

Prof. dr hab. inż. **Wiesław Ostachowicz**  
Kierownik Zakładu Mechaniki Struktur Inteligentnych  
Kierownik Ośrodka Mechaniki Maszyn  
INSTYTUT MASZYN PRZEPLYWOWYCH PAN  
ul. J.Fiszera 14            80-952 GDAŃSK

---

Gdańsk, 28 marca 2008

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. **Andrzeja Świercza**

pt.: *Identyfikacja defektów w konstrukcjach prętowych na postawie Metody Dystorsji Wirtualnych w domenie częstości*

Podstawę formalną opracowania niniejszej recenzji stanowi Uchwała Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN z dnia 25 października 2007 powołująca opiniującego na recenzenta rozprawy doktorskiej mgr inż. Andrzeja Świercza pt.: *Identyfikacja defektów w konstrukcjach prętowych na postawie Metody Dystorsji Wirtualnych w domenie częstości*.

### 1. OCENA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Przedmiotem oceny jest praca mgr inż. Andrzeja Świercza pt.: *Identyfikacja defektów w konstrukcjach prętowych na postawie Metody Dystorsji Wirtualnych w domenie częstości* opublikowana w postaci zwartej (druk). Praca liczy 98 stron i zawiera 75 pozycji bibliografii.

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRACY

Praca pt.: *Identyfikacja defektów w konstrukcjach prętowych na postawie Metody Dystorsji Wirtualnych w domenie częstości* liczy 98 stron i składa się z sześciu rozdziałów, bibliografii i spisu treści.

W rozprawie przedstawiono *Metodę Dystorsji Wirtualnych*, która w tym przypadku została sformułowana w dziedzinie częstotliwości (metoda jest oznaczana w dalszej części recenzji przez VDM-F). Metodę VDM-F wykorzystano do identyfikacji uszkodzeń w konstrukcjach prętowych.

Cele prace zostały przedstawione w punkcie 1.4 rozprawy. Jak już wyżej wspomniano głównym celem rozprawy było opracowanie metody VDM-F bazującej na *Metodzie Dystorsji Wirtualnych*. Doktorant wychodząc ze sformułowania *Metody Impulsowych Dystorsji Wirtualnych* (VDM-T), która jest skuteczna lecz czasochłonna, opracował bardziej skuteczne narzędzia analizy zagadnień odwrotnych, czyli właśnie metodę VDM-F.

Doktorant osiągnął cel pracy, ponieważ z jego obliczeń wynika, iż czas analizy zagadnień odwrotnych metodą VDM-T jest o dwa rzędy dłuższy w porównaniu z proponowaną w rozprawie metodą VDM-F. Jednakże jednocześnie stwierdził, że w przypadku stosowania proponowanej w rozprawie metody VDM-F wymagana jest większa liczba sensorów a ponadto sensory muszą być umieszczone w całym obszarze analizowanej konstrukcji.

Opracowana w rozprawie metoda VDM-F jest przystosowana do wykorzystywanych w analizie identyfikacji uszkodzeń algorytmów *Metody Dystorsji Wirtualnej* oraz do *Metody Elementów Skończonych*. Algorytmy wspomnianych wyżej metod pozwalają na wyznaczenie pól dystorsji wirtualnych modelujących zmiany parametrów konstrukcji a także wrażliwości tych pól i identyfikacji różnych parametrów.

Ważnym celem pracy było rozwiązanie zagadnienia odwrotnego, które w tym przypadku służy do identyfikacji defektów. Cel ten został osiągnięty poprzez identyfikację parametrów strukturalnych i rozwiązanie problemu optymalizacji gradientowej.

Ważnym celem pracy była weryfikacja numeryczna a przede wszystkim eksperymentalna, proponowanej metody. Doktorant wyraźnie wskazał na zalety tej metody we wnioskach końcowych.

Ważna jest też motywacja podjęcia badań. Z informacji przedstawionej na str. 12 wynika, że opracowana metoda będzie wdrożona do systemu monitorowania stanu technicznego mostów stalowych a wstępne testowanie systemu nastąpi na obiekcie rzeczywistym (moście kolejowym w Nieporęcie).

Do najważniejszych osiągnięć Doktoranta zaliczam:

- (a) przystosowanie *Metody Dystorsji Wirtualnych* do zagadnień drgań ustalonych konstrukcji (wraz z analizą wrażliwości pól dystorsji wirtualnych)
- (b) sformułowanie problemu identyfikacji uszkodzeń konstrukcji obciążonej siłami harmonicznymi (po zastosowaniu gradientowych metod optymalizacji otrzymano rozkład modelowanych parametrów)

