Revelação de vazios ocultos e descobertas inesperadas nas condutas de pós-tensão de pontes de betão

Screening Eagle revela resultados surpreendentes com ensaios não destrutivos no viaduto ferroviário de Huntingdon, no Reino Unido, com a National Highways

A National Highways, uma empresa pública responsável pela operação, melhoria e manutenção das auto-estradas em Inglaterra, tem estado na vanguarda da inovação na manutenção de pontes. Reconhecendo a necessidade crítica de deteção precoce de problemas estruturais das pontes, embarcaram no projeto de investigação inovador - Structures Moonshot.

Liderado por Atkins-Jacobs Joint Adventue (AJJV), o projeto de investigação propôs-se a descobrir novas tecnologias e formas inovadoras de acelerar a identificação de potenciais problemas em pontes de betão, incluindo vazios ocultos e deterioração em condutas de pós-tensão.

A equipa da Screening Eagle, em colaboração com a AJJV, teve o privilégio de contribuir para este projeto com ensaios não destrutivos (NDT) das secções de amostra da ponte do Viaduto Ferroviário A14 Huntingdon, desativado em Inglaterra, utilizando tecnologias avançadas.

Esta nota de aplicação aprofunda os conhecimentos adquiridos com o projeto, destacando a eficácia dos ensaios não destrutivos na descoberta de defeitos ocultos que os métodos tradicionais não detectam. Ao compreender as causas profundas da deterioração da ponte, é possível desenvolver estratégias de manutenção mais proactivas e garantir a segurança e fiabilidade contínuas destas estruturas vitais.

Desafio

Foram removidas cirurgicamente 3 secções do Viaduto Ferroviário A14 de Huntingdon antes de toda a ponte ser desmantelada para uma substituição planeada. As amostras foram levadas para um estaleiro onde especialistas foram convidados a realizar diferentes tipos de testes. A equipa da Screening Eagle participou no projeto de investigação com as nossas tecnologias de ensaios não destrutivos para pontes de betão.

Esta tinha sido uma ponte particularmente problemática no passado, daí a necessidade de substituição. Mas quais eram os problemas subjacentes? Terá sido a deterioração da pós-tensão? Terá havido um erro no momento da construção? Estas questões podem ser respondidas com a ajuda do NDT.



Non-destructive testing on the Huntingdon Railway Viaduct

Solução

Várias tecnologias da Screening Eagle foram utilizadas no projeto Structures Moonshot, incluindo o radar de penetração no solo Proceq (GPR), o sistema de imagem de eco de pulso ultrassónico (UPE) Pundit e o testador de eco de impacto Pundit PI8000.

A utilização de diferentes tecnologias faz parte do processo de reconhecimento da causa principal. Por exemplo, o GPR é excelente na localização do reforço e das condutas de PT, enquanto o UPE é excelente para encontrar vazios e defeitos. O eco de impacto pode ser utilizado para medir de diferentes formas e correlacionar os resultados.

O ponto-chave é ter uma visão instantânea, clara e precisa do estado da estrutura, o que é fundamental para detetar problemas mais rapidamente. Conhecer o estado e o que pode deteriorar o convés mais rapidamente pode poupar tempo e custos significativos a longo prazo.

Vejamos como as tecnologias foram utilizadas e os resultados inesperados.

Em primeiro lugar, a equipa localizou as condutas de pós-tensão com GPR.



The Proceq GP8800 GPR being used to locate the post-tension ducts

Em seguida, o sistema de imagiologia ultra-sónica Pundit PD8050 foi utilizado para detetar vazios e defeitos nas condutas de pós-tensão.



