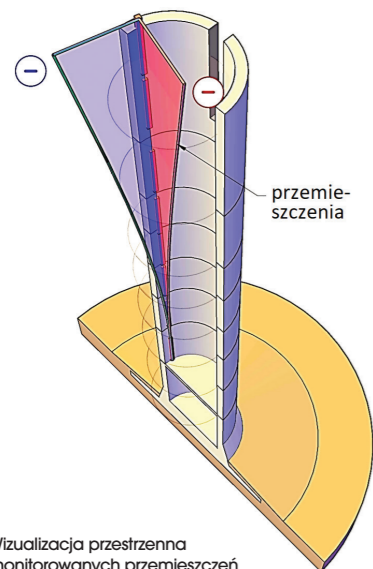


Przestrzenna wizualizacja nasypu drogowego monitorowanego z wykorzystaniem czujników 3DSensor

3DSENSOR

ŚWIATŁOWODOWY CZUJNIK PRZEMIESZCZEŃ

3DSensor to pierwszy na świecie liniowy czujnik deformacji dla geotechniki i budownictwa. Opracowane przez inżynierów SHM System rozwiązanie umożliwia wyznaczanie pionowych i poziomych przemieszczeń konstrukcji inżynierskich, dostarczając unikatowych informacji na temat bezpieczeństwa ich pracy.



Wizualizacja przestrzenna monitorowanych przemieszczeń żelbetowej konstrukcji wieży ujęciowej

Dzięki wykorzystaniu technologii DFOS – światłowodowych pomiarów rozłożonych – 3DSensor realizuje pomiary na całej swojej długości, a przez to świetnie sprawdza się w analizie stanu technicznego wszelkiego rodzaju konstrukcji, w szczególności tych o dużych konsekwencjach zniszczenia:

- obiektów liniowych (np. rurociągów, dróg, tuneli, mostów, kolektorów ściekowych),
- obiektów geo- i hydrotechnicznych (ścian oporowych, tam, zapór),
- innych konstrukcji budowlanych i inżynierskich (dźwigary dużych rozpiętości, szyby kopalniane, konstrukcje sprężone).

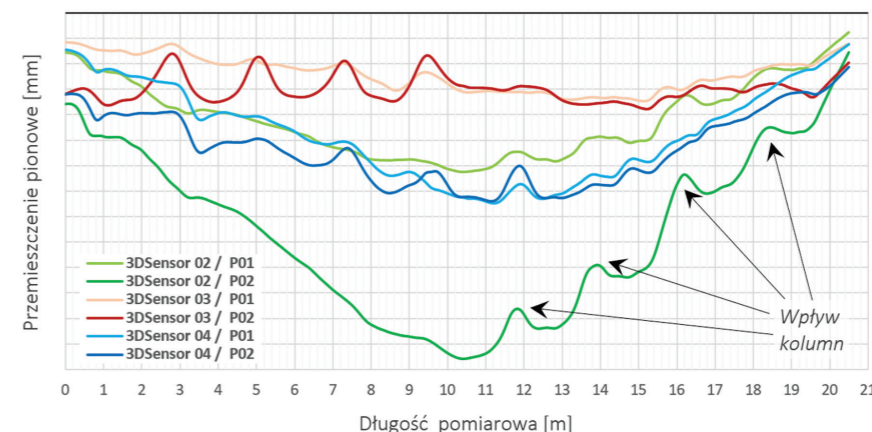
Możliwość pomiaru przemieszczeń w przestrzeni 3D na całej długości to przełomowa zmiana w branży systemów bezpieczeństwa konstrukcji. 3DSensor doskonale sprawdza się w pracach B+R, ale przede wszystkim pozwala na tworzenie efektyw-

nych inżyniersko i ekonomicznie systemów.

Dlaczego 3DSensor?

To pierwsze rozwiązanie, które (np. na terenach górniczych lub osuwiskowych) umożliwia kontrolę przemieszczeń gruntu na całej długości odcinka gazociągu, toru kolejowego czy autostrady. Jeden metr czujnika 3DSensor zastępuje nawet 200 tradycyjnych, punktowych czujników. Dzięki temu doskonale sprawdza się on w monitorowaniu wałów przeciwpowodziowych, wykrywając nie tylko powstałe deformacje, ale także zmiany temperatury związane z przeciekami.

