



Warsztaty Tribologiczne PTT – ITeE-PIB  
„TRIBOTESTING”  
Radom, 28.06.2011

## URZĄDZENIE DO BADANIA PRZEKŁADNI ZĘBATYCH STOŻKOWYCH

Waldemar Tuszyński

# URZĄDZENIE DO BADANIA PRZEKŁADNI ZĘBATYCH STOŻKOWYCH

## Rodzaje przekładni zębatych stożkowych

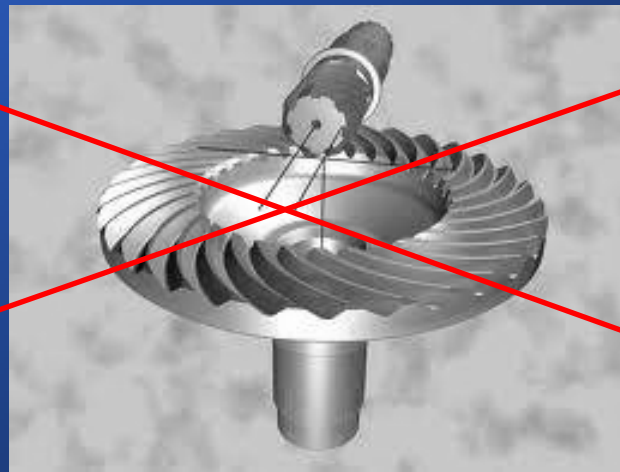
o zębach prostych



o zębach łukowych



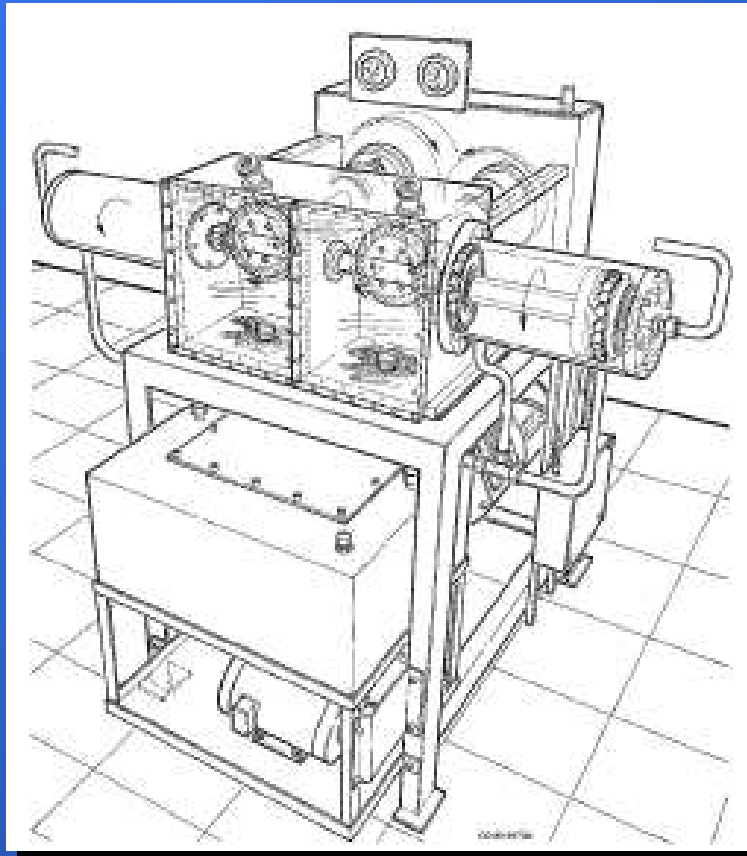
Przekładnia hipoidalna



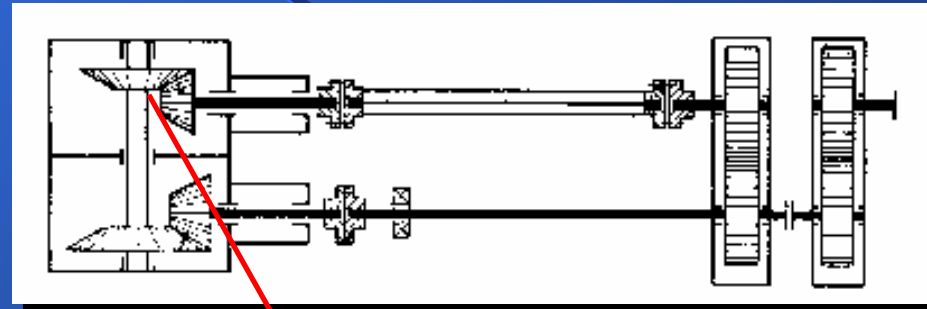