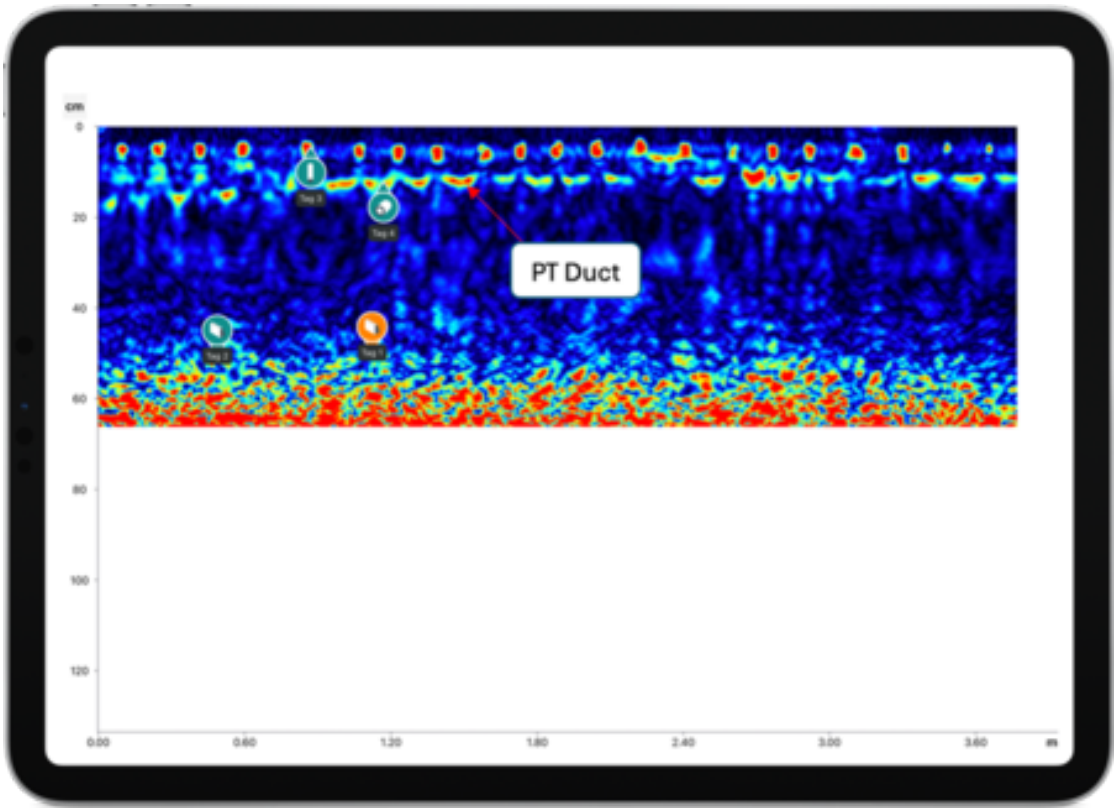
The Pundit PD8050 being used to detect hidden voids in the concrete.

Para confirmar os resultados do PD8050, foi também efectuada uma verificação pontual com o Pundit PI8000 para confirmar que existia definitivamente um problema e para validar a profundidade da parede traseira.

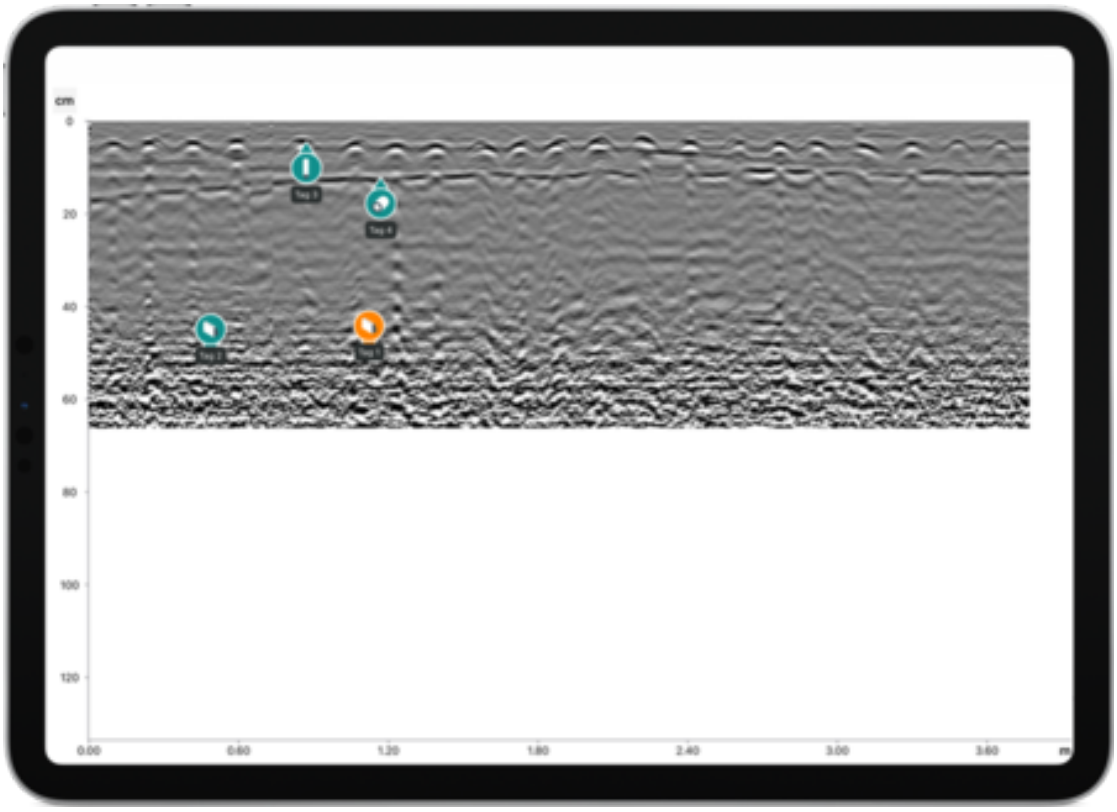
Abaixo estão algumas das principais conclusões deste projeto, provando a funcionalidade do NDT com estas tecnologias avançadas.

