforçadas de fibra de carbono instaladas ou coladas diretamente sobre a superfície de concreto que atuam como reforço secundário. No caso da Ponte do Jaguaré, foram utilizadas placas autocolantes do sistema MC-CarbonFiber Lamella (antigo MC-DUR CFK Lamelle) nas faces superiores e inferiores da estrutura, conforme especificado no projeto estrutural.

Sistemas complementares

Segurança e durabilidade são essenciais em projetos como a recuperação da Ponte do Jaguaré. Por essa razão, os

engenheiros adotaram outras soluções e sistemas da MC nas demais áreas da ponte que precisavam de restauro. O substituto de concreto especial Nafu-fill KM 250 (antigo Zentrifix KM 250) e a argamassa especial Nafufill CR (antigo Zentrifix CR) foram utilizados para recuperar o concreto danificado na estrutura, com resultados além das especificações do projeto, graças às excelentes propriedades de aplicação e manuseio das soluções.

Engenharia de ponta

Em apenas cinco meses, a Ponte do Jaguaré foi reaberta, em abril de 2019, tornando-se um símbolo da capacidade técnica da engenharia de brasileira e um exemplo de bom planejamento, associado à execução competente de cada etapa da obra e ao emprego

de materiais de qualidade. Como o sucesso da recuperação, a MC também foi consultada em outros projetos na cidade. Após o afundamento da Ponte do Jaguaré, a Prefeitura de São Paulo criou um programa de manutenção preventiva para as pontes e os viadutos do município. A MC é uma das empresas que colaboram com o programa e já participou, inclusive, do reparo de outra ponte na cidade com as mesmas tecnologias e métodos utilizados na recuperação da Ponte do Jaguaré.

> jaques.pinto@mc-bauchemie.com.br
> peter.schmidt@mc-bauchemie.de





Quase como carvão: Museu do Carvão de Zollern reproduz em instalação veio de carvão antracito construído com argamassas esculturais MC-RockMortar, da MC.

Memória da mineração alemã é preservada com MC-RockMortar

Em 2018, o Museu da Mineração de Carvão de Zollern, na cidade alemã de Dortmund, ganhou um de seus principais atrativos: uma experiência de imersão na qual os visitantes podem ter uma boa ideia de como era trabalhar na mina de carvão de Zollern, fechada em 1967. Ao longo de centenas de anos, a mineração de carvão foi exercida por milhares de alemães e a ela se deve muito do progresso industrial alcançado pelo país. Por essa razão, centenas de museus na Alemanha são dedicados a preservar a memória da atividade, que é um dos orgulhos nacionais do país.

Assim que foi aberta, a atração tornou-se um imenso sucesso. Tanto que a direção do museu resolveu ampliá-la, já no ano seguinte, com uma réplica de um veio de carvão subterrâneo, tal qual existia na mina. A ideia era dar aos visitantes uma perspectiva ainda mais realista do dia a dia dos mineiros. E foi justamente nesse projeto que a MC fez uma contribuição decisiva, com a família de argamassas esculturais e de reparo MC-RockMortar (as antigas Oxal RM).

A mina de carvão de Zollern tinha em seus anos de atividade dois túneis que se uniam no subsolo, de forma que os mineiros sempre tivessem à disposição uma rota de fuga em caso de desmoronamento. Havia também um segmento utilizado para o treinamento dos mineiros novatos. A instalação criada pelo museu procura imitar no maior número possível de detalhes desse segmento de

treinamento. Placas informativas descrevem as principais atividades realizadas. Há também estações nas quais o visitante pode fazer tarefas dos antigos mineiros. Para completar o cenário, um veio de carvão antracito foi reproduzido no local pela direção do museu. A imensa placa negra foi construída com as argamassas de aplicações esculturais MC-RockMortar. A sensação de estar num túnel subterrâneo foi obtida com projeções e técnicas especiais de iluminação. Vibrações e sons de equipamentos de mineração ajudam a compor a atmosfera. Com tudo isso, o visitante tem ao menos uma perspectiva próxima da dos mineiros que trabalharam na mina.