# URZĄDZENIE DO BADANIA PRZEKŁADNI ZĘBATYCH STOŻKOWYCH

Istniejące urządzenia do badania kół zębatach hipoidalnych i stożkowych

Stanowisko NASA Glenn Research Center



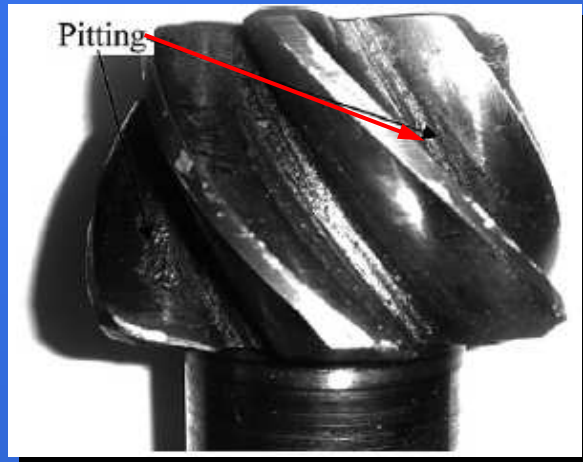
Stanowisko FZG



# URZĄDZENIE DO BADANIA PRZEKŁADNI ZĘBATYCH STOŻKOWYCH

## Formy zużycia kół zębatach stożkowych - analiza literatury -

Pitting



Wyłamanie zęba



[T. Sekercioglu, V. Kovan  
*Engineering Failure Analysis*, 2007]

Pitting i zacieranie



[K. Michaelis: *Gear failures*  
Wykład na Uniwersytecie w Ljubljanie]

