



# Analiza wstępna badań modelowych nogi platformy wiertniczej

L. Murawski, K. Majewska, M. Mieloszyk, S. Opoka, W. Ostachowicz

Zakład Mechaniki Struktur Inteligentnych, Ośrodek Mechaniki Maszyn,  
**Instytut Maszyn Przepływowych im. Roberta Szewalskiego** Polskiej Akademii Nauk



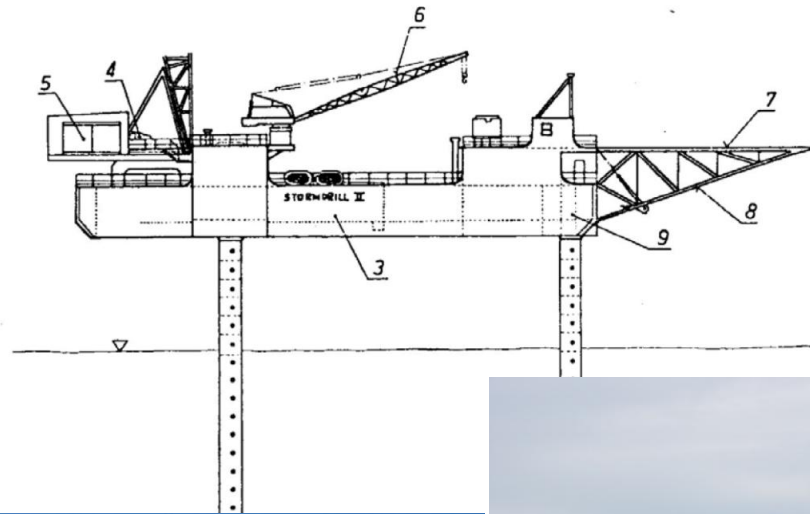
**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



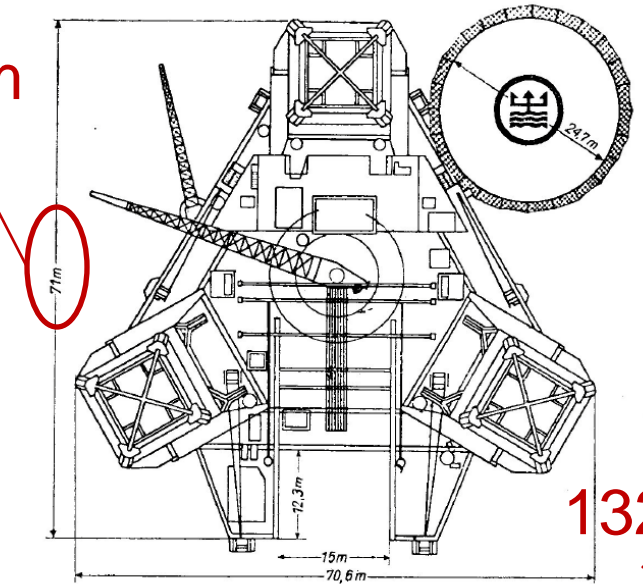
**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



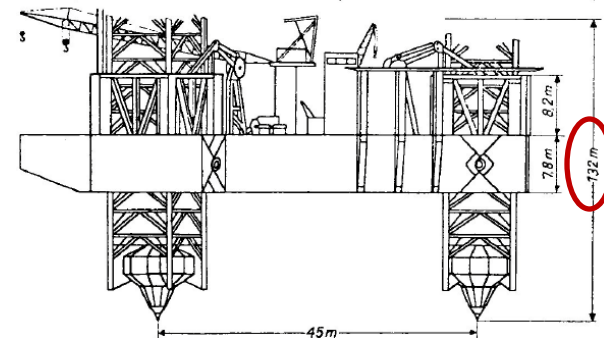
# Samopodnośna platforma wydobywcza



71 m



132 m



**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO





# Obciążenia środowiskowe obiektów morskich



## Warunki meteorologiczne

- natężenie promieniowania słonecznego,
- uśłonecznienie  
(czas operacji Słońca w ciągu doby),
- ciśnienie atmosferyczne,
- kierunek i prędkość wiatru,
- temperatura powietrza,
- wilgotność powietrza,
- zachmurzenie ogólne i w piętrach,
- opady atmosferyczne,
- osady atmosferyczne  
(rosa, szron, szadź, oblodzenie),
- widzialność pozioma .

## Zjawiska hydrologiczne

- zmiany poziomu morza,
- prądy morskie,
- falowanie,
- zjawiska lodowe.