Versátil e desempenho sem igual

A criação instalação foi supervisionada por Andreas Hoppenrath, da organização LWL Industriemuseum, e executada pela BETON.ROCKS, da cidade de Halle/Saale, que reuniu um time de primeira linha com escultores, designers, artesãos e operadores de equipamento para o projeto. A BETON.ROCKS tem muita experiência em ambientação, tendo no currículo reproduções de cenários de civilizações da antiguidade e paisagens dignas de filmes de ficção e fantasia para parques temáticos. Boa parte desses trabalhos foram executados com argamassas da família MC-RockMortar, de forma especial, com a argamassa de granulação fina MC-RockMortar L (antiga Oxal RM-L), indicada para trabalhos com detalhes

elaborados, além das argamassas de granulação grosseira MC-RockMortar H (antiga Oxal RM-H) e MC-RockMortar HS (a antiga Oxal RM-H HS), que apresentam elevadas forças de compressão.

Os produtos foram escolhidos para a confecção do painel de carvão antracito no Museu de Mineração de Carvão de Zollern. Com excelentes propriedades de aplicação e resistência, essas argamassas têm a vantagem de serem de componente único, além de poderem ser aplicadas manualmente ou por jateamento. As argamassas também têm entre as indicações a confecção de esculturas com detalhes sofisticados, imitações de madeira ou formações minerais, como o painel de carvão antracito do museu de Zollern. Os produtos, portanto, encontram aplicação em parques temáticos e outros tipos de cenários de ficção.

Quase real

No museu de Zollern, a complexidade do projeto impôs grandes desafios à criatividade dos escultores e aos materiais da MC. O maior deles foi reproduzir o aspecto brilhante e liso do carvão antracito, tal qual se apresenta no subsolo. A MC-RockMortar deu conta do recado e o resultado foi tão parecido com carvão real que os visitantes e os monitores do museu mal conseguem notar a diferença.

> andreas.zahn@mc-bauchemie.de
> jonas.hallmann@mc-bauchemie.de



A ilustração acima mostra como a MC-Injekt 2133 sela em definitivo trincas, fissuras e cavidades interrompendo a infiltração.

MC-Injekt 2133: infiltração resolvida na hora

A MC-Bauchemie acaba de lançar a resina de injeção MC-Injekt 2133, indicada para combater infiltrações severas. Monocomponente, o produto reage com a água formando uma espuma que endurece rapidamente, preenche por completo qualquer cavidade e interrompe imediatamente o fluxo de água em construções já prontas ou em andamento.

O novo sistema antiinfiltração é um aperfeiçoamento da já tradicional MC-Injekt 2033, resina reativa de dois compostos da MC comercializada há pelo menos três décadas. A grande novidade da 2133 é o fato de ser de componente único, ou seja, dispensa o preparo e a mistura prévia de compostos antes da aplicação.

Além da comodidade, o novo produto funciona com eficácia igual à da versão anterior, mas com a vantagem de apresentar mais segurança. Isso porque a nova MC-Injekt 2133 não contém ftalato na formulação ou outro tipo de plastificante potencialmente nocivo ao concreto.

Impermeabiliza na hora

A MC-Injekt 2133 reage com a água presente no interior da cavidade, formando uma espuma grossa que se expande na razão de 60 vezes o seu volume por segundo, preenchendo todo espaço disponível. Em minutos, a espuma endurece, interrompendo definitivamente o ingresso de água. A MC-Injekt 2133 não tem prazo de validade se conservada fechada. Para uma impermeabilização ainda mais duradoura, a MC recomenda a aplicação subsequente da Injekt 2300 top ou a Injekt 2300 rapid. O sistema duplo de resinas consegue resistir ainda mais tempo ao contato com a água, segundo a fabricante.



Saiba mais sobre a MC-Injekt 2133:

<https://youtu.be/G7WPwaA0VBY>



> markus.trainen@mc-bauchemie.de
> holger.graeve@mc-bauchemie.de

Concreto dispensa o cimento e adota os geopolímeros

Sistemas de ligas alcalinas ativas são cada vez mais usados na formulação de concreto especial. Além das evidentes vantagens ecológicas, como a menor de emissão de CO₂, as ligas alcalinas, também conhecidas como geopolímeros pelo baixo teor de cálcio na formulação, conseguem até melhorar certas características funcionais de estruturas de concreto. A consolidação das forças é similar à proporcionada pelo concreto feito com cimento PC (Portland Cement) convencional. No cimento convencional, a hidratação ocorre em fases e há formação de silicato de cálcio. Já no concreto de geopolímeros,

o processo envolve a formação de estruturas inorgânicas de silicato de alumínio interconectadas, que têm a forma de um fractal tridimensional.

