

揭示混凝土桥梁后张拉管道上的隐藏空隙和意外发现

Screening Eagle 对英国国家公路亨廷顿铁路高架桥进行无损检测，发现了令人惊讶的结果

[国家公路局](#)是一家负责运营、改善和维护英格兰高速公路的国有公司，一直处于利用桥梁维护创新的前沿。他们认识到及早发现桥梁结构问题的迫切需要，因此开始了开创性的研究项目 - Structures Moonshot。

由 [Atkins-Jacobs Joint Adventue \(AJJV\)](#) 牵头的研究项目旨在探索新技术和创新方法，以加快识别混凝土桥梁中的潜在问题，包括隐藏的空隙和后张拉管道内的劣化。

Screening Eagle 团队与 AJJV 合作，很荣幸能够为该项目做出贡献，利用先进技术对英国已退役的 A14 亨廷顿铁路高架桥的样本桥梁部分进行无损检测 (NDT)。

本应用说明深入探讨了从该项目中获得的见解，强调了无损检测在发现传统方法忽略的隐藏缺陷方面的有效性。通过了解桥梁损坏的根本原因，可以制定更主动的维护策略，并确保这些重要结构的持续安全性和可靠性。

挑战

在拆除整座 A14 亨廷顿铁路高架桥进行计划更换之前，有 3 段桥体被切除。样本被带到一个院子里，邀请专家进行不同类型的测试。Screening Eagle 团队利用我们的混凝土桥梁无损检测技术参与了该研究项目。

过去，这座桥的问题特别严重，因此需要更换。但根本问题是什么？是后张拉的损坏吗？还是施工时出现了错误？这些问题都可以在 NDT 的帮助下得到解答。



Non-destructive testing on the Huntingdon Railway Viaduct

解决方案

Structures Moonshot 项目采用了多项 Screening Eagle 技术，包括 [Proceq 探地雷达 \(GPR\)](#)、Pundit 超声波脉冲回波 (UPE) 成像系统和 Pundit PI8000 撞击回波测试仪。

使用不同的技术是确定根本原因的过程的一部分。例如，GPR 擅长定位钢筋和 PT 管道，而 UPE 则擅长查找空隙和缺陷。冲击回波可用于以不同的方式进行测量并关联结果。

关键在于对结构状况有即时、清晰和准确的了解，这对于更快地发现问题至关重要。了解状况以及哪些因素可能会更快地损坏甲板可以节省大量时间和成本。

让我们看看这些技术是如何使用的以及意想不到的结果。

首先，团队使用 GPR 确定了后张拉管道的位置。



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

接下来，使用 [Pundit PD8050 超声波成像系统](#) 检测后张拉管道上的空隙和缺陷。



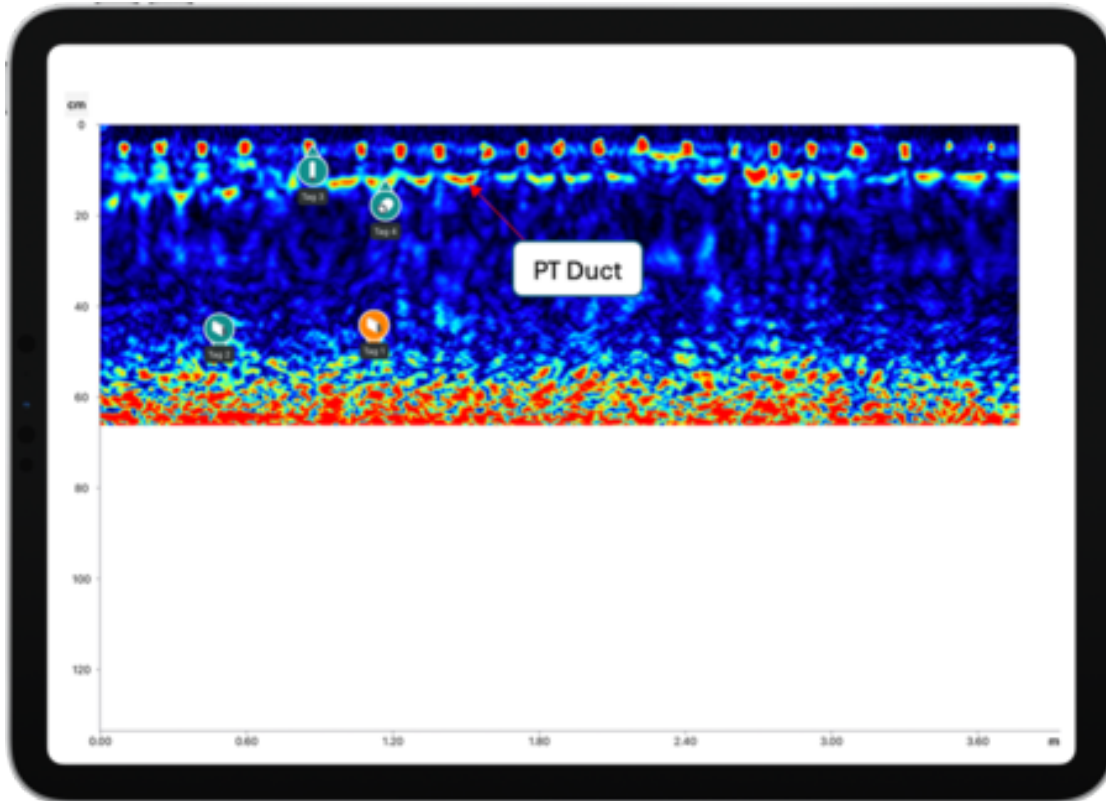
The Pundit PD8050 being used to detect hidden voids in the concrete.