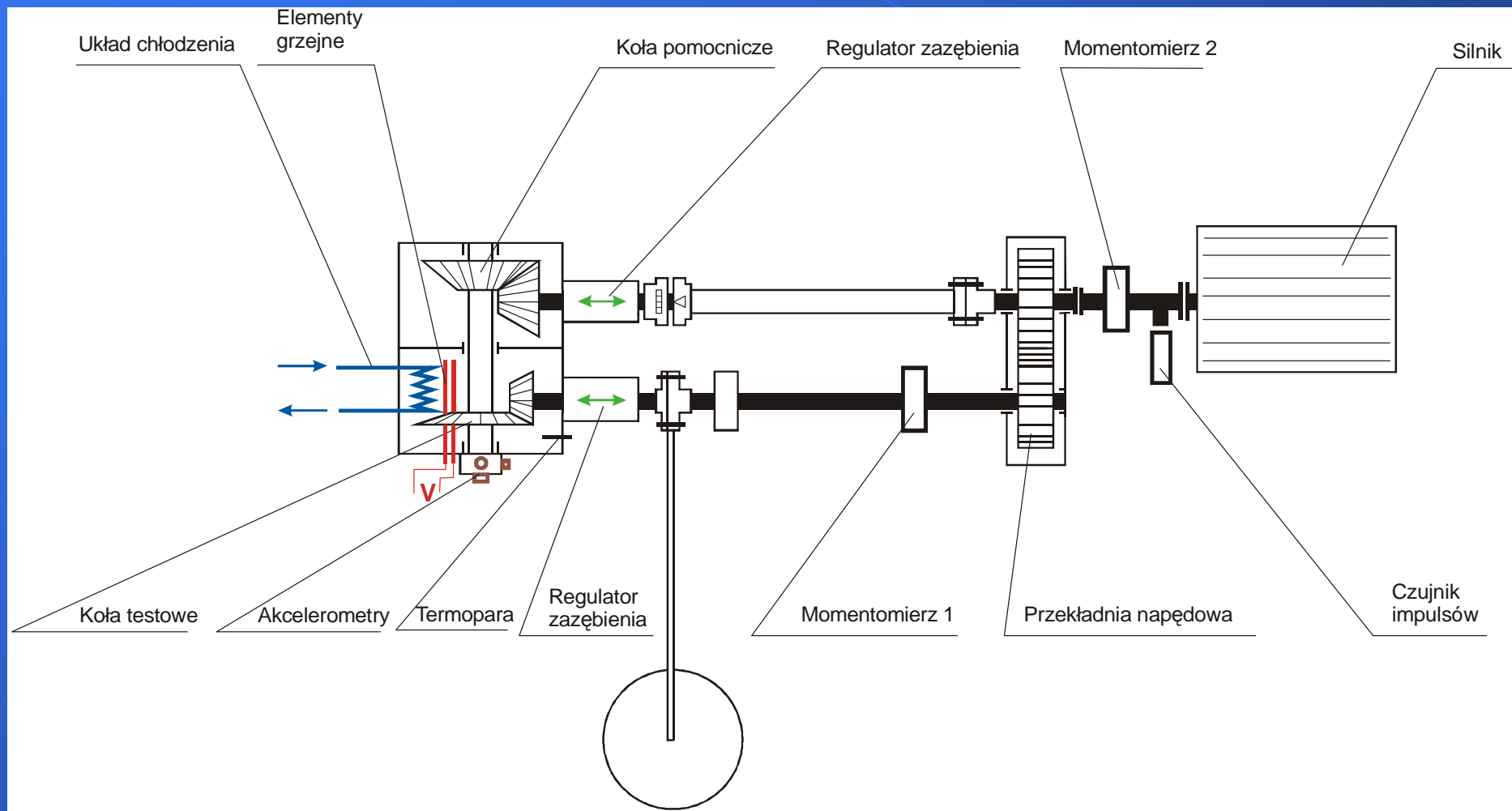
# URZĄDZENIE DO BADANIA PRZEKŁADNI ZĘBATYCH STOŻKOWYCH

## Wymagania odnośnie opracowywanego urządzenia

- ➔ Praca w układzie mocy krążącej
- ➔ Możliwość badania pittingu i zacierania
- ➔ Możliwość zmiany kierunku obrotów silnika
- ➔ Maksymalna prędkość zębniaka 6000 obr/min
- ➔ Maksymalny moment obciążający zębniaka ok. 700 Nm
- ➔ Możliwość osiowej regulacji położenia zębniaka dla uzyskania optymalnej współpracy zębów kół stożkowych
- ➔ Możliwość podgrzania oleju badanego w komorze badawczej do minimum 90°C, a także jego chłodzenia w czasie biegu dla osiągnięcia stanu równowagi
- ➔ Pomiar momentu tarcia i momentu obciążającego
- ➔ Komputerowa rejestracja wybranych parametrów badawczych

