

Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym

Modern material technologies in aerospace industry

Nowoczesna obróbka mechaniczna stopów magnezu i aluminium

Modern mechanical working of magnesium and aluminium alloys

Politechnika Lubelska, Politechnika Rzeszowska, Politechnika Warszawska

Wyniki badań Results

Analiza przyczyn zmiany kształtu części lotniczych podczas obróbki skrawaniem na maszynach CNC i skuteczne przeciwdziałanie tym zjawiskom

Analysis of the causes of aircraft parts shape change related to manufacturing with CNC machines and effective prevention of these changes

Problem: Podczas skrawania detali integralnych szczególnie z pełnego materiału na obrabiarkach sterowanych numerycznie na „gotowo” zmianie ulegają jego kształty i wymiary po zakończonej obróbce detalu i po wyjęciu go z przyrządu.

Wpływ na to mają następujące czynniki:

- Skład chemiczny obrabianego stopu
- Struktura obrabianego stopu
- Wtrącenia niemetaliczne obrabianego stopu
- Naprężenia resztkowe

Aby rozwiązać problem zmiany kształtu i wymiarów, należy znaleźć odpowiedź na następujące pytania:

- jakie wymagania winny spełnić polifabrykаты stosowane do produkcji integralnych części;
- jak powinien wyglądać proces wykonania takiej rodziny części;
- jaką strategię obróbki należy zastosować;
- jak obrabiać wewnętrzne naroża bez powstawania drgań;
- jak najlepiej rozpocząć obróbkę zagłębienia;
- jak przeciwdziałać drganiom podczas obróbki skrawaniem (np. poprzez zmniejszenie sił skrawania, co można osiągnąć przez zastosowanie odpowiednich narzędzi, metod obróbki i parametrów skrawania);
- czy równomierny naddatek dla narzędzia skrawającego zagwarantuje równą i wysoką wydajność i bezpieczeństwo procesu skrawania;

Przykłady zastosowania w lotnictwie Examples of application in aviation



Przykłady detali integralnych wykonywanych na maszynie CNC
Examples of integral parts manufactured with CNC machine