Resultados

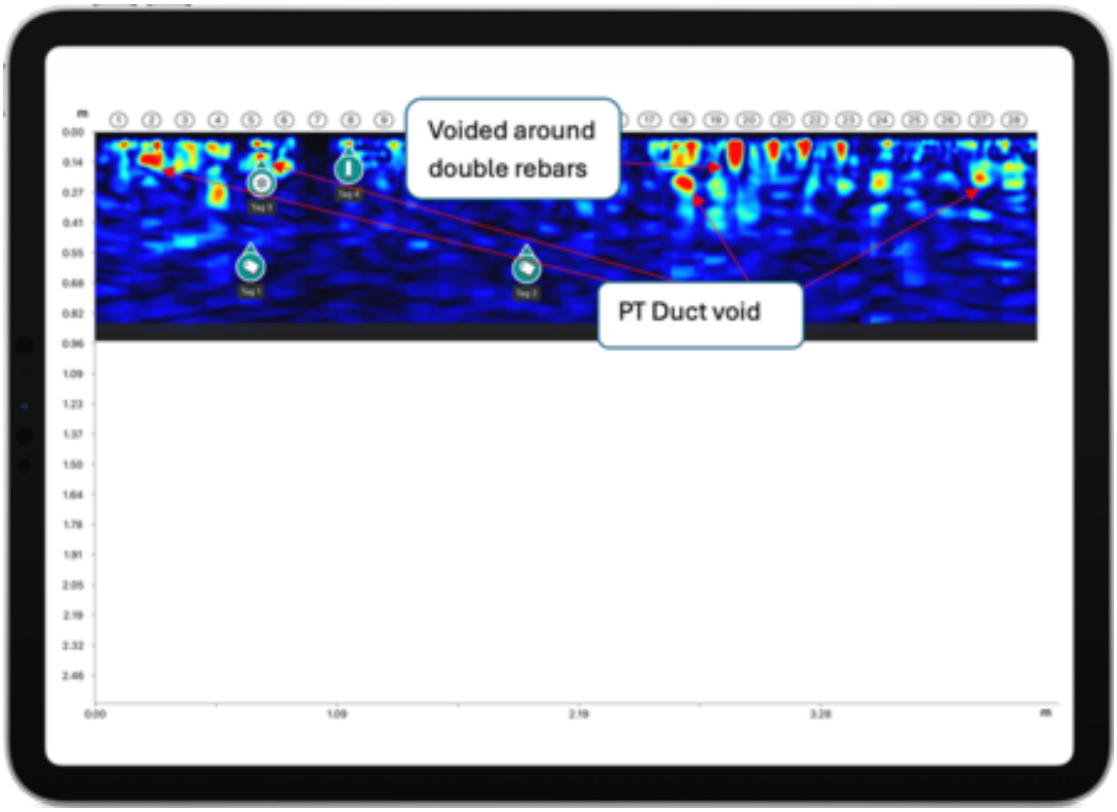
Após o rastreio da área com o GPR Proceq GP8800, as condutas de PT e os varões de reforço duplos foram localizados com precisão. O PD8050 foi então utilizado na mesma área para detetar quaisquer potenciais vazios à volta dos varões ou das condutas de PT. Os resultados falam por si...



GPR Scan with Proceq GP8800 showing the path of the PT duct.



Radargram view showing double reinforcing bars above the PT duct (apart from the last 2 bars on the right.)