**współpraca z  
Akademią Morską  
w Gdyni**

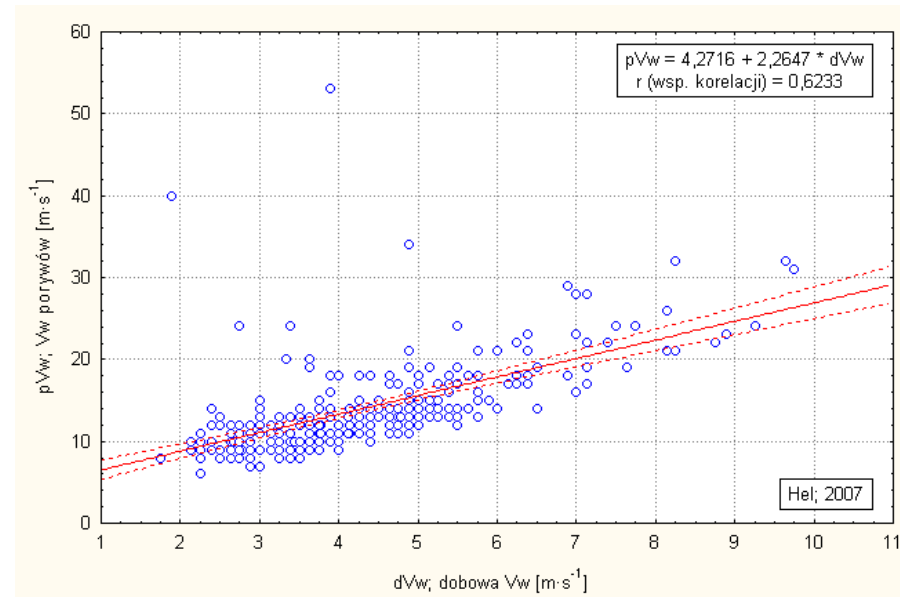
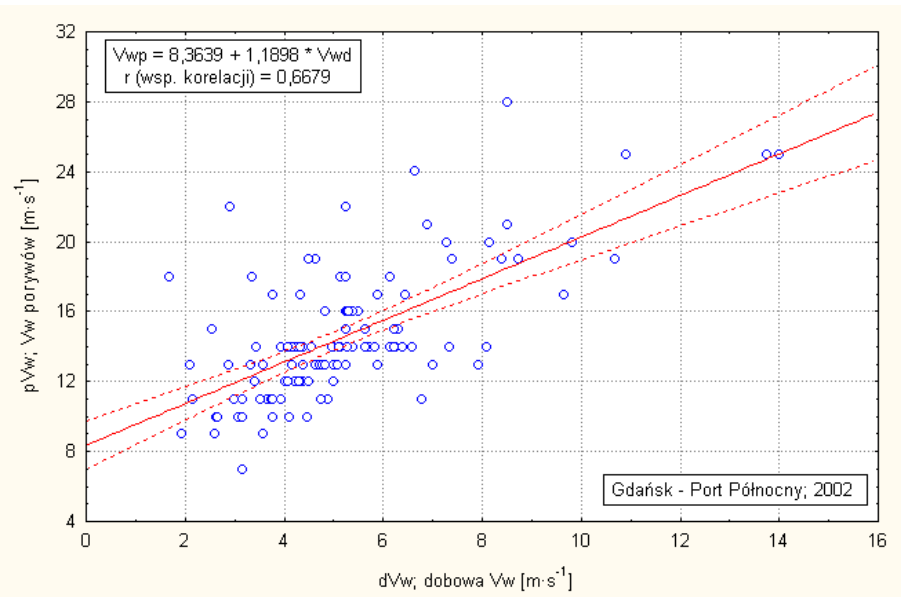


**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



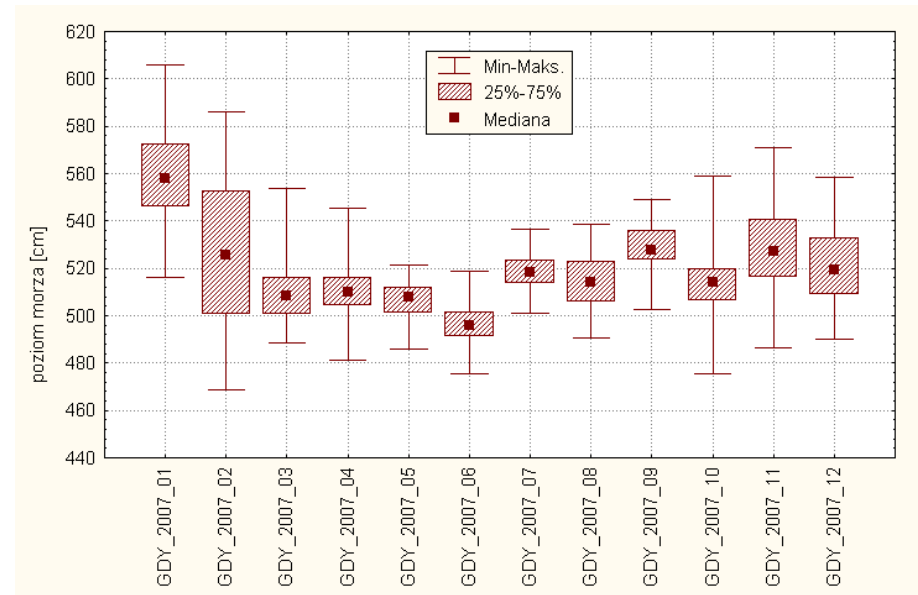
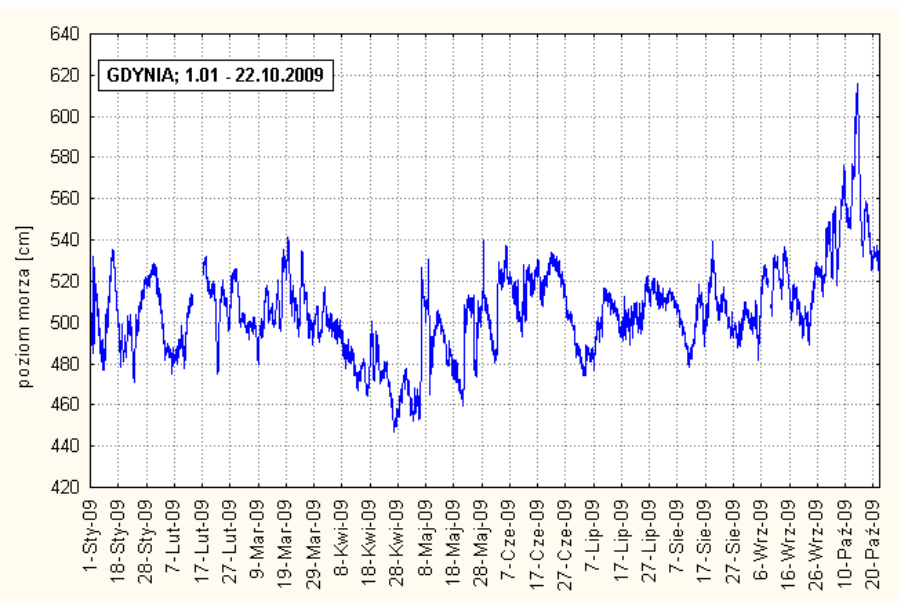
**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO





Związek między średnią dobową prędkością wiatru ( $dV_w$ ) i maksymalną prędkością wiatru w porywie w ciągu tej samej doby ( $pV_w$ ) w roku o niewielkim udziale wiatrów o silnej turbulencji. Stacja Gdańsk-Port Północny, rok 2002; 128 dób z wiatrem porywistym