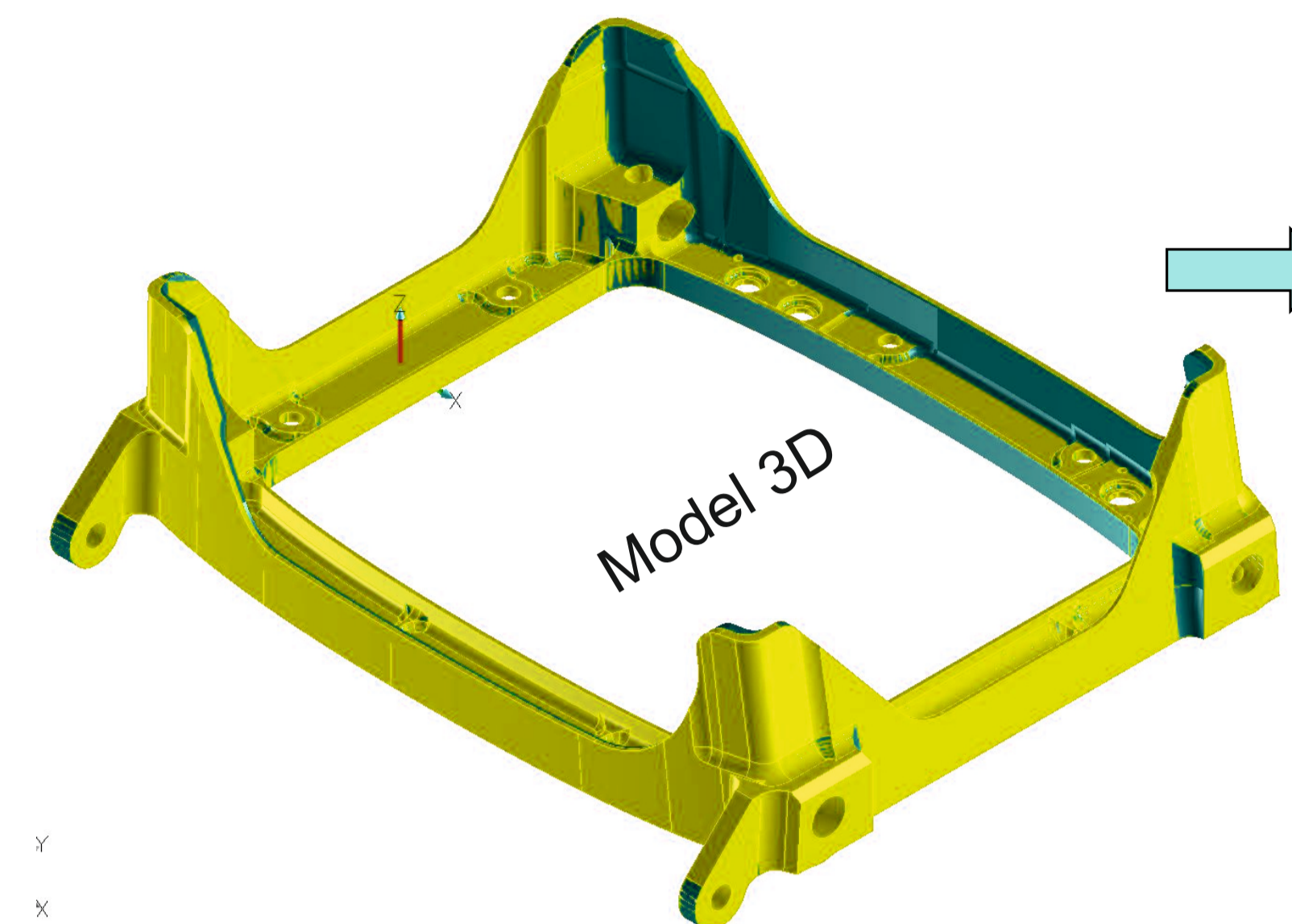


Przykład odkształconego detalu płaskiego po obróbce skrawaniem
Example of deformed flat detail after machining