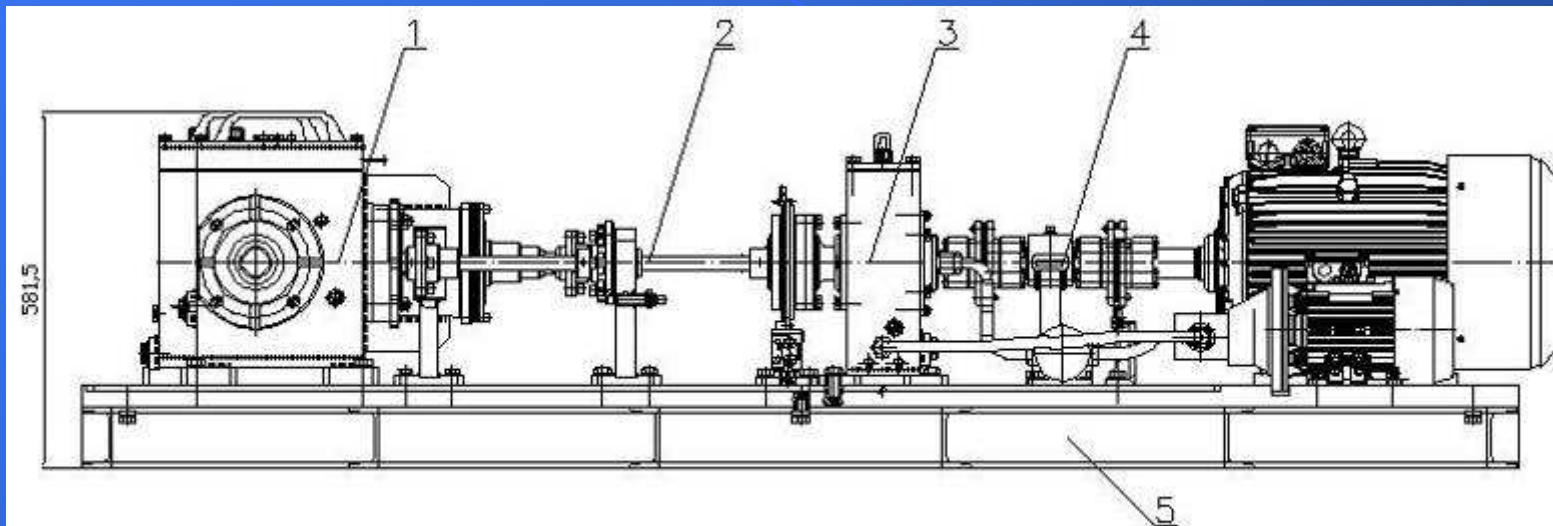
# URZĄDZENIE DO BADANIA PRZEKŁADNI ZĘBATYCH STOŻKOWYCH

## Schemat ogólny części mechanicznej urządzenia

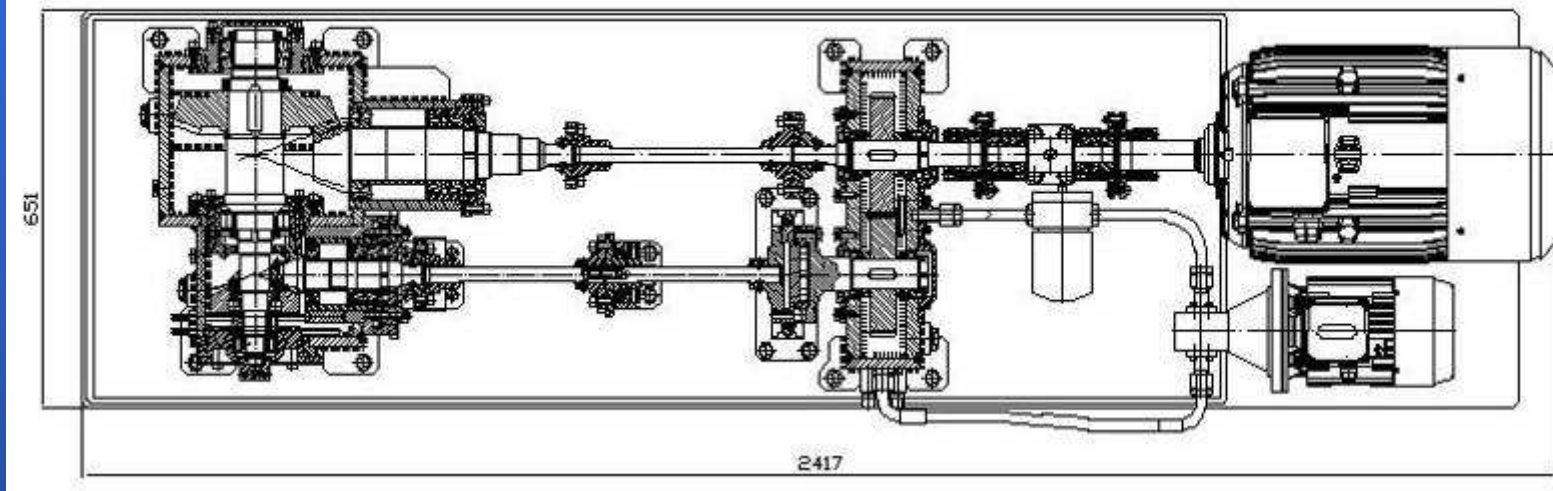