为了证实 PD8050 的结果，还使用 Pundit PI8000 进行了抽查，以确认确实存在问题，并验证后壁深度。

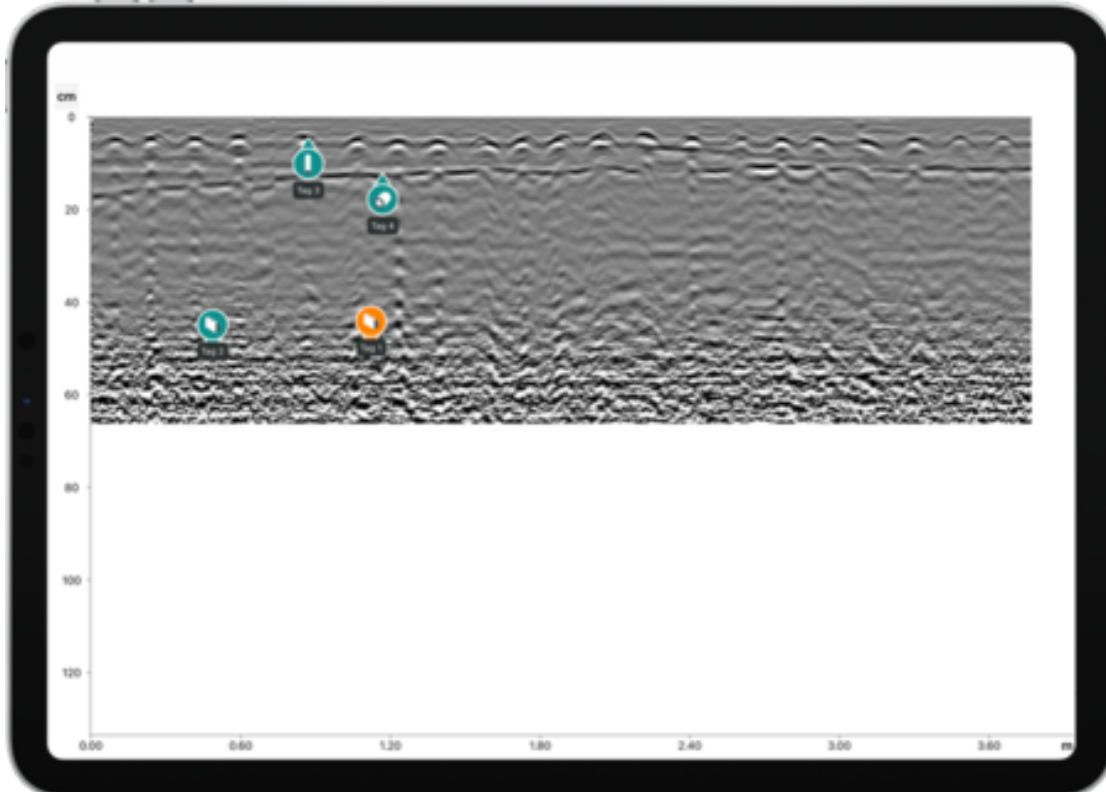
以下是该项目的一些主要发现，证明了这些先进技术在 NDT 中的应用。

结果

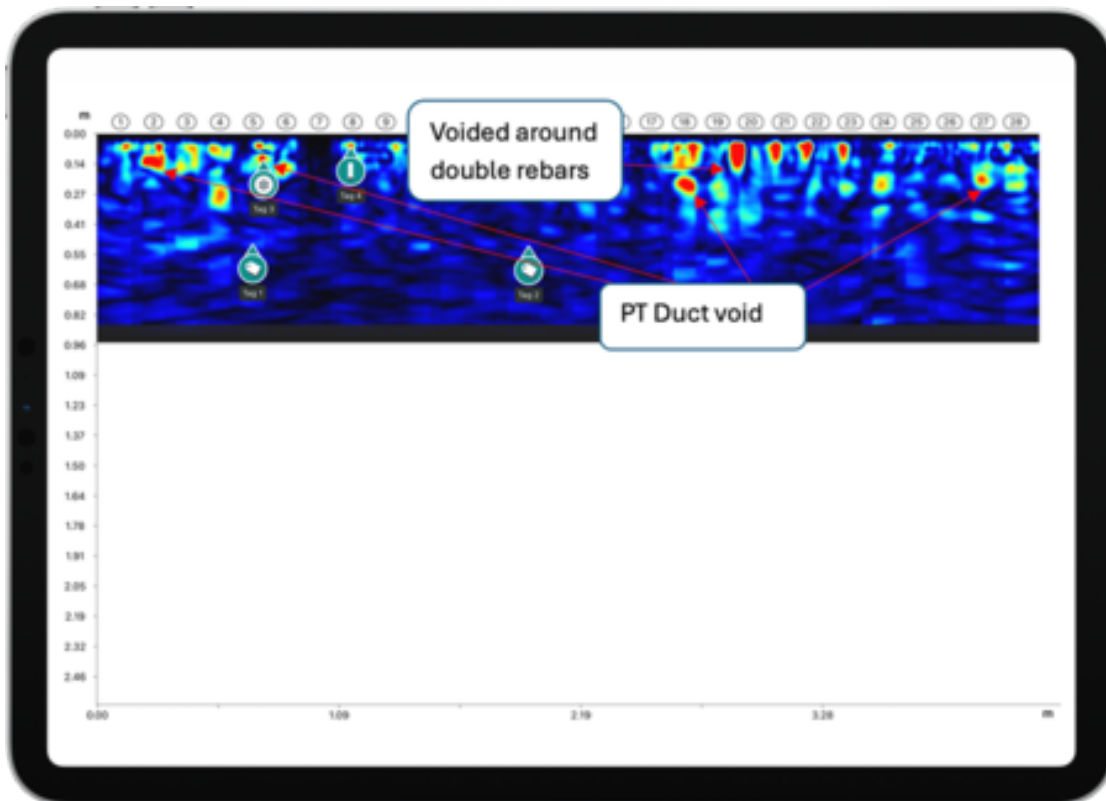
使用 Proceq GP8800 GPR 扫描该区域后，PT 管道和双钢筋被精确定位。然后在同一区域使用 PD8050 检测钢筋或 PT 管道周围的任何潜在空隙。结果不言而喻.....



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.)