Przykłady współpracy z przemysłem lotniczym Collaboration with aviation industry

PZL Mielec A Sikorsky Company

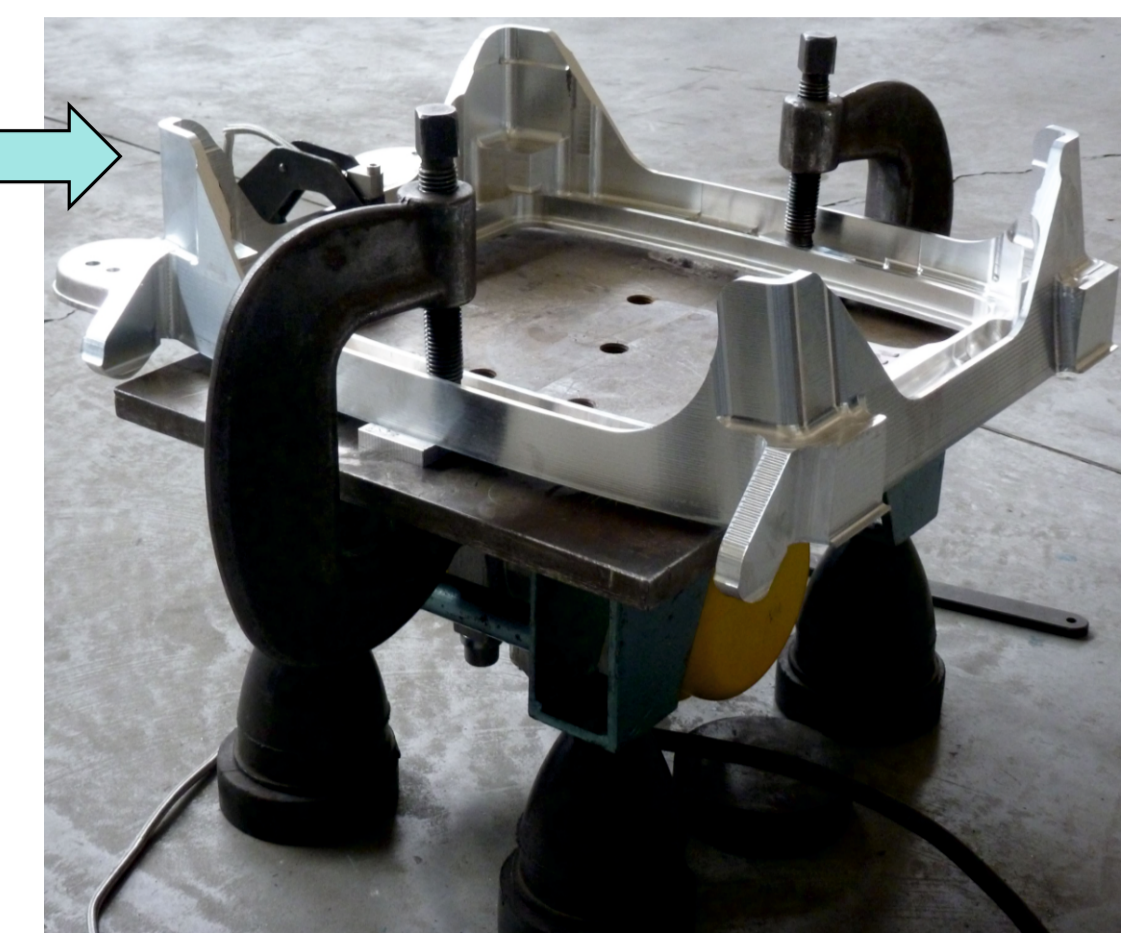