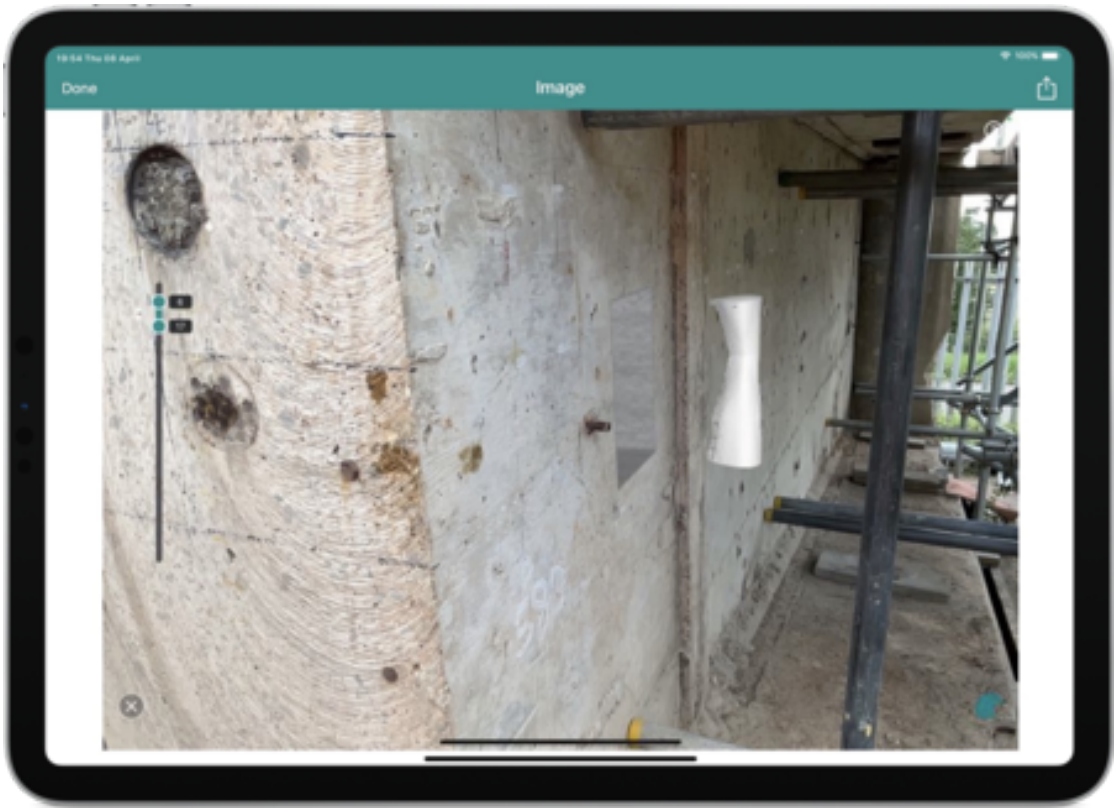
Results from the PD8050 showing localised voiding, taken over the same location as the GPR scans. Additionally the double rebars appear to have voiding around them.

Outra área foi previamente comunicada como podendo estar vazia. Os exames iniciais com GPR não revelaram nada, mas os testes de acompanhamento com o PD8050 e o PI8000 revelaram a existência de vazios de ar.



Air voiding as shown with Pundit PI8000 ultrasonic impact echo techonology, taken in the same spot as the PD8050.

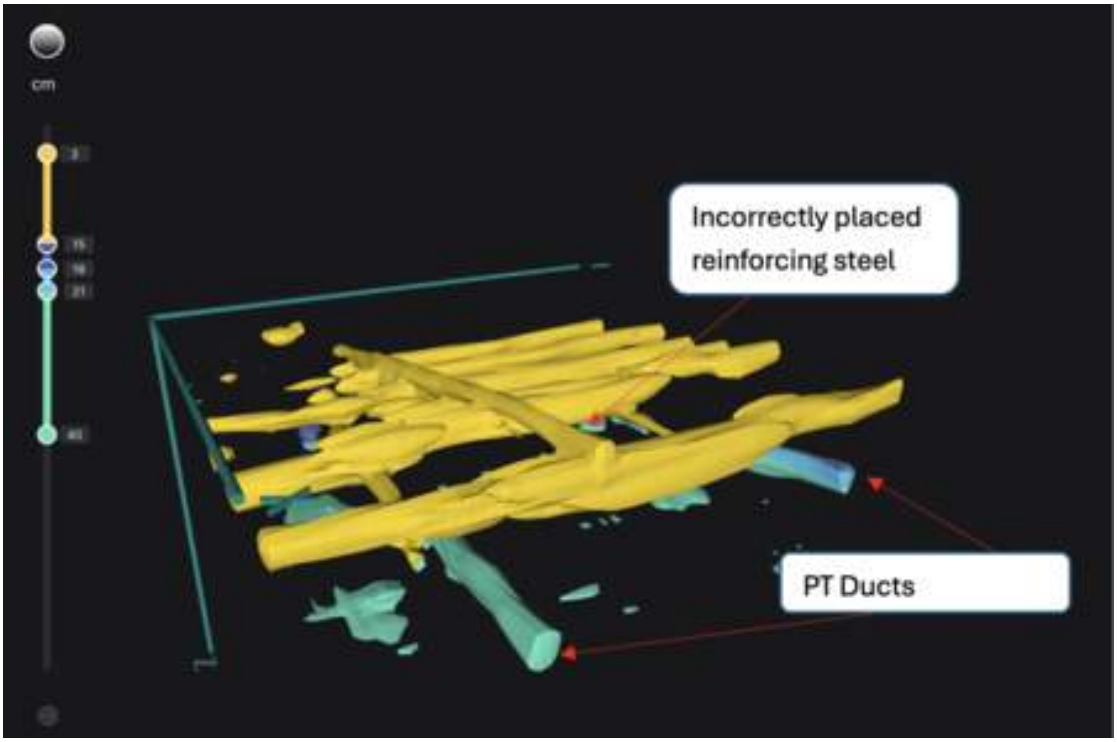
Esvaziamento de ar, conforme demonstrado com a tecnologia de eco de impacto ultrassónico Pundit PI8000, obtida no mesmo local que a PD8050.