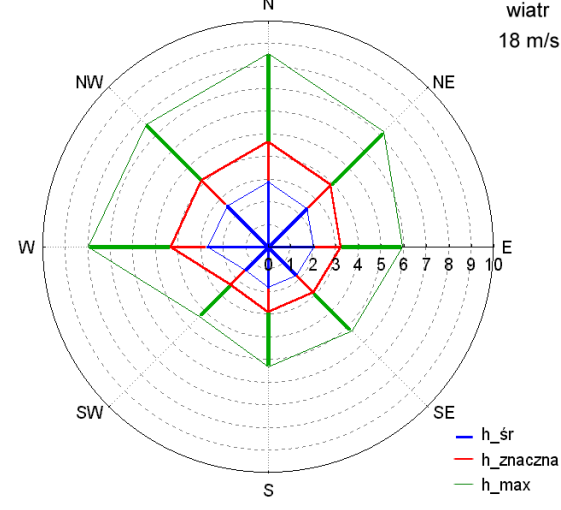
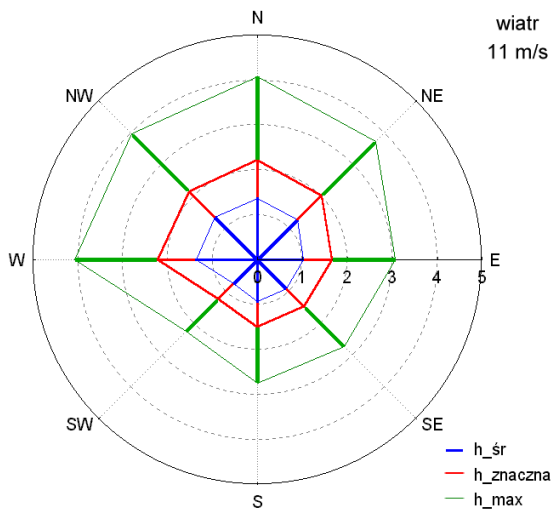
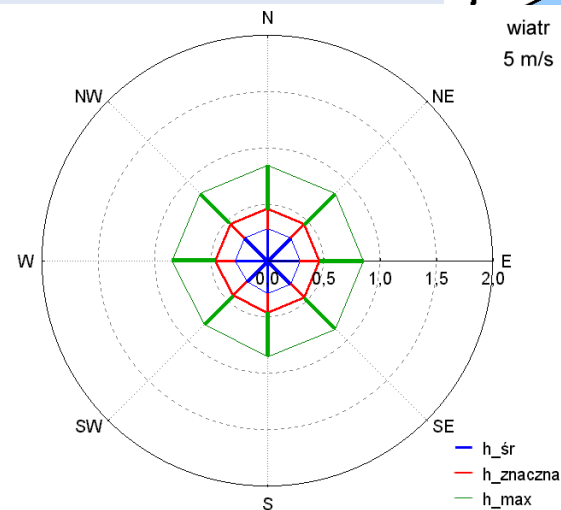
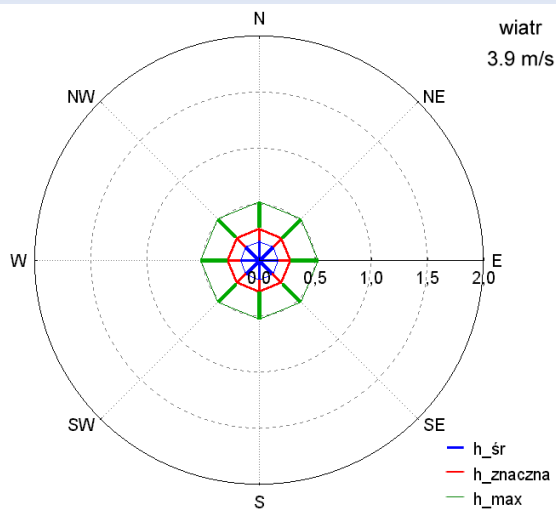
Związek między średnią dobową prędkością wiatru ( $dV_w$ ) a maksymalną prędkością wiatru w porywie w ciągu tej samej doby ( $pV_w$ ) w roku o dużym udziale wiatrów o silnej turbulencji. Stacja Hel, rok 2007; 294 doby z wiatrem porywistym.



Przebieg zmian poziomu morza w Gdyni w okresie od 1 stycznia do 22 października 2009 roku

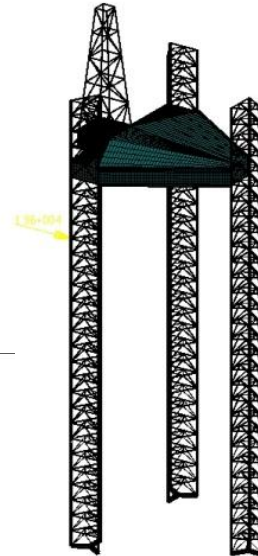
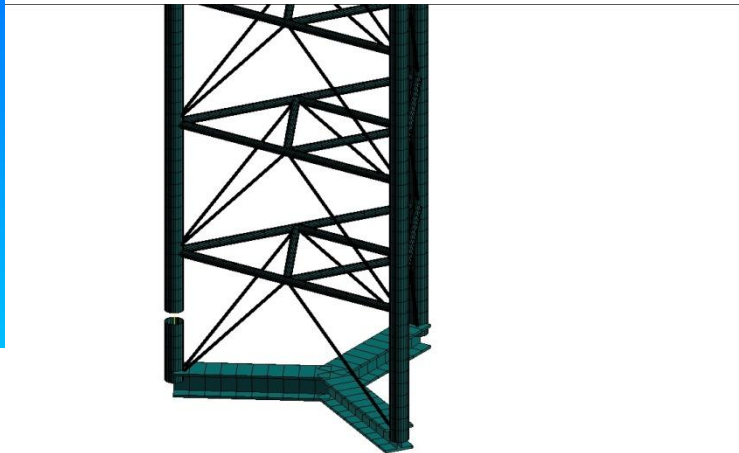
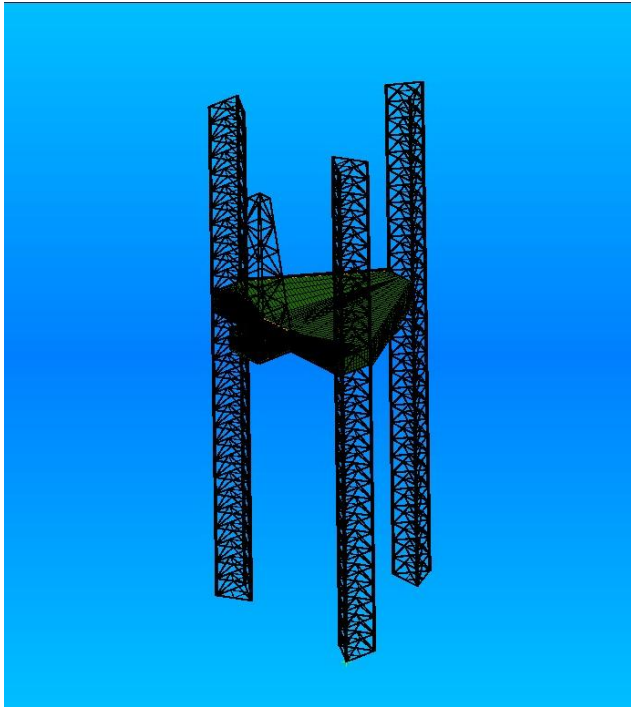
Zakres miesięcznych wahań poziomu morza w roku 2007 w Gdyni (punkt pomiarowy Urzędu Morskiego na Nabrzeżu Francuskim)