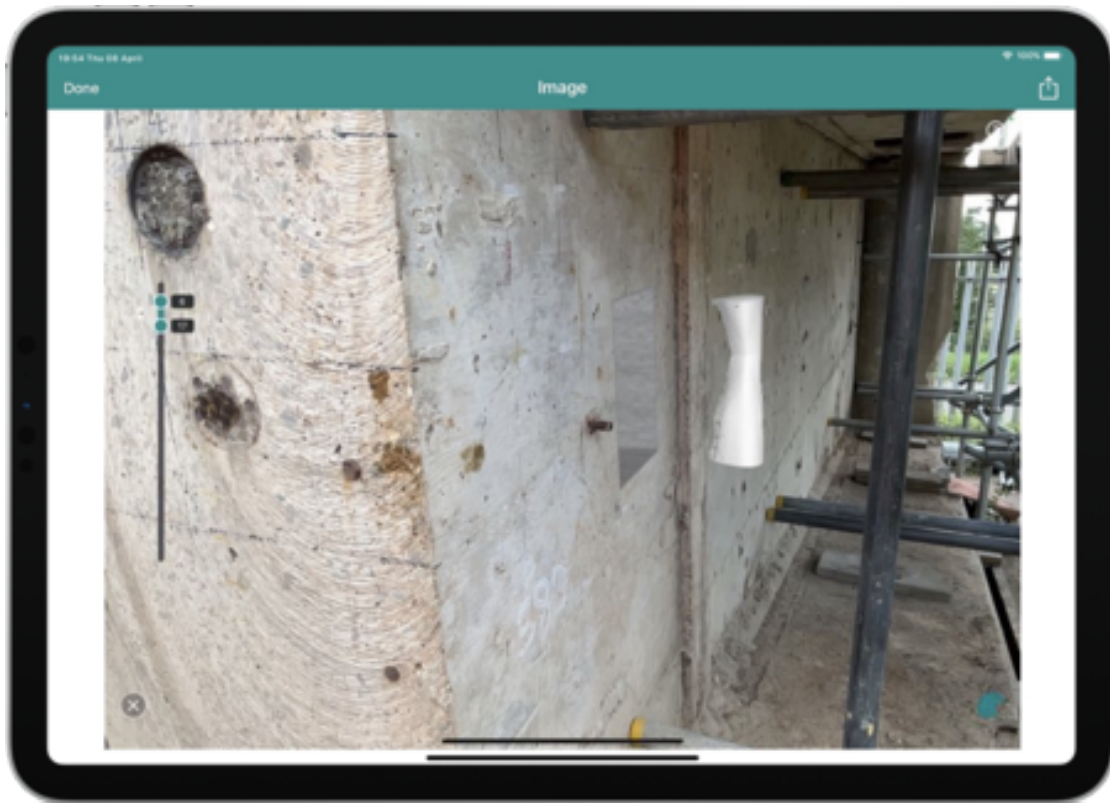
Results from the PD8050 showing localised voiding, taken over the same location as the GPR scans. Additionally the double rebars appear to have voiding around them.

之前曾报告过另一个区域可能出现排尿。使用 GPR 进行的初始扫描未显示任何异常，但使用 PD8050 和 PI8000 进行的后续测试均显示有排尿异常。



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

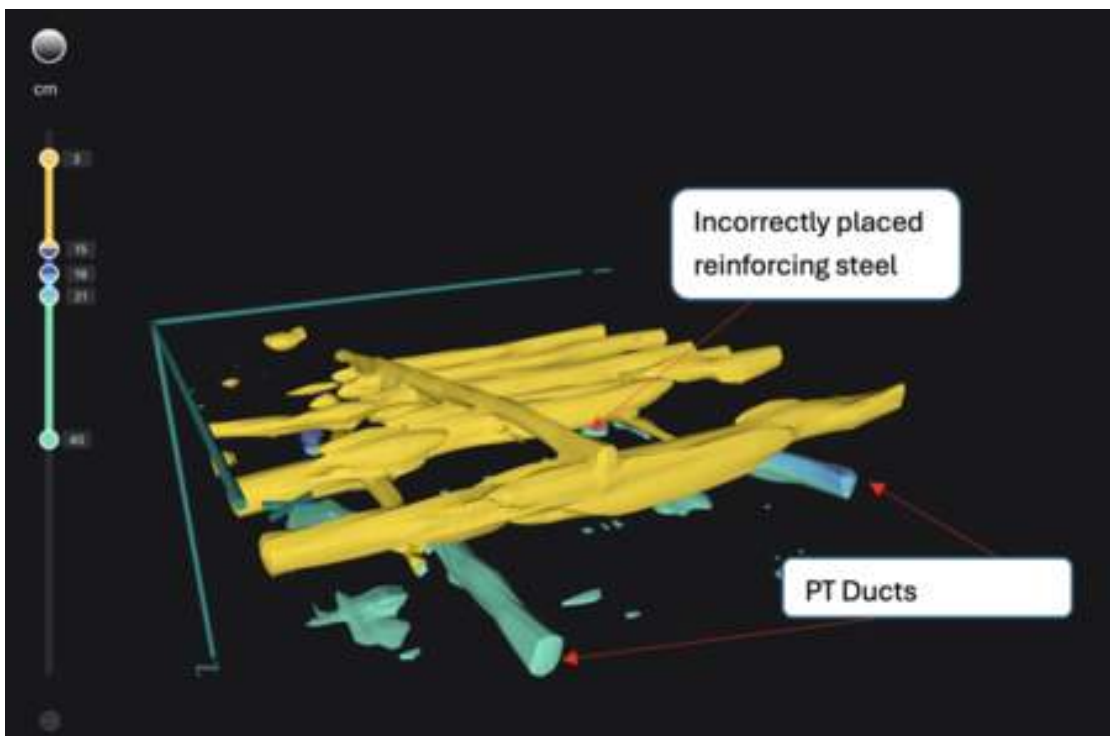
使用 Pundit PI8000 超声波冲击回波技术显示的排气情况，与 PD8050 在同一位置拍摄。