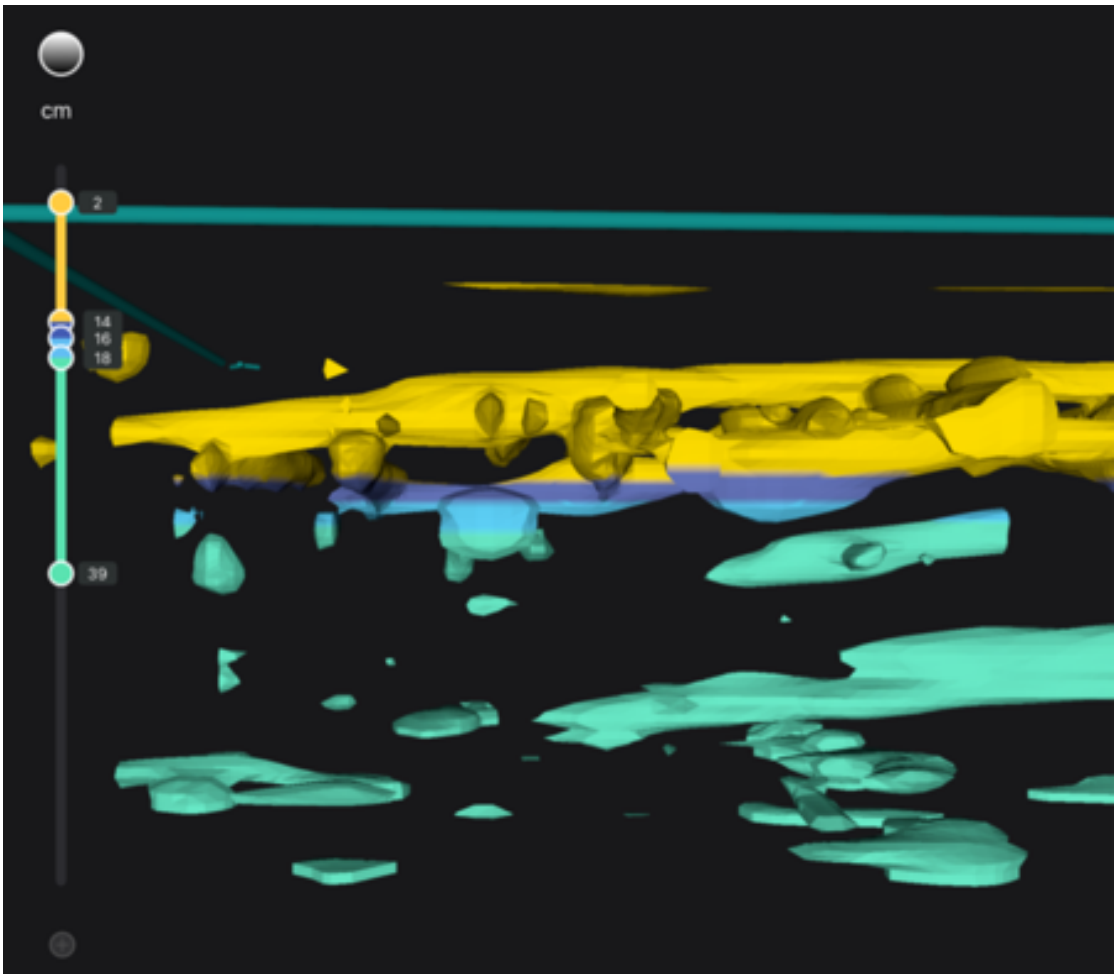
Augmented reality representation of the void taken with the Pundit PD8050 ultrasonic pulse echo technology.

A vista AR acima mostra a possível forma do vazio, que parece ser uma conduta de algum tipo, ou talvez um canal ou dreno de betume. Não é metálico e não parece refletir as ondas EM do GPR.

A utilização de várias tecnologias NDT, como o GPR, o eco de impulsos ultra-sónicos e o eco de impacto na mesma área, proporciona uma confiança muito maior nos resultados. As áreas seguintes revelaram alguns resultados bastante inesperados com o GPR...