O concreto de geopolímeros é indicado para estruturas de concreto reforçado com agregado de aço, ou que vão ter contato com compostos à base de enxofre, como dutos de esgoto. Também serve à confecção de pavimentos em regiões onde o terreno ou o lençol freático apresenta elevado teor de substâncias sulfurosas, como na Austrália. Lá, o concreto de geopolímeros ganha cada vez mais aplicações. Uma das

mais recentes foi a pavimentação da pista do aeroporto de Toowoomba Wellamp (foto). A concreteira Wagners, que desenvolveu o concreto da obra, criou uma formulação inédita batizada de Earth Friendly Concrete (EFC), concreto amigável ao solo em

tradução livre. O EFC australiano foi turbinado com escória de fundição granulada, cinza e vários aditivos da MC para dar ao insumo propriedades específicas.

> eugen.kleen@mc-bauchemie.de





Um estacionamento inusitado e todo pré-moldado

©Dressler Bau, Eibe Sönnecken

Entre agosto de 2017 e dezembro de 2018, a administração da centenária mina de carvão de Zollverein, em Essen, Oeste da Alemanha, decidiu construir um novo estacionamento com capacidade para 360 veículos. O que era para ser só um local para estacionar carros, no entanto, transformou-se num verdadeiro marco construtivo, graças às muitas funcionalidades arquitetônicas adicionadas ao projeto, tirado do papel com a ajuda de agentes desmoldantes, cura e cosméticos para concreto da MC.

Na planta de processamento de carvão de Zollverein, no Oeste alemão, um estacionamento de pavimento único destoa da paisagem por suas várias funções arquitetônicas, outra construção viabilizada com vários produtos da MC.

A construção destoa bastante de um estacionamento convencional. É, como todo estacionamento, um alojamento para veículos fora de uso. Mas também é uma área de convivência para os funcionários da usina elétrica que funciona até hoje no local. A diferença é que, sobre as vagas, há uma cobertura, uma grande laje de concreto pensada para ser um terraço verde e uma área de convivência a céu aberto, onde se pode caminhar, ler um livro ou simplesmente relaxar. A parte de cima é suportada por colunas e paredes de concreto. No todo, a estrutura mede 47 metros de largura e 190 de comprimento. O piso inferior, onde ficam os carros, também foi projetado para ser esteticamente atraente. A altura das colunas foi ligeiramente reduzida para dar a impressão a quem vê de

longe que o pavimento superior, de quase 9.000 m², flutua no ar. A sensação de que o piso "levita" ficou ainda mais evidente quando os arquitetos da Kadawittfeldarchitektur, de Aachen, projetaram bordas decorativas pré-moldadas de linhas curvas.

Moldagem perfeita

A construção dessas bordas ficou a cargo da Dressler Bau, de Essen, antiga parceria da MC em vários projetos na Alemanha. O agente desmoldante Ortolan Basic 761 foi utilizado na fabricação dos pré-moldados curvos, de função estética, e para a confecção das paredes e colunas que sustentam toda estrutura. Sem solventes em sua composição, de odor suave e biodegradável, o desmoldante é totalmente sustentável. É muito fácil de aplicar, resiste a intempéries e, o mais importante, garante superfícies de concreto de excelente qualidade e acabamento. Para as bordas curvas decorativas, os arquitetos utilizaram ainda um tipo de concreto que naturalmente adquire uma coloração escura, intensificada com a adição de mica na formulação. O resultado foi um concreto de aspecto que lembra o carvão antracito, extraído na planta por muitos anos.

Cores vibrantes, com proteção efetiva

Além do Ortolan, os projetistas da construção também utilizaram o Emcoril Protect M Lite, da MC, na cura do revestimento que recobriu a estrutura superior, o teto de baixo, as paredes e colunas de sustentação, além do piso inferior. O produto oferece proteção efetiva contra a evaporação, além de formar uma barreira protetora que otimiza a hidratação do concreto e diminui a ocorrência de fissuras na superfície. O acabamento foi feito com os sistemas da família Emcefix, de cosméticos para concreto da MC, para corrigir pequenas imperfeições e deixar tudo impecável. A estética final foi obtida com a aplicação de um esquema de cores inspirado no carvão antracito, conforme idealizaram os arquitetos da obra. O teto "flutuante" do estacionamento foi inaugurado no meio do ano passado, depois de 15 meses de construção. E, em pouco tempo, tornou-se uma atração à parte na usina.