Kierunkowe róże wiatru w punkcie położonym na otwartych wodach Bałtyku Południowego, na północ od Zatoki Gdańskiej dla wiatru o różnej prędkości.





# Obliczenia numeryczne platformy wiertniczej w różnych warunkach eksploatacyjnych i z różnymi uszkodzeniami



**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

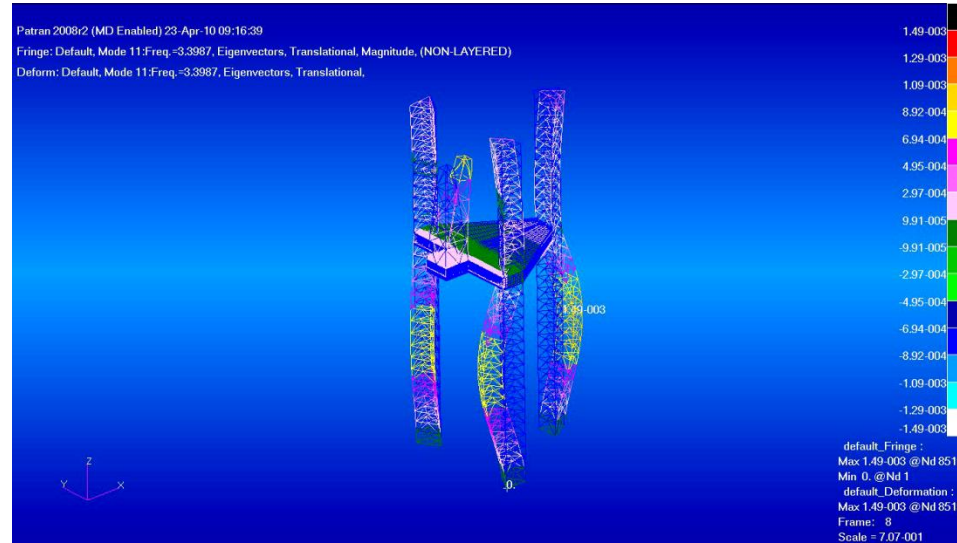
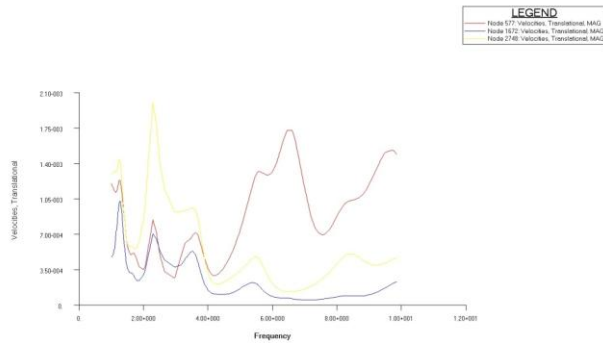
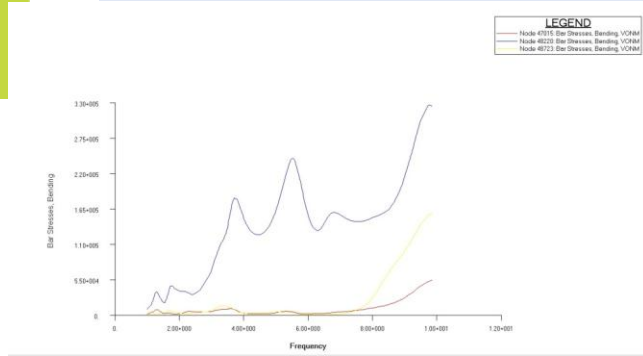