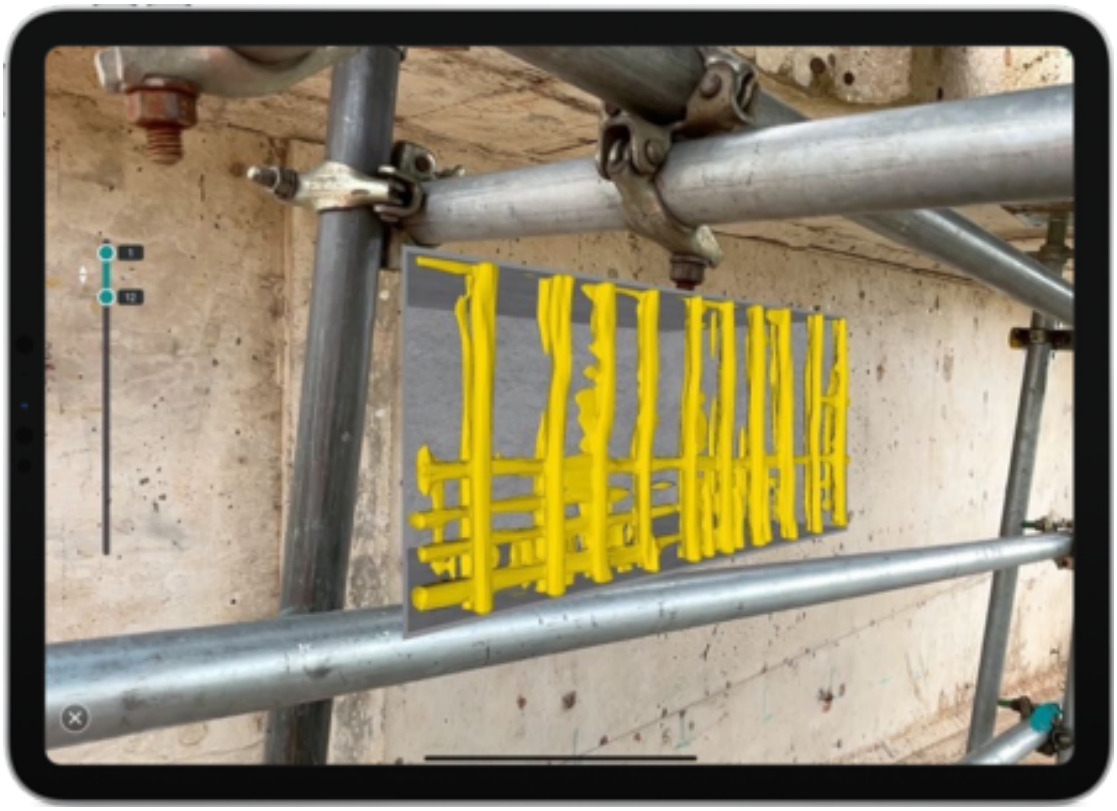
3D scan showing incorrectly placed reinforcing steel