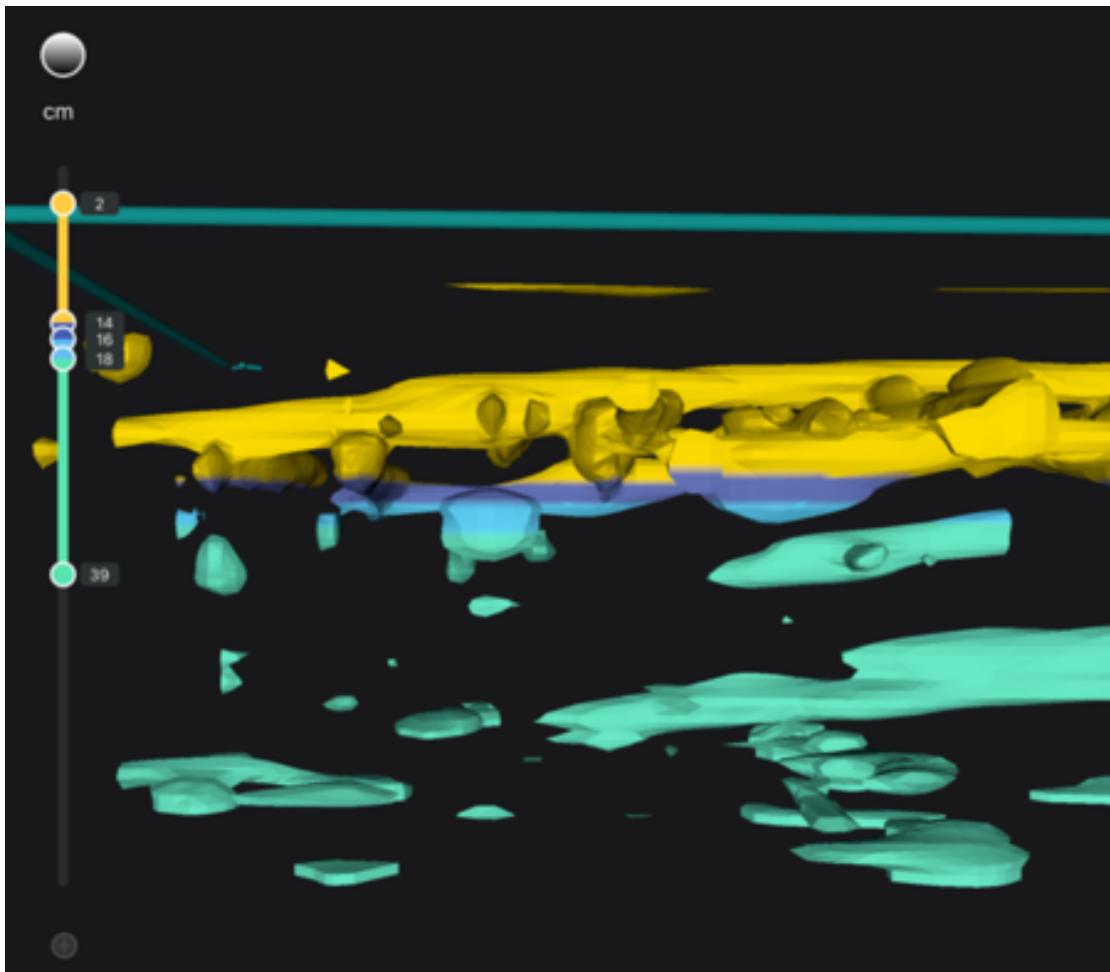
Augmented reality representation of the void taken with the Pundit PD8050 ultrasonic pulse echo technology.