**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO





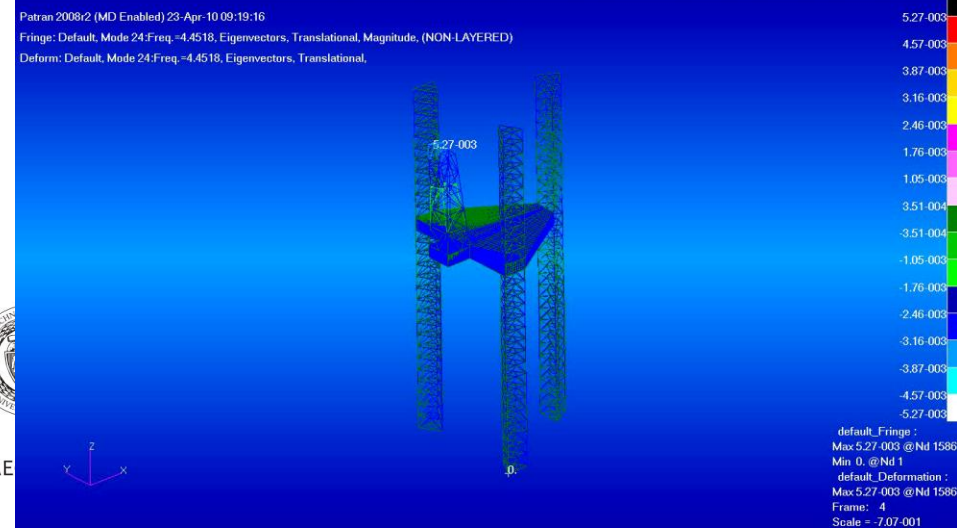
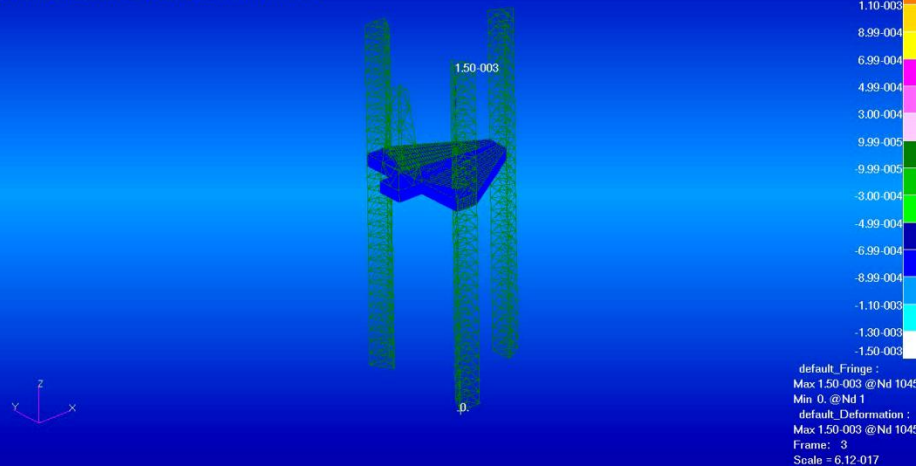
# Wyniki obliczeń



Patran 2008r2 (MD Enabled) 23-Apr-10 09:18:20

Fringe: Default, Mode 1:Freq.=0.42219, Eigenvectors, Translational, Magnitude, (NON-LAYERED)

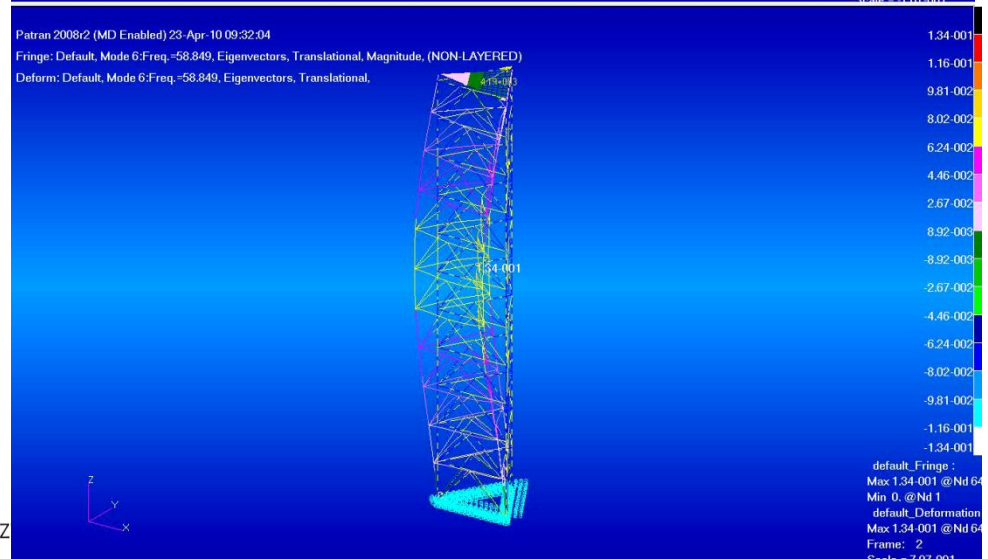
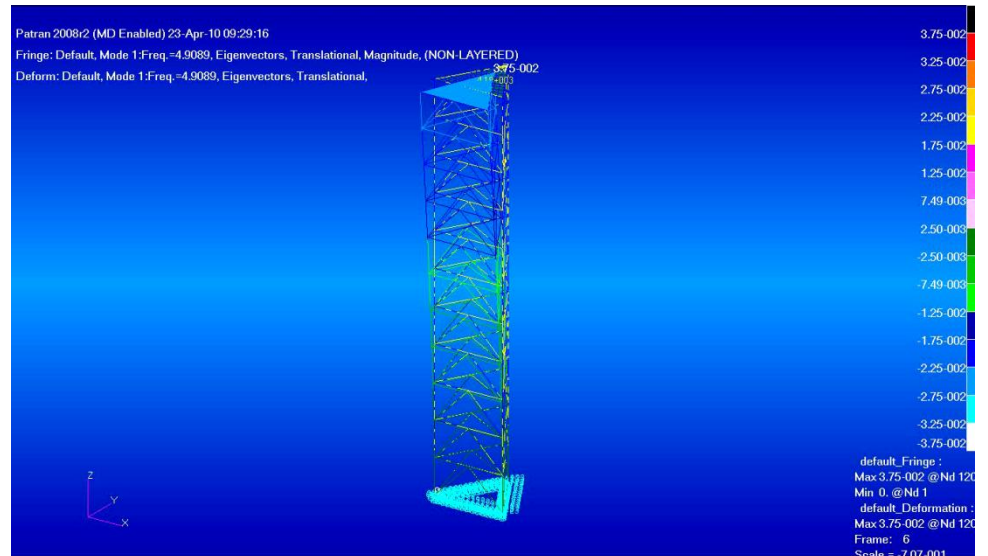
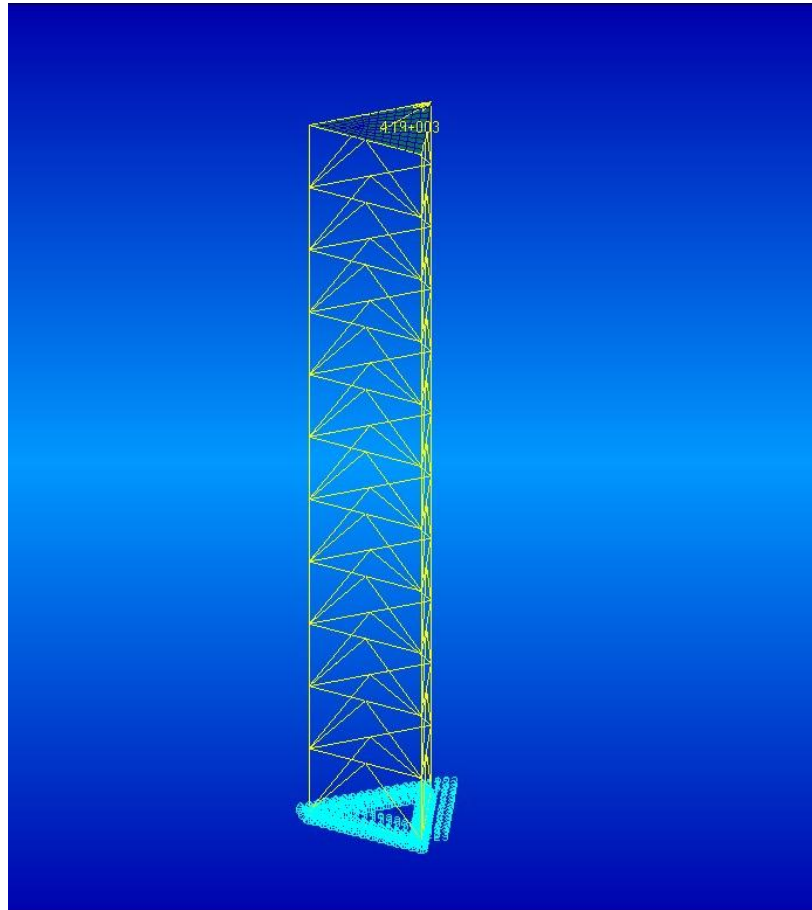
Deform: Default, Mode 1:Freq.=0.42219, Eigenvectors, Translational,