Skuteczność i niezawodność czujnika 3DSensor potwierdziły liczne instalacje, m.in. w obiektach geotechnicznych, gdzie trudne warunki placu budowy, zmienne oddziaływania termiczno-wilgotnościowe oraz duże obciążenia mechaniczne tworzą bardzo wymagające środowisko pracy czujnika.



3DSensor: zmierzone przemieszczenia u podstawy nasypu z widocznym lokalnym wpływem kolumn wzmacniających podłoże

Nasypy drogowe

3DSensor okazał się idealnym narzędziem do wyznaczenia deformacji warstwy transmisyjnej w ramach budowy nasypu drogowego na podłożu wzmacnianym kolumnami betonowymi. Unikutowa inwestycja, w której do zbrojenia wykorzystano wyłącznie pręty kompozytowe, była realizowana w Lubaczowie przez firmę Menard Sp. z o.o.

Instalacja czujników 3DSensor po raz pierwszy pozwoliła zajrzeć do wnętrza tego typu konstrukcji i uzyskać informacje na temat jej pracy, co dotychczas było nieosiągalne dla klasycznych technik pomiarowych. Układ światłowodowych czujników 3DSensor, analogicznie jak układ nerwowy człowieka, analizuje stan deformacji konstrukcji w każdym punkcie i ostrzega o możliwości wystąpienia stanu zagrożenia.

Czujniki zainstalowano w warstwie transmisyjnej w poprzek nasypu w taki sposób, że jeden czujnik przechodził zarówno w paśmie pomiędzy kolumnami betonowymi, jak i bezpośrednio nad pasmem kolumn. Znalazło to odzwierciedlenie w zmierzonych pro-



Największy w Europie zbiornik odpadów poflotacyjnych „Żelazny Most”, (foto: Archiwum KGHM PM SA), w obrębie którego zainstalowano czujniki 3DSensor



Skuteczność czujników 3DSensor z powodzeniem potwierdzono w ramach instalacji w obrębie gazociągu wysokiego ciśnienia. Monitorowanie stanu bezpieczeństwa tego typu konstrukcji jest szczególnie istotne z uwagi na ogromne konsekwencje zniszczenia

filach przemieszczeń, gdzie wyraźnie uwidoczniły się lokalne wzmocnienia spowodowane obecnością sztywnych elementów betonowych. Dotychczas zagadnienia te były analizowane przede wszystkim na podstawie uproszczonych i istotnie ograniczonych modeli numerycznych. Unikutowa wiedza zdobyta w trakcie pomiarów czujnikami 3DSensor stanowi podstawę do optymalizacji modeli i metod projektowania, prowadząc do wymiernych oszczędności finansowych.



Pomiarami przemieszczeń objęto także przęsto mostu im. Tadeusza Mazowieckiego w Rzeszowie. Zainstalowano łącznie 600 metrów trasy światłowodowej, uzyskując 6 000 punktów pomiarowych!



TOMASZ HOWIACKI

Członek zespołu R&D opracowującego 3D Sensor

3DSensor to istotny krok w stronę idei „Smart City” – dzięki opracowanym przez nasz zespół czujnikom światłowodowym realna staje się wizja, w której inteligentne konstrukcje informują o wszystkich zdarzeniach istotnych dla oceny ich bezpieczeństwa – powiedział Tomasz Howiacki, członek zespołu R&D opracowującego 3D Sensor.

„Żelazny Most”

Szczególnym przypadkiem realizacji jest nagrodzona branżowymi wyróżnieniami instalacja 3DSensora na żelbetowej wieży ujęciowej zlokalizowanej w największym w Europie zbiorniku deponowania odpadów poflotacyjnych „Żelazny Most”. 3DSensor został zainstalowany wzdłuż wysokości jednej z 4 wież na 7 jej kondygnacjach. Pomiary dostarczyły informacji na temat pracy żelbetowej konstrukcji wieży w czasie kilku miesięcy eksploatacji. Zgromadzone w tym czasie dane dostarczyły informacji m.in. na temat zmian kształtu monitorowanej konstrukcji.

3DSensor został opracowany w ramach projektu współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego „Inteligentny Rozwój” realizowanego w ramach konkursu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju: Szybka Ścieżka.