上面的 AR 视图显示了空洞的可能形状，它看起来像是某种类型的管道，或者可能是灌浆通道或排水管。它不是金属，而且似乎不会反射 GPR 的电磁波。

在同一区域使用多种 NDT 技术（例如 GPR、超声波脉冲回波和冲击回波）可使结果可信度大大提高。接下来的区域使用 GPR 发现了一些相当出乎意料的结果……



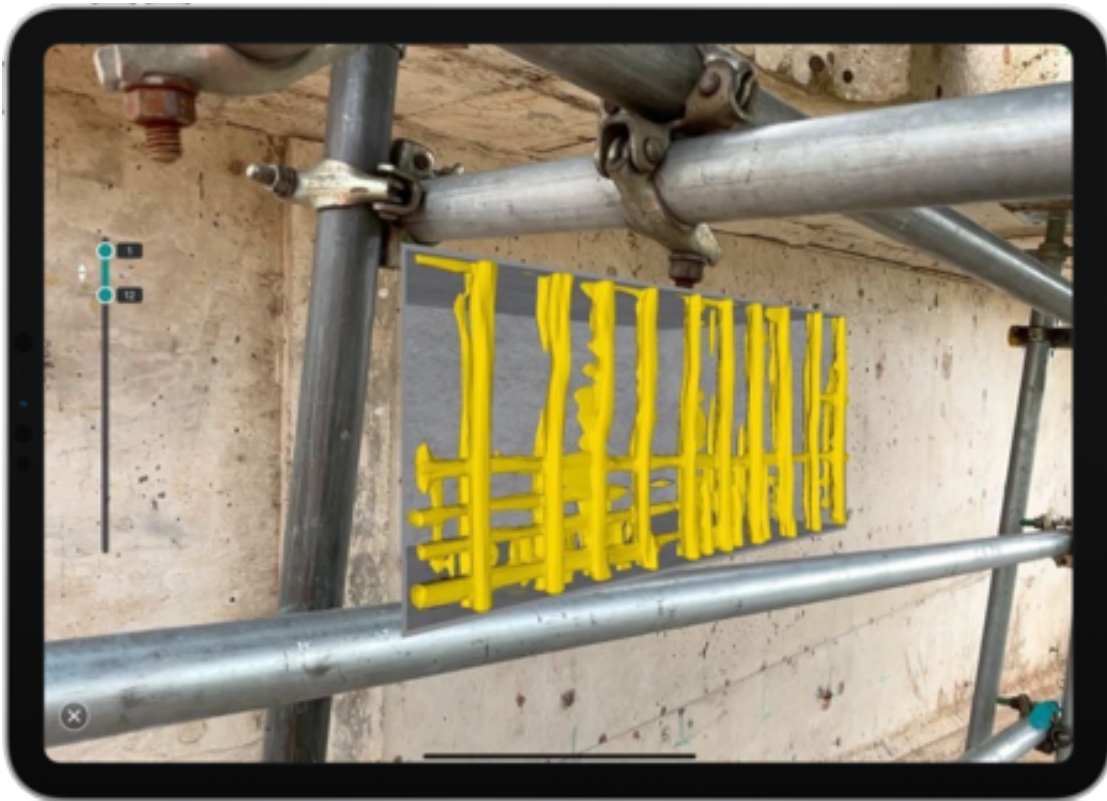
3D scan showing incorrectly placed reinforcing steel