ULTRATECH



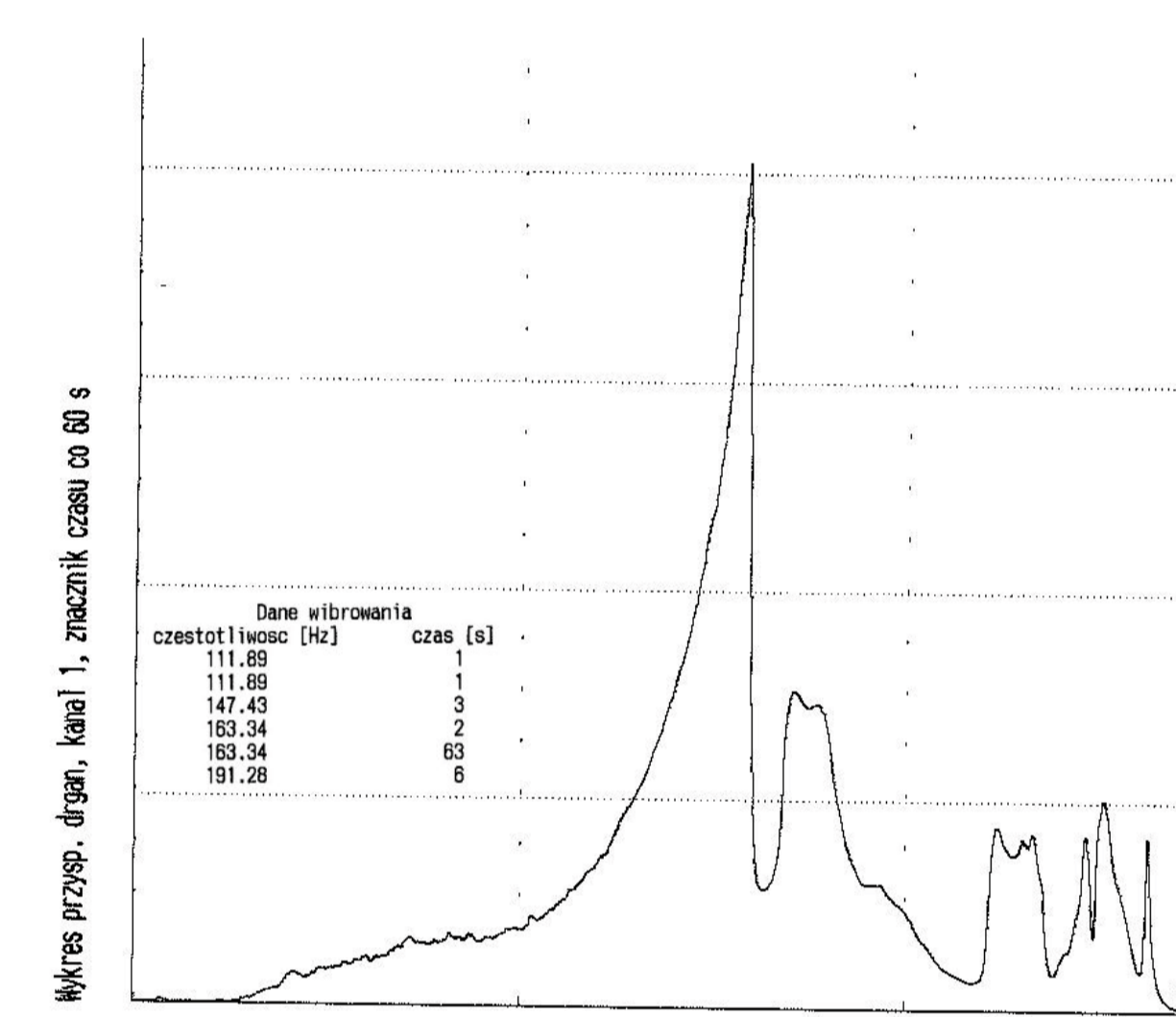
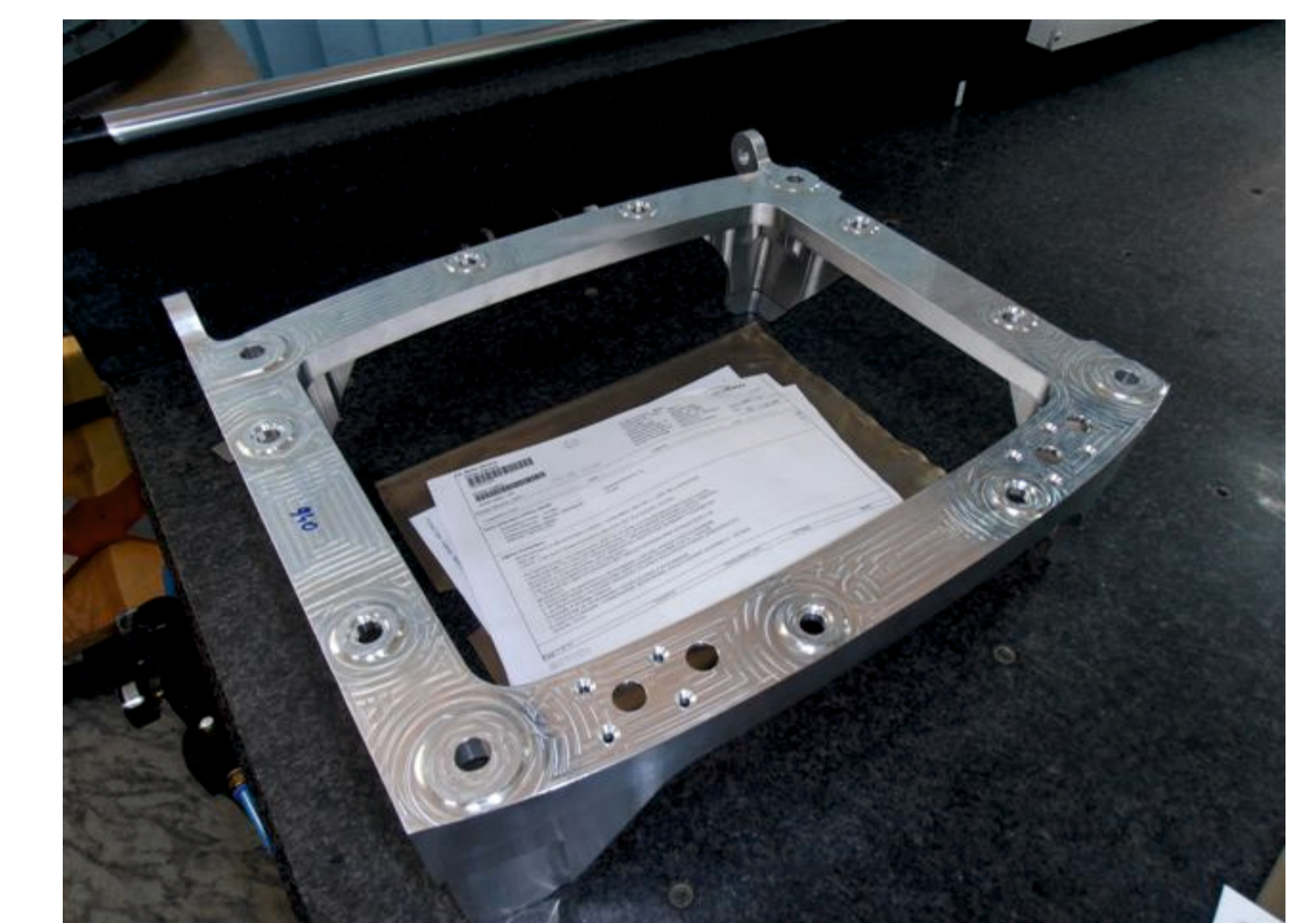
Pomiar na CMM pod obciążeniem
CMM measurements with loading