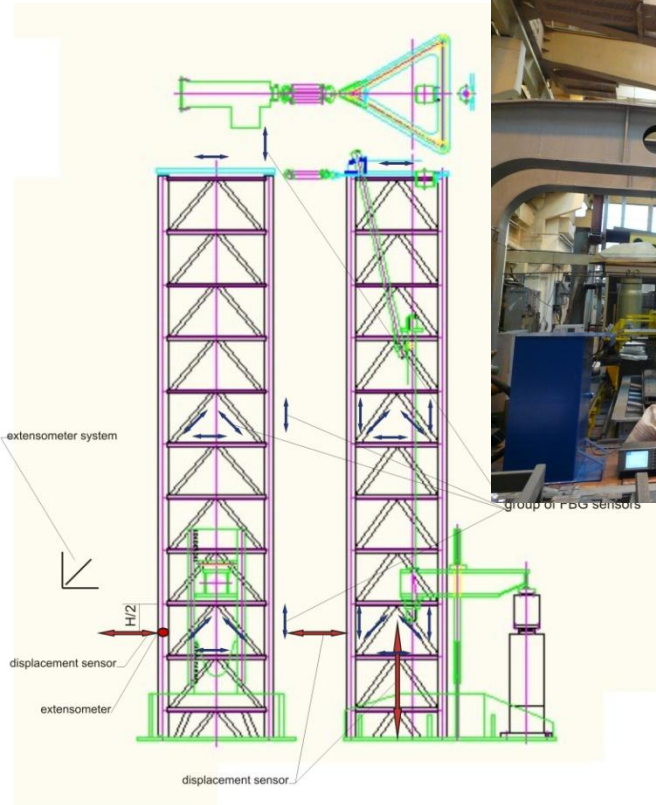
# Obliczenia numeryczne modelu nogi platformy



**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

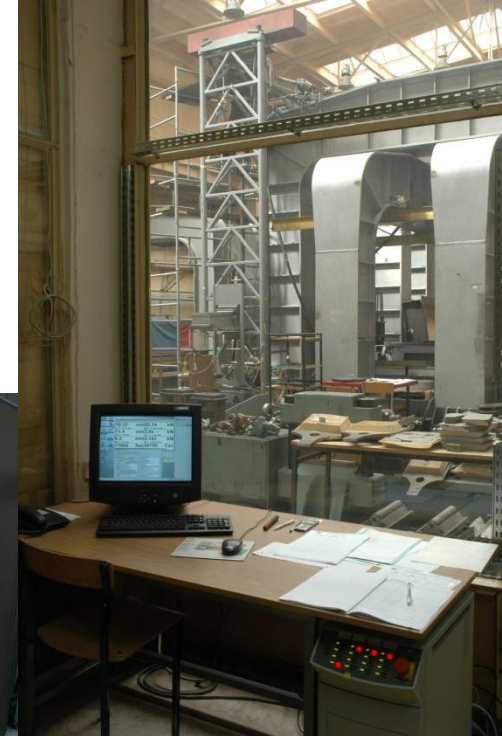
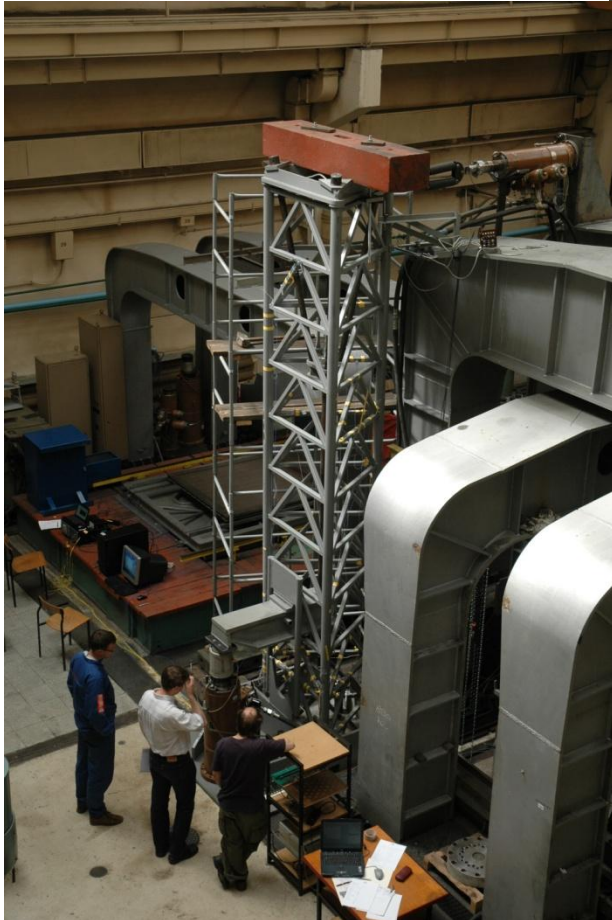
PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU ROZ