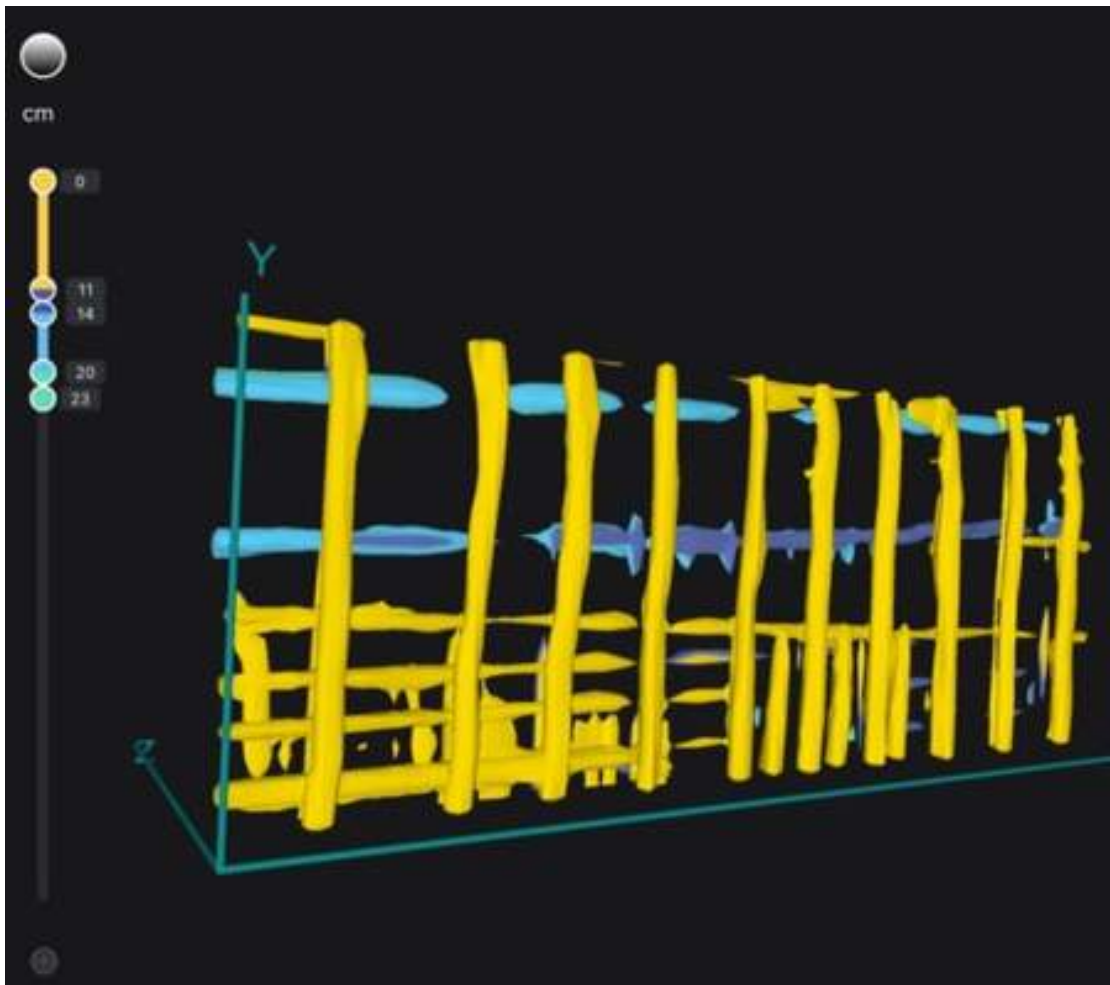
GPR Data displayed on the iPad revealing an incorrectly placed transverse reinforcing steel.

从结果可以看出，Proceq GPR 检测到了意外的横向钢筋。放置不正确的横向钢筋可能会因覆盖层低或潜在的结构弱点而导致腐蚀问题。上图我们还可以看到钢筋网下方的 2 个后张拉管道。它们从右向左延伸，越来越深。