# URZĄDZENIE DO BADANIA PRZEKŁADNI ZĘBATYCH STOŻKOWYCH

## Rysunek prototypu urządzenia

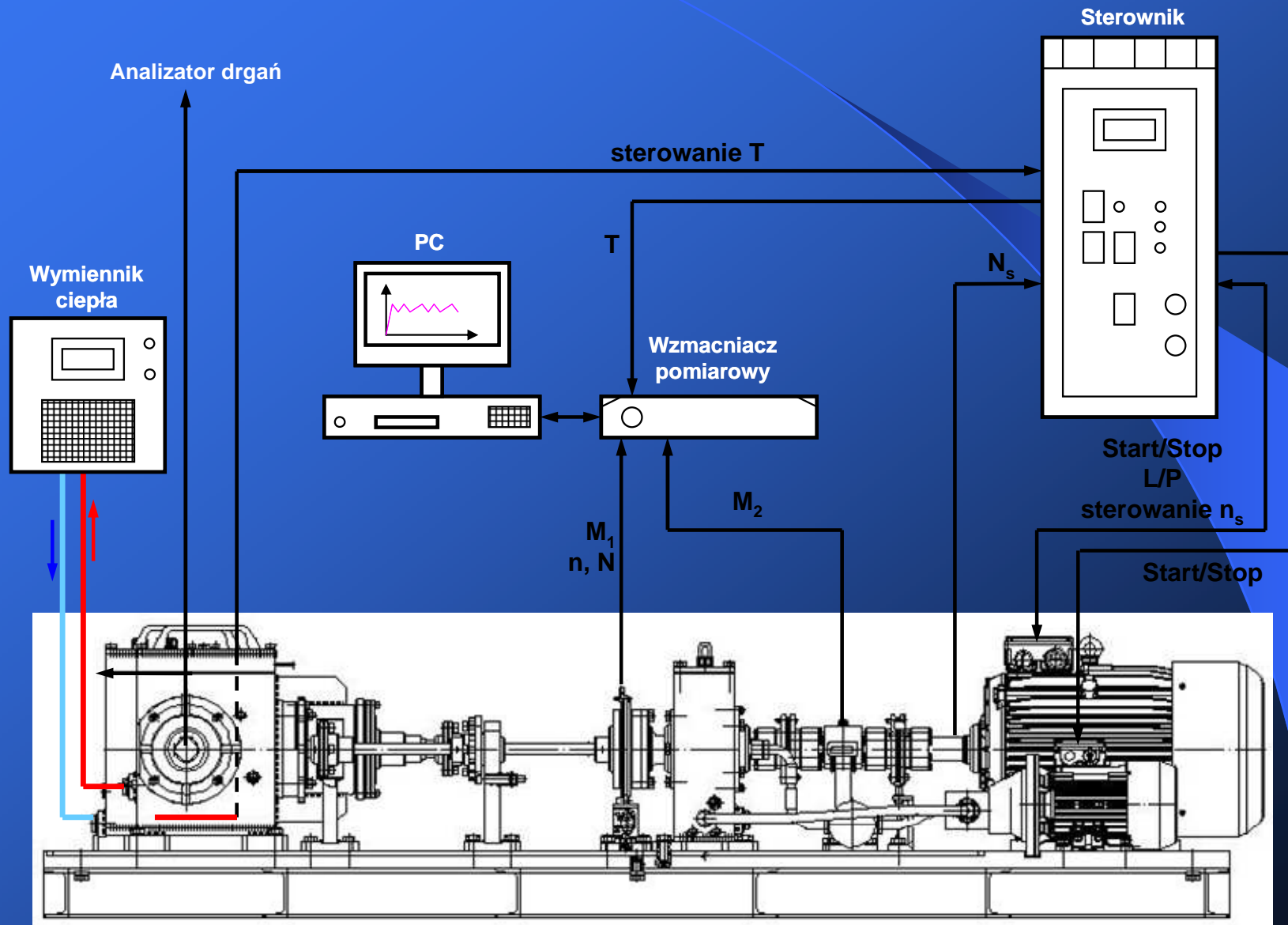


1 - przekładnie stożkowe; 2 