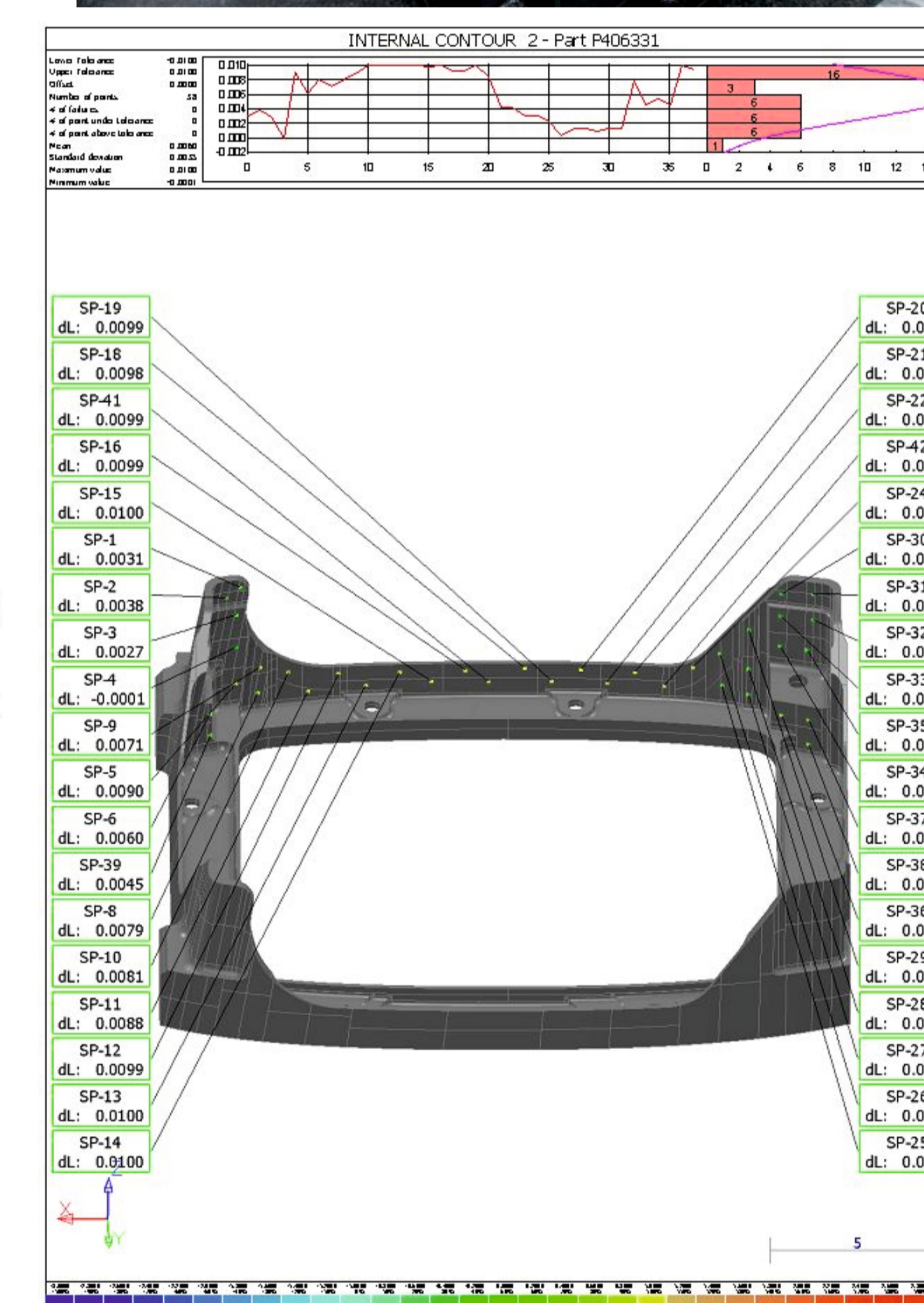
Zastosowanie odprężania wibracyjnego
Use of vibration stress relieving