这座桥的另一个意外发现是，某个区域的钢筋配置似乎不正确。



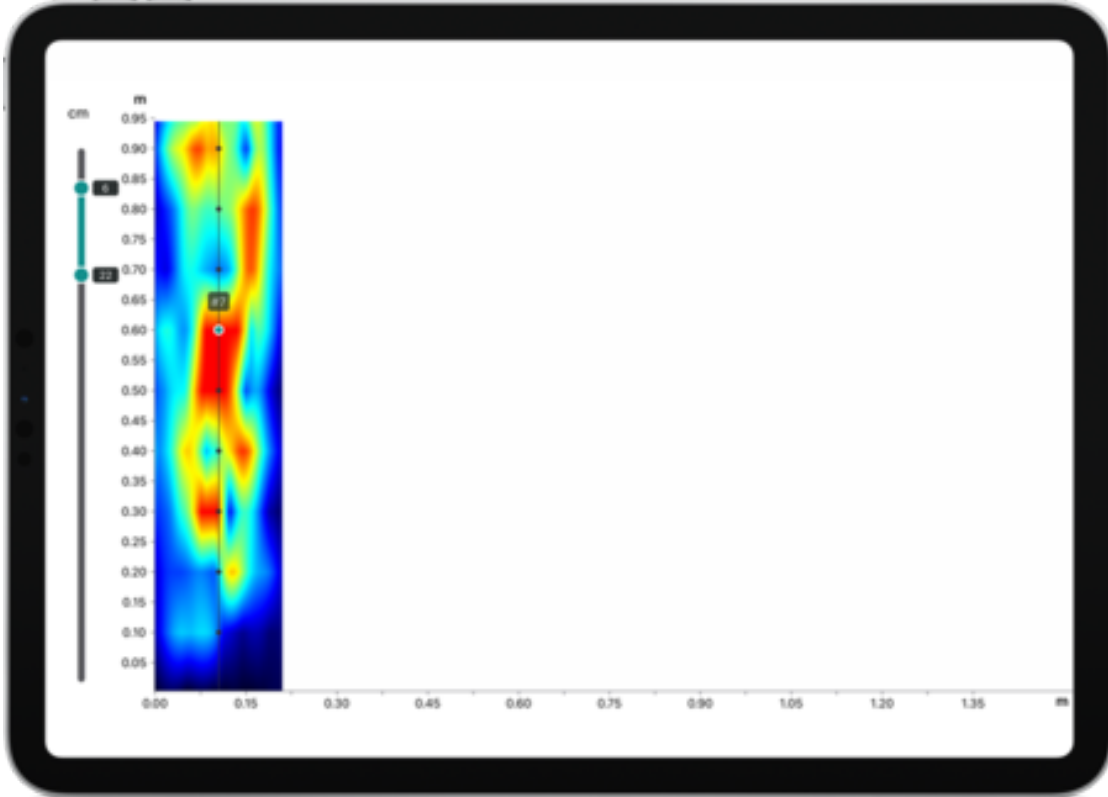
Augmented reality view of the GPR data results showing the rebar configuration with missing horizontal rebar at the top.



