

Technika interferometryczna

Dynamiczne monitorowanie wysokich budynków – przykład praktycznego wykorzystania

Aleksander Cianciara¹



Ryc. 1. Radar interferencyjny IBIS-S

Pomiar odkształceń i drgań wysokich budynków stanowi obecnie spore wyzwanie dla inżynierów i konstruktorów, przede wszystkim ze względów logistycznych. Nowoczesny radar interferencyjny IBIS-S wprowadza kompletnie nowe rozwiązania w zakresie monitorowania konstrukcji wysokich budynków. Daje też o wiele więcej korzyści niż tradycyjne instrumenty stosowane w tej dziedzinie.

Do tej pory tego typu technika pomiarowa – interferometrii fal radiowych w paśmie Ku-band (17 GHz) – była stosowana jedynie przez satelity badające przemieszczanie się powierzchni Ziemi. Teraz ta sama technologia dostępna jest również w zastosowaniach cywilnych.

Technika interferometryczna wykorzystywana w IBIS-S dostarcza danych o przemieszczeniach badanego obiektu poprzez porównanie fazy fal odbitych od niego zarejestrowanych w różnym czasie i różnej częstotliwości.

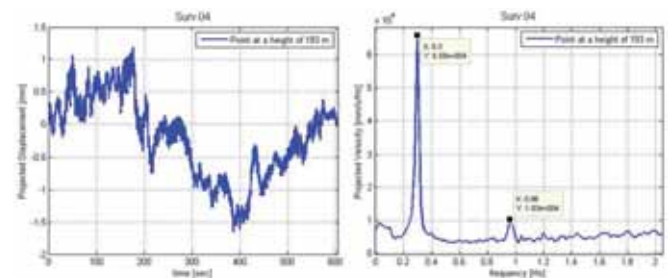
Do podstawowych zalet stosowania technologii interferencyjnej IBIS-S należą: zdalny pomiar na odległość do 1 km, dokładność wyznaczania przemieszczeń do 1/100 mm, możliwość równoczesnego monitorowania wielu punktów pomiarowych zlokalizowanych na badanym obiekcie, wyniki monitorowania dostępne w czasie rzeczywistym w trakcie pomiarów, szybka instalacja i łatwa obsługa, możliwość wykonywania tym samym urządzeniem pomiarów przemieszczeń dynamicznych i statycznych, próbkowanie drgań konstrukcji z częstotliwością do 100 Hz, możliwość wykonywania pomiarów zarówno w dzień, jak i w nocy, niezależnie od warunków pogodowych, fale emitowane przez radar

posiadają bardzo małą moc, a co za tym idzie, są w pełni bezpieczne dla ludzi i zwierząt.

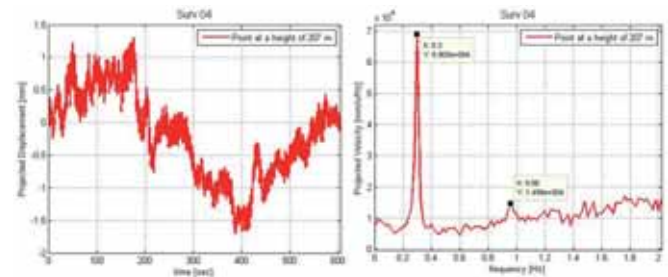
Przykładem prostoty wykonania pomiarów oraz ich możliwości niech będzie pomiar wysokiego budynku (ryc. 2) znajdującego się w otoczeniu innych wysokich budowli. Sam pomiar miał na celu uzyskanie wizualizacji przemieszczeń wierzchołka budynku oraz określenie częstotliwości rezonansowej.

Badanie było możliwe do wykonania bez ingerencji w budynek, w szczególności nie wymagało instalowania jakiegokolwiek osprzętu na ścianach tego budynku. Fale emitowane przez radar odbijają się od „naturalnych” reflektorów, takich jak śruby, belki, okna czy nawet nieciągłości w konstrukcji ścian.

Radar IBIS-S został ustawiony w odległości 390 m od budynku. Z tej odległości możliwe było objęcie monitoringiem całego budynku o wysokości 207 m.



Ryc. 3. Wyniki pomiarów częstotliwości rezonansowej dla punktu pomiarowego znajdującego się na wysokości 193 m



Ryc. 4. Wyniki pomiarów częstotliwości rezonansowej dla punktu pomiarowego znajdującego się na szczycie budynku

Na rycinie 3 przedstawiono wyniki wykonanych pomiarów jednego, wybranego punktu pomiarowego znajdującego się na wysokości 193 m. Pierwszy przebieg obrazuje przemieszczenia, drugi natomiast kształt widma częstotliwości. Podobne wyniki uzyskano też dla innych punktów pomiarowych. Rycina 4 przedstawia wynik dla punktu zlokalizowanego na szczycie budynku.

Wykonanie czterech serii pomiarowych, po 10 minut każda, trwało ok. 1,5 godziny, wliczając w to przygotowanie i demontaż urządzenia po wykonanym pomiarze.

Jak zatem widać IBIS-S doskonale sprawdził podczas tego trudnego zadania. IBIS-S pozwala nie tylko na monitorowanie budynków. Doskonale sprawdza się też przy pomiarach innych konstrukcji, np. mostów, wież elektrowni wiatrowych, masztów telekomunikacyjnych i kominów.

Więcej informacji na stronie: www.georadary.pl



Ryc. 2. Monitoring całego budynku przy użyciu radaru IBIS-S

¹ SEJSCOM S.C., os. Złotej Jesieni 6 pok.59, 31-826 Kraków, tel: 012 64-28-670