> rainer.staendler@mc-bauchemie.de

Muito a comemorar

Como já é tradição, todo mês de dezembro o Grupo MC homenageia seus colaboradores de longa data em evento realizado em Bottrop, Alemanha, onde fica a matriz da empresa. A homenagem, que este ano ocorreu no dia 5 daquele mês, também como de costume no restaurante Gasthof Berger, contou com a participação da diretoria da MC e colaboradores vindos de vários países. Foram homenageados colaboradores que completaram 10, 25 e 40 anos de MC. Eles receberam diretamente dos três principais executivos da companhia agradecimentos pelos anos de tra-

balho e dedicação. Também receberam um presente. Honrados e gratos pelo reconhecimento, os participantes retribuíram com agradecimentos. Em seguida, o jantar foi servido e o restante da noite tornou-se um momento confraternização, que transcorreu em clima festivo e informal. Além das homenagens realizadas em Bottrop, subsidiárias da MC em diferentes locais do mundo organizaram eventos similares para agradecer seus colaboradores mais antigos.



10 anos de casa

Johann Schuh (AT)
Nikoley Movev (BG)
Daniel Medina (CH)
Isabel Meili (CH)
Stefan Scheck (CH)
Daniel Stirnimann (CH)
Stephan Abel (D)
Martin Buschlinger (D)
Stephan Fälchle (D)
Sven Heinrich (D)
Mieczyslaw Pacanowski (D)
Katharina Ruland (D)
Andreas Sewald (D)

Sven Steppa (D)
Christoph Werab (D)
Marcel Boon (NL)
Manuela Kwint (NL)
Krzysztof Tobolski (PL)
Pawel Wszeborowski (PL)
Ivan Vlaskovic (SRB)
Aibek Amanbaev (RU)
Nikolay Boyko (RU)
Alexandr Gorykov (RU)
Vitaliy Khachatryan (RU)
Ivan Mahlaev (RU)
Dmitriy Popov (RU)
Igor Savin (RU)

Katarina Genyiova (SK)
Loret Erum (JAE)
Dang Thi Bon (VN)

25 anos de casa

Peter Kiermayr (AT)
Frank Albitz (D)
René Barth (D)
Werner Clauß (D)
Roman Czaja (D)
Josef Frauenkron (D)
Jerome Gamon (D)
Stefan Gebhardt (D)
Bernd Hahmann (D)

Wolfgang Hienert (D)
Ulrike Hippler (D)
Thorsten Ingenhaag (D)
Lars Jankowski (D)
Jens Kleinau (D)
Mathias Lehnigk (D)
Hartmut Leye (D)
Reinhard Martin (D)
Holger Riebeling (D)
Daniela Wnendt (D)
Koltai Csaba (HU)
Béla Rapp (HU)
Balogh Tibor (HU)
Tibor Tóth (HU)

Sylwia Apanowicz (IN & UAE)
Dariusz Demski (PL)
Tadeusz Wasag (PL)
Cosmina Dobre (RO)
Daniel Sandu (RO)

40 anos de casa

Waldemar Franke (D)
Barbara Petersen (D)
Silvana Schäfermann (D)
Wolfgang Vogel (D)
Günter Warkowski (D)