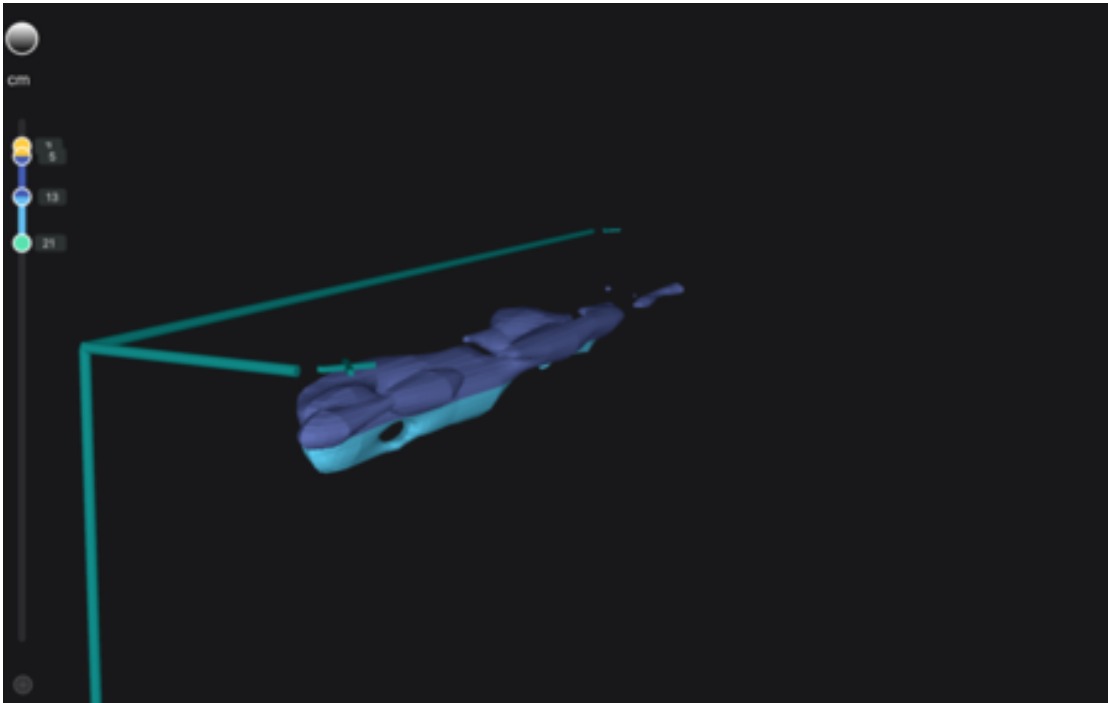
3D view showing PT Ducts sitting under location of missing horizontal reinforcement

奇怪的是，GPR 数据显示管道顶部没有水平钢筋。这不太可能是设计特点，很可能是施工缺陷。

在下面的位置，PD8050 数据清楚地显示 PT 管道内有空隙。这是扫描数据中显示的红色。



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.

PD8050 有助于确定 PT 管道的位置，然后可以通过有针对性的调查将其打开，以确认 NDT 发现。使用 NDT 方法的一大优势是减少了对可能灌浆良好的 PT 管道进行不必要的开口。这些重要发现凸显了多技术方法对 NDT 的重要性，同时还强调了训练有素的检查员的重要性。

想要轻松、无可比拟地通过可视化技术检测混凝土中的空隙和缺陷吗？请联系我们的团队，我们将为您解答有关 Pundit PD8050 或 Proceq GPR 的问题。



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.