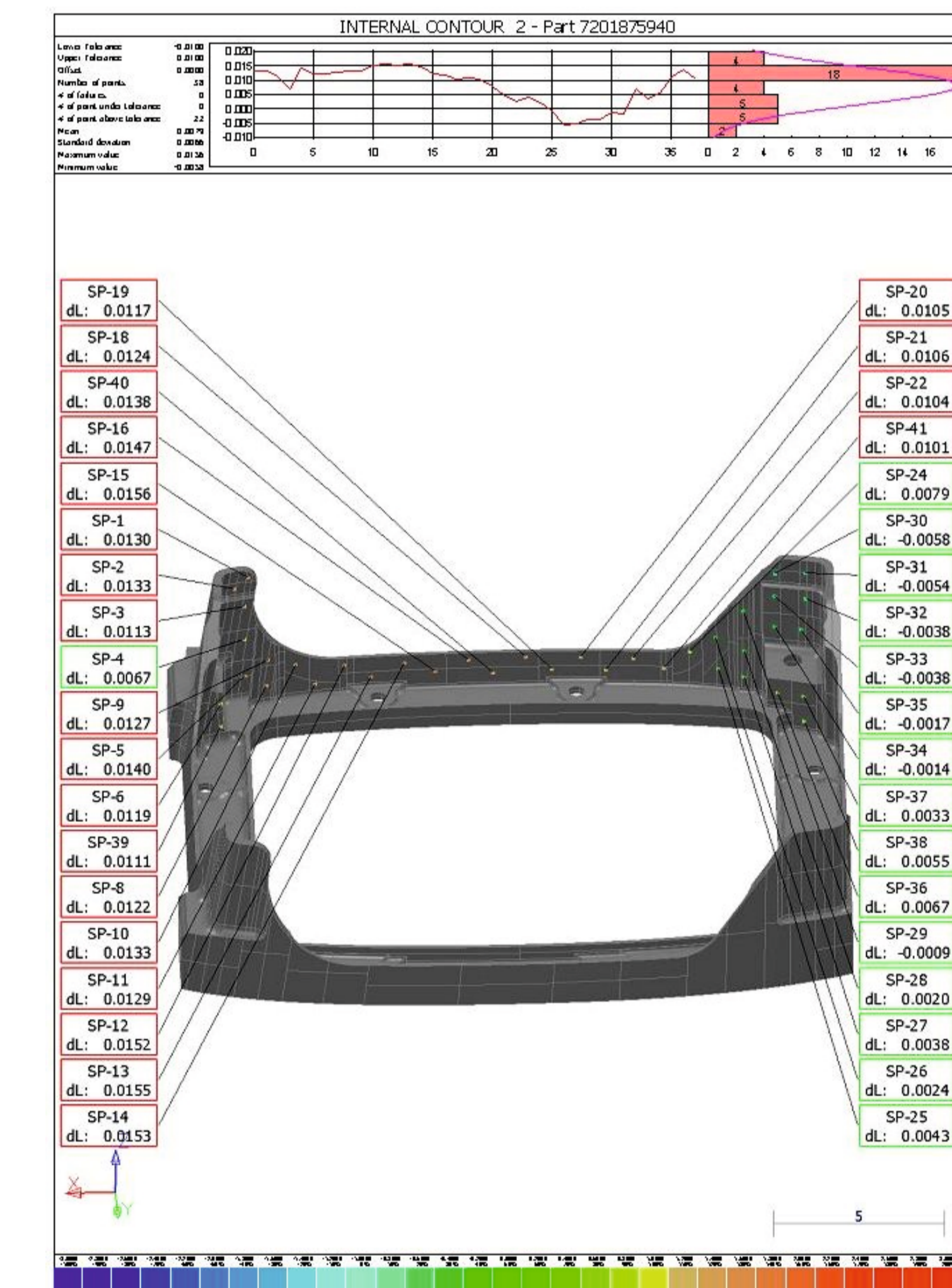
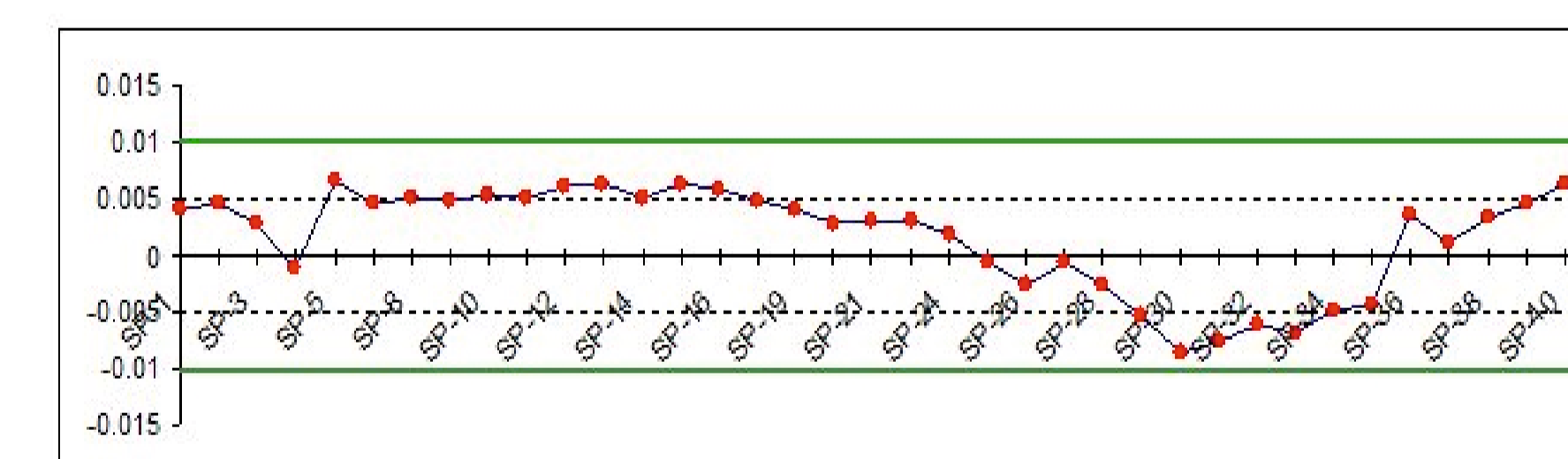
Pomiar na CMM bez obciążenia
CMM measurements without loading