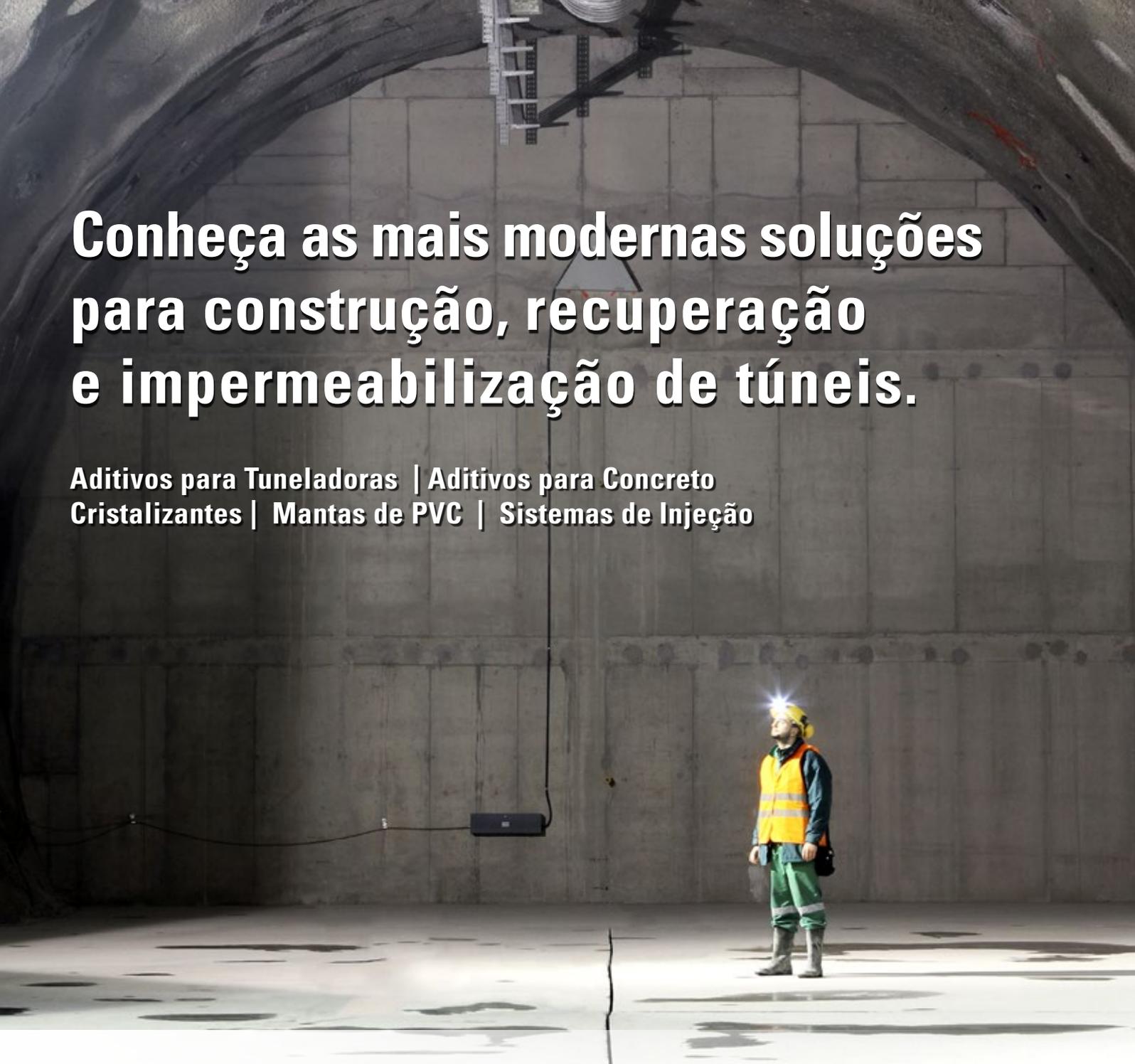
Homenagem aos veteranos da MC Rússia

No dia 19 de novembro de 2019, Evgeniy Sokolov, diretor-administrativo da MC Rússia, homenageou os colaboradores da subsidiária que completaram dez anos de casa. Da esquerda para a direita: Vitaliy Khachatryan, Alexandr Gorykov, Ivan Mahlaev, Nikolay Boyko, Evgeniy Sokolov, Aibek Amanbaev, Igor Savin e Dmitriy Popov.



Conheça as mais modernas soluções para construção, recuperação e impermeabilização de túneis.

Aditivos para Tuneladoras | Aditivos para Concreto
Cristalizantes | Mantas de PVC | Sistemas de Injeção



Túneis estão em contato constante com o solo e, conseqüentemente, sujeitos a diversos problemas provenientes de infiltrações, umidade e ataque químico, resultado da elevada concentração de CO₂. Há mais de 50 anos a MC fornece soluções que aumentam a produtividade durante a etapa construtiva, impermeabilizam e protegem a estrutura, garantindo uma maior vida útil e permitindo uma utilização mais segura.

Conheça mais sobre nossas soluções através do site:

www.mc-bauchemie.com.br

EXPERTISE
TÚNEIS

MC
CONSTRUIR É CUIDAR