Zeitkritische Untersuchung und Prüfung eines Betonfertigteilträgers mit Hilfe der Ultraschall-Impulsgeschwindigkeit (UPV)

Übersicht

- Durability Engineers untersuchten eine mögliche Diskontinuität oder kalte Fuge in einem Fertigteilträger (über 20 m lang), der an eine aktive Baustelle geliefert wurde.
- Die Ultraschall-Impulsgeschwindigkeitsprüfung wurde mit Pundit 200 im direkten und indirekten Übertragungsmodus durchgeführt.
- Die Ergebnisse der Pundit 200 UPV-Prüfung zeigten eindeutig, dass kein Defekt vorlag und der Balken für den Zweck geeignet war. Die Bauarbeiten wurden sofort wieder aufgenommen.

Durability Engineers PLLC (Michigan, USA) bietet umfassende Beratungsdienste für den gesamten Lebenszyklus von Betonstrukturen. Ihr Ziel ist es, fachkundige Beratungsdienste anzubieten, die den einzigartigen Herausforderungen jedes Projekts gerecht werden und dazu beitragen, die Langlebigkeit und Sicherheit von Betonkonstruktionen zu erhöhen.

Durability Engineers beteiligt sich an verschiedenen nationalen und internationalen technischen Organisationen, wie dem American Concrete Institute (ACI), ASTM International und dem International Concrete Repair Institute (ICRI). Darüber hinaus arbeiten sie mit Hochschulen, Forschungsinstituten und anderen Industrieorganisationen zusammen, um den Stand der Technik im Bereich der Betonleistung und -beständigkeit voranzutreiben.

In dieser Fallstudie wird ein Projekt vorgestellt, das Durability Engineers für ihren Kunden IHC Construction und Chicago Testing Lab durchgeführt hat.

Herausforderung

Ein vorgefertigter Betonbalken mit einer Länge von ca. 20 m, einer Höhe von 1,5 m und einer Breite von 0,3 m wurde aus hochfestem Beton (ca. 6.000 psi) hergestellt und an die Baustelle einer Pumpstation geliefert. Nach der Ankunft wurde der Balken von Vertretern des Illinois Department of Transportation (IDOT) inspiziert. Bei der Inspektion wurde eine ca. 7 m (25 ft) lange diagonale Linie aus dunklerer Paste festgestellt, bei der es sich vermutlich um eine Unterbrechung oder eine kalte Fuge handelte.

Um die Art der vermuteten Diskontinuität zu untersuchen und zu bestimmen, wurde Durability Engineers beauftragt, eine Bewertung des Trägers vorzunehmen. Der Kunde und IDOT wollten zerstörungsfreie Prüfungen durchführen, um das Risiko zu bewerten, die Unterbrechung des Bauablaufs zu reduzieren und die Kosten für die Untersuchung und die Labortests zu senken.

Die Lösung

Die Ultraschall-Impulsgeschwindigkeitsprüfung (UPV) wurde in Übereinstimmung mit ASTM C597, Standard Test Method for Pulse Velocity Through Concrete", durchgeführt. Die UPV-Prüfmethode verwendet einen zerstörungsfreien Prüfansatz, bei dem zwei Wandler in Reihe geschaltet sind, ein Wandler einen Ultraschallimpuls aussendet und ein anderer Wandler den Impuls empfängt. Langsamere Übertragungszeiten (niedrigere Impulsgeschwindigkeiten) können auf Beton mit geringer Festigkeit, schlechte Betonverfestigung, Risse, große Hohlräume oder in diesem Fall auf eine mögliche kalte Fuge hinweisen.

Bei der "direkten Übertragung" werden die Schallköpfe in der Regel auf gegenüberliegenden Seiten eines Bauteils mit bekannter Querschnittsdicke angebracht. Um jedoch das potenzielle Vorhandensein einer Längsdiskontinuität zu beurteilen, wurden "indirekte Transmissionsmessungen" durchgeführt, bei denen die Wandler in einem festen Abstand auf derselben Seite des Bauteils angebracht wurden. Bei Vorhandensein einer Diskontinuität oder kalten Fuge würden die Aufnehmer, die über die Längsdiskontinuität hinweg messen, eine Verringerung der Signalstärke und geringere Impulsgeschwindigkeitsmessungen bewirken.

Als Kontrollbereich führte Durability Engineers' UPV auf einem 12 Fuß mal 2 Fuß großen direkten Übertragungsgitter über die Breite des Balkens (1,5 Fuß) durch. Die gemessenen Geschwindigkeiten reichten von 14.865 ft/s bis 16.145 ft/s mit einem Durchschnitt von 15.730 ft/s. Diese direkten UPV-Tests wurden durchgeführt, um die Basisgeschwindigkeit des Betons zu bestimmen und die Messungen für die indirekten UPV-Tests zu kalibrieren.

Die Ergebnisse sind auf einem Foto des Balkens überlagert dargestellt. Beachten Sie, dass die blau gestrichelte Linie die Position der vermuteten Kaltfuge anzeigt und die kleinen weißen Kreise die Messpositionen darstellen.

Um das Vorhandensein einer potenziellen Diskontinuität zu bewerten, wurde UPV auf einem Raster von 1,5 x 1,5 m auf der Südseite des Trägers mit einem Abstand von 1,5 m zwischen den Messwandlern durchgeführt. Die indirekten Geschwindigkeitsmessungen reichten von 14.390 ft/s bis 16.555 ft/s mit einem Durchschnitt von 15.440 ft/s (die Ergebnisse sind auf einem Foto des Balkens überlagert). Ein indirektes Transmissionsraster von 12 ft x 3 ft wurde auch auf der Nordseite des Balkens mit einem Abstand von 1 ft zwischen den Messwandlern durchgeführt. Diese indirekten Geschwindigkeitsmessungen reichten von 14.205 ft/s bis 16.420 ft/s mit einem Durchschnitt von 15.480 ft/s.

Aus den Ergebnissen ging eindeutig hervor, dass die Geschwindigkeiten im gesamten Messraster ähnlich waren und nicht auf Diskrepanzen oder Schwachstellen hindeuteten. Daher deuten die UPV-Messungen darauf hin, dass der Träger monolithisch verlegt wurde und keine kalte Fuge oder Diskontinuität vorhanden ist.

Ergebnisse

Die erfolgreiche Untersuchung und Analyse durch Durability Engineer ist ein Beweis für deren Fachwissen und die Qualität der Sensoren und Software von Screening Eagle.

Der von Durability Engineers für diese Untersuchung gewählte Ansatz, gepaart mit den Echtzeit-Auswertungsmöglichkeiten der Screening Eagle-Ausrüstung, gab dem Kunden und IDOT das Vertrauen, mit dem Bau fortzufahren. Der zerstörungsfreie Ansatz verminderte die Notwendigkeit einer zerstörenden Laboruntersuchung und sparte Zeit und Geld für die Reparatur bzw. den Austausch des Fertigteilträgers und die sichere Wiederaufnahme der Bauarbeiten unter Einhaltung des ursprünglichen Zeitplans und Budgets.

Screening Eagles Pundit PD8050 ist ein Ultraschallarray, das auch bei diesem Projekt zur schnelleren UPV-Prüfung und zur effizienten 3D-Darstellung mit Hilfe der Ultraschall-Impulsechotechnologie eingesetzt werden konnte.

Weitere Fallstudien mit Ultraschall finden Sie in unserem Inspektionsbereich.

SCREENING EAGLE | proceq

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.