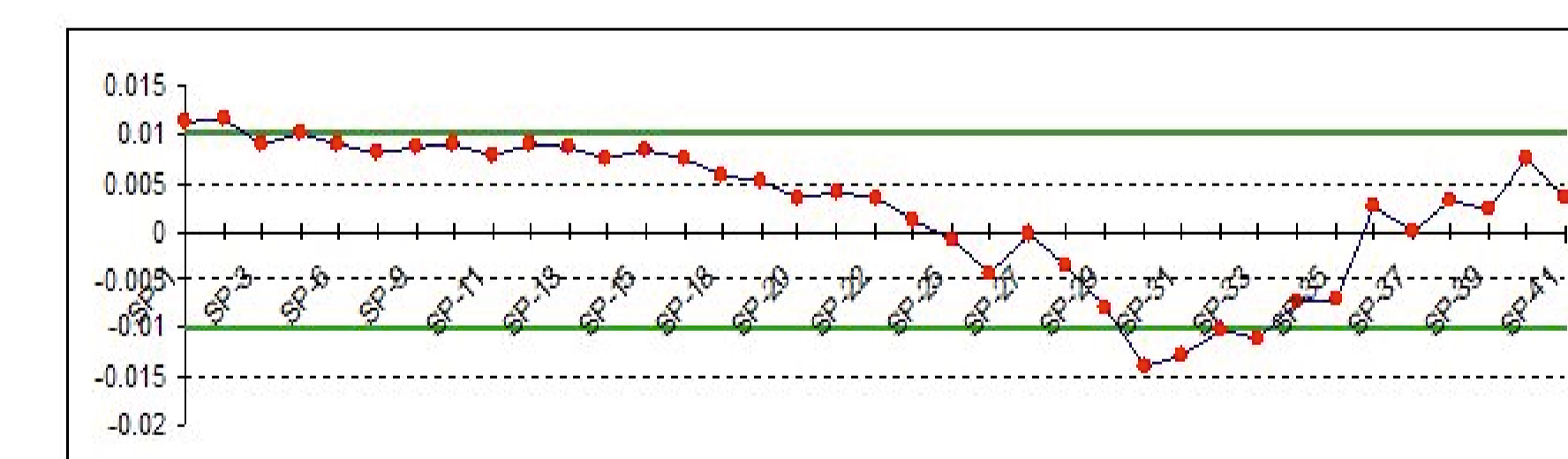
Wyznaczenie częstotliwości rezonansowych
Determination of resonance frequencies