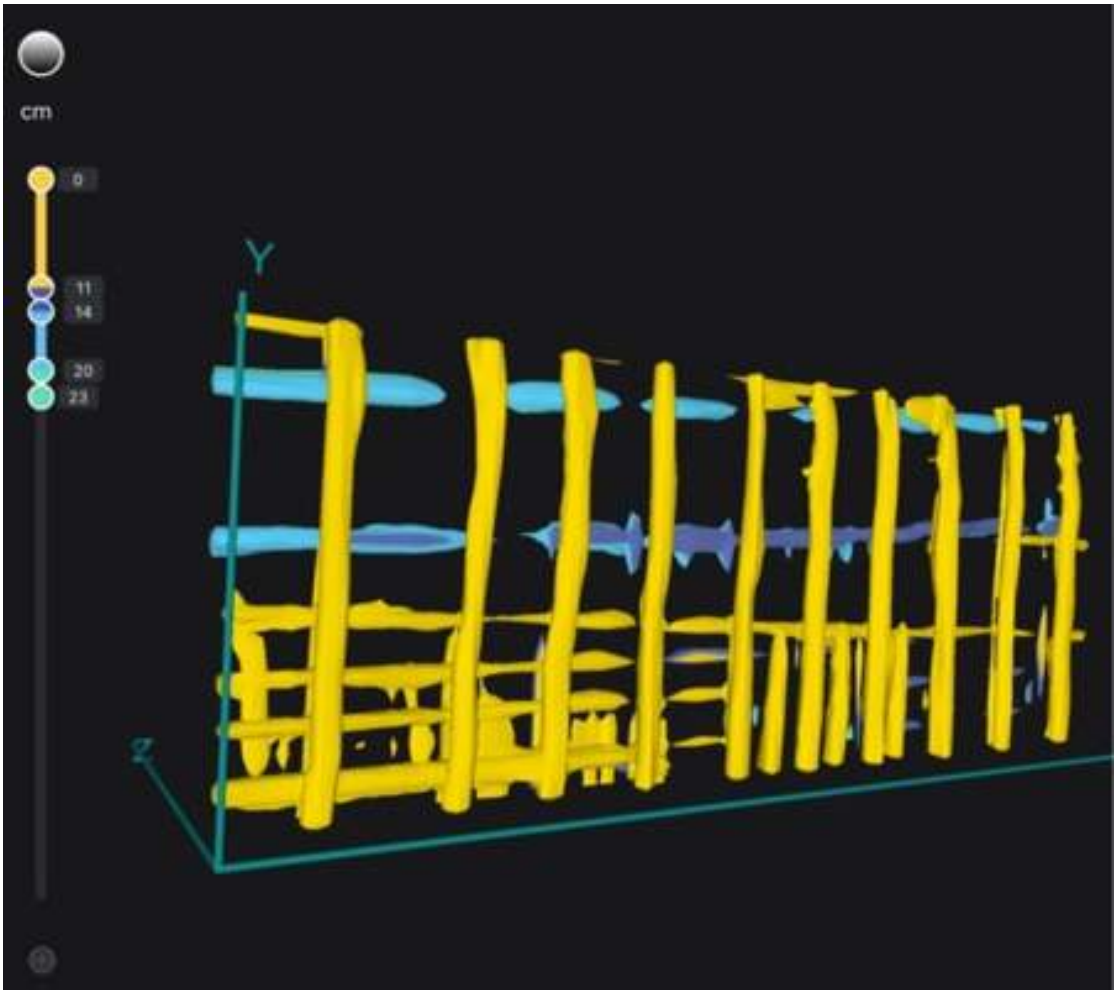
GPR Data displayed on the iPad revealing an incorrectly placed transverse reinforcing steel.

Como se pode ver nos resultados, foi detectada uma armadura transversal inesperada com o Proceq GPR. Um vergalhão transversal colocado incorretamente pode levar a problemas de corrosão devido a uma baixa cobertura, ou a uma potencial fraqueza estrutural. Acima, podemos também ver as 2 condutas de pós-tensão por baixo da malha de reforço de aço. Estas deslocam-se da direita para a esquerda, tornando-se mais profundas.

Outra descoberta inesperada da ponte foi o facto de a configuração dos vergalhões parecer estar incorrecta numa área.



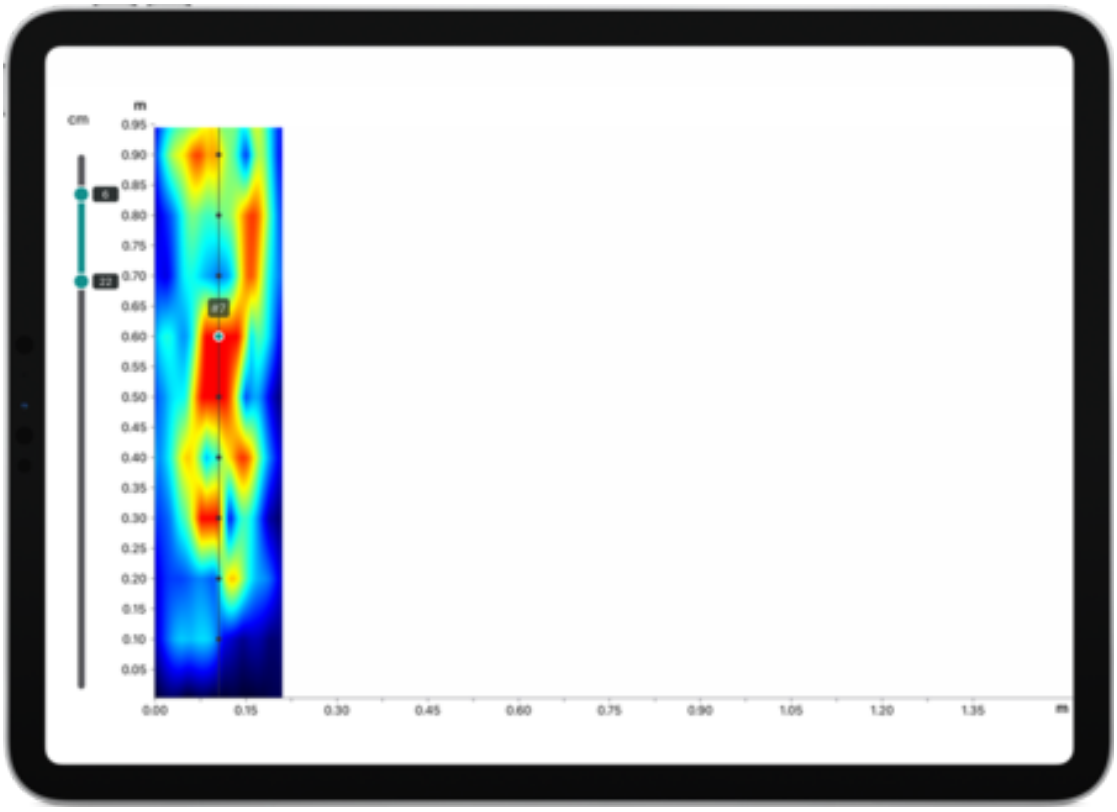
Augmented reality view of the GPR data results showing the rebar configuration with missing horizontal rebar at the top.