współpraca z  
**Wydziałem Okrętownictwa  
i Oceanotechniki  
Politechniki Gdańskiej**





# Model platformy wiertniczej



**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

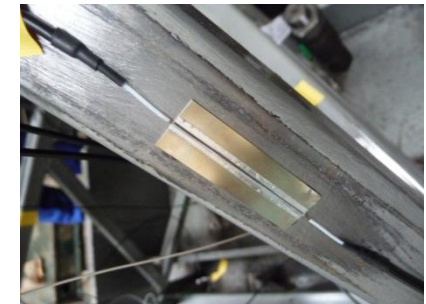
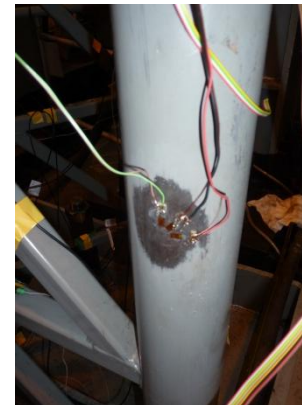


**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO





# Badania modelu platformy wiertniczej



**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO





# Badania modelu platformy wiertniczej



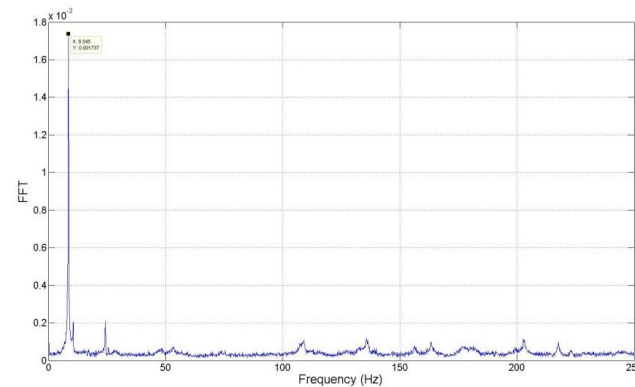
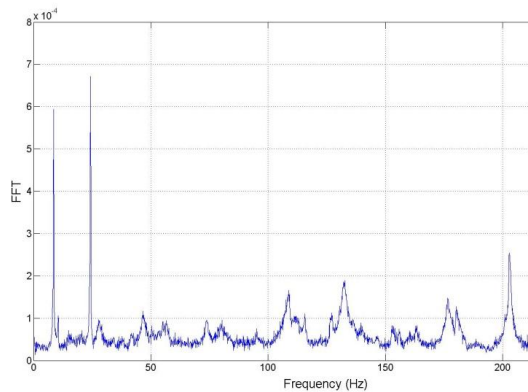
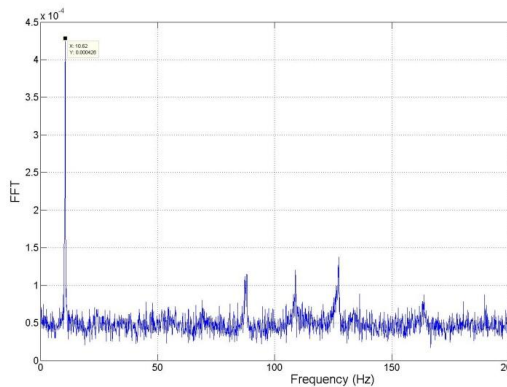
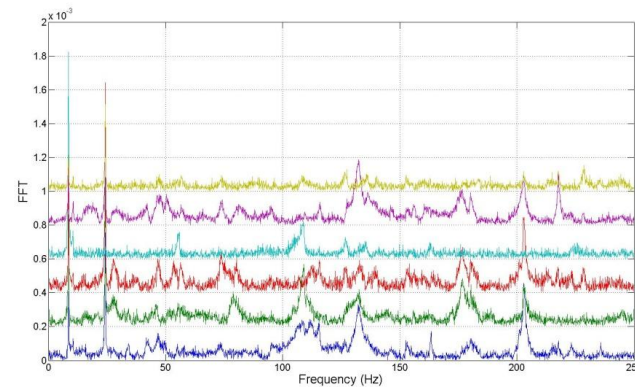
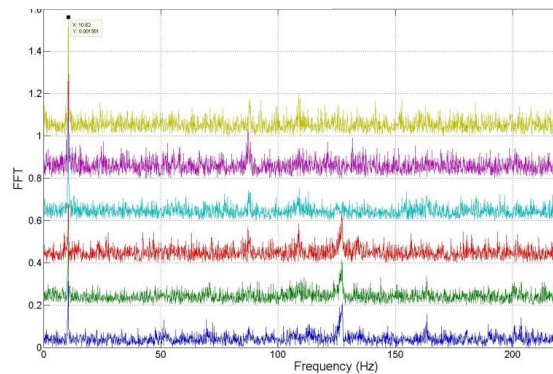
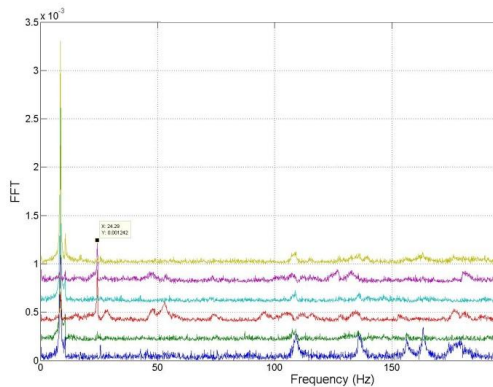
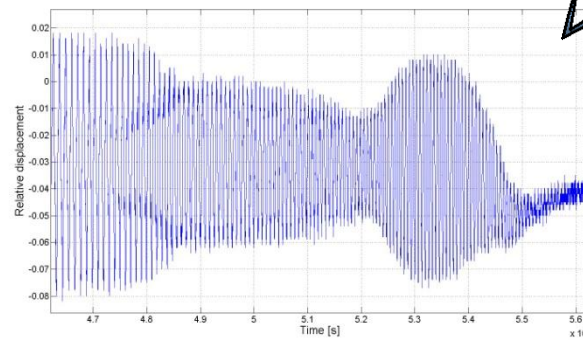
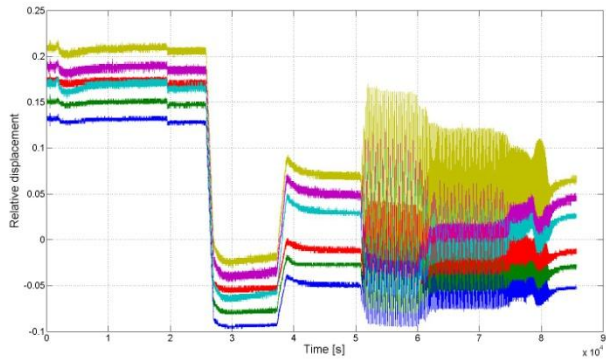
**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