Wyniki w tolerancji
Results in tolerance range



Wyniki poza tolerancją
Results out of tolerance range



Wnioski Conclusions

1. Naprężenia wewnętrzne powodują tak duże odkształcenia, że należy je koniecznie uwzględnić w procesie technologicznym.
2. Zastosowanie obróbki cieplnej jest ograniczone.
3. Poddawanie elementów intensywnym drganiom może mieć wpływ na wykrycie ukrytych wad materiałowych.

Wskaźniki realizacji celów projektu Indicators of the project

Publikacje

1. ADAMSKI W. "Analiza przyczyn zmiany kształtu części lotniczych podczas obróbki skrawaniem na maszynach CNC i skuteczne przeciwdziałanie tym zjawiskom" Mechanik, 1, 2012
2. ADAMSKI W. "Analiza przyczyn zmiany kształtu części lotniczych podczas obróbki skrawaniem na maszynach CNC i skuteczne przeciwdziałanie tym zjawiskom", http://www.procax.org.pl/pliki/Plakat_2011_2_Adamski.pdf listopad 2011

Prace habilitacyjne w realizacji

Dr inż. W. Adamski, **WYBRANE ELEMENTY PROJEKTOWANIA I WYTWARZANIA WSPOMAGANEGO KOMPUTEREM CAD/CAM W POLSKIM PRZEMYŚLE LOTNICZYM I SAMOCHODOWYM**