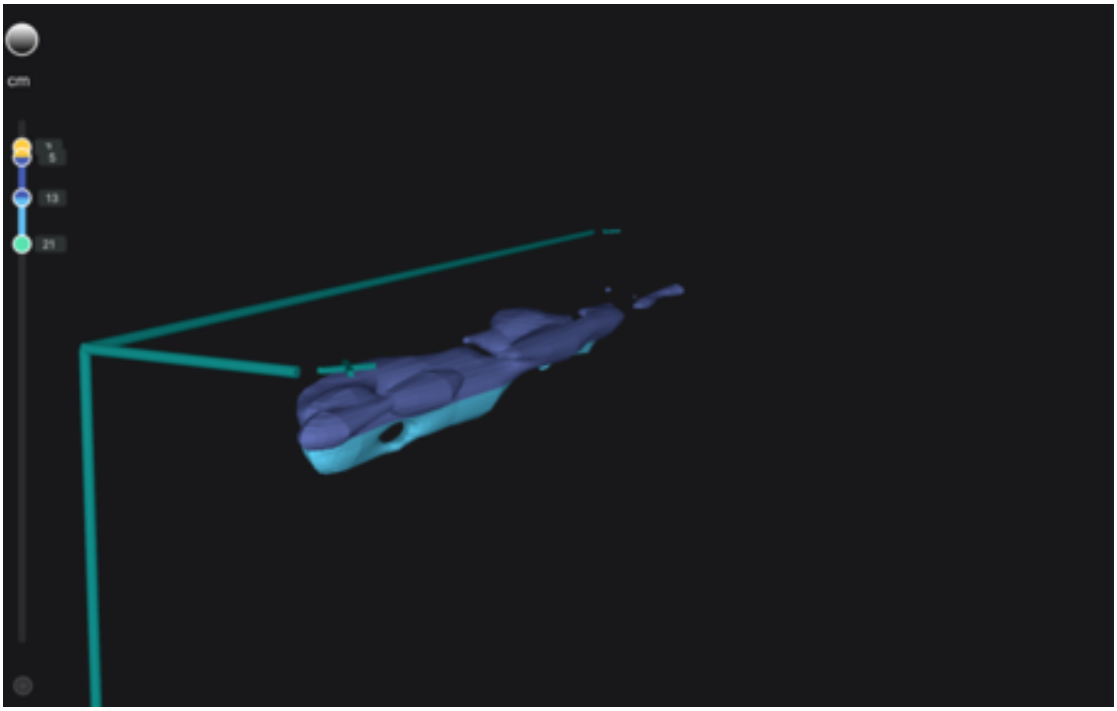
3D view showing PT Ducts sitting under location of missing horizontal reinforcement

Estranhamente, os dados do GPR mostram que não há reforços horizontais de aço no topo da localização da conduta. É pouco provável que se trate de uma caraterística de projeto e, muito provavelmente, de uma falha de construção.

No local abaixo, os dados da PD8050 mostram claramente a existência de vazios no interior da conduta PT. Esta é a área vermelha mostrada nos dados do scanner.



The red areas indicate where air is present within the duct using UPE technology.



A 3D scan of the test area shown above appears to show voiding of a PT duct.

O PD8050 ajuda a identificar locais da conduta de PT que podem depois ser abertos com investigações direcionadas para confirmar os resultados do NDT. A grande vantagem da utilização de métodos NDT é a redução do número de aberturas desnecessárias efectuadas em condutas de PT que poderiam estar bem betumadas. Estas descobertas significativas realçam a importância de uma abordagem multi-tecnológica ao NDT, juntamente com inspectores treinados.

Interessado em detetar vazios e defeitos no betão com facilidade e uma visualização inigualável? Contacte a nossa equipa para obter respostas às suas perguntas sobre o Pundit PD8050 ou o Proceq GPR.

Terms Of Use
Website Data Privacy Policy

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.