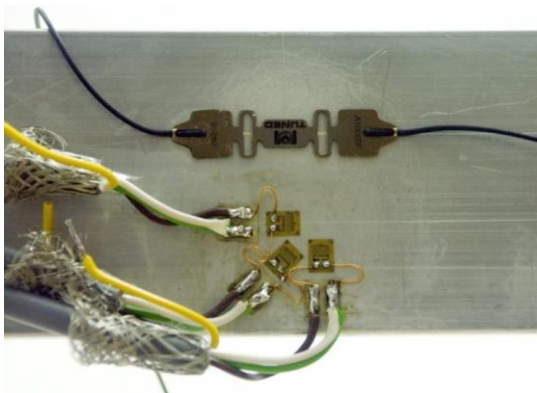


**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO

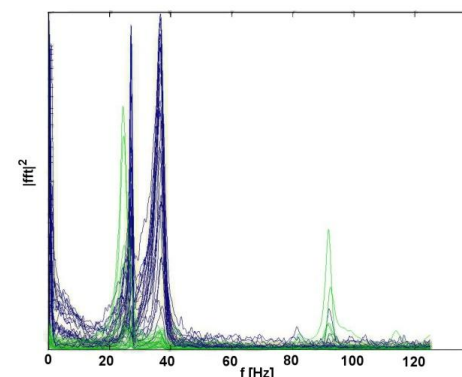
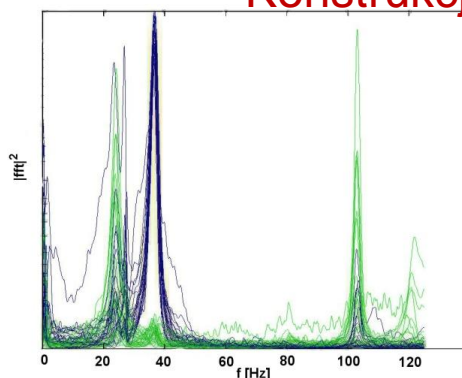
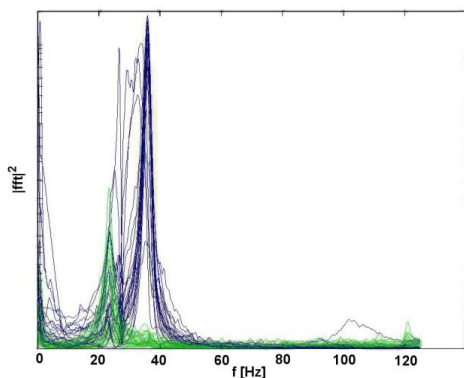
PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU ROZWOJU REGIONALNEGO W RAMACH PROGRAMU OPERACYJNEGO II

# Analiza możliwości detekcji uszkodzeń





## Konstrukcja z uszkodzeniami



Częstotliwość [Hz]

- Z badań wstępnych wynika, że nawet bardzo poważne uszkodzenie konstrukcji nośnej platformy nie wpływa znacząco na poziom częstotliwości i postaci drgań własnych.
- Poziom rozrzutów wyników spowodowanych błędami obliczeniowymi i pomiarowymi może całkowicie „zasłonić” zmiany spowodowane uszkodzeniem konstrukcji. Dokładna analiza błędów i rozrzutów wyników jest niezbędna przy projektowaniu systemu SHM.
- W celu detekcji uszkodzenia należy zastosować kilka różnych miar tak, aby z jednej strony uzyskać dostatecznie wysoką czułość systemu a z drugiej strony uniknąć wywoływania fałszywych alarmów.
- Poziomy naprężenia niskoczęstotliwościowych mogą być wykorzystane do diagnostyki, tylko w rejonie stóp nóg platformy. Na takich pomiarach powinien głównie bazować projektowany system SHM.
- Na nodze uszkodzonej przewiduje się gwałtowny wzrost naprężeń pochodzących od zginania oraz znaczną różnicę naprężeń pomiędzy nogami nieuszkodzonymi a nogą z pęknięciem.
- Parametr przesunięcia krzywych rezonansowych naprężeń gnących w pobliżu stopy nogi obciążonej może być wykorzystany, jako dodatkowy wskaźnik detekcji uszkodzenia.





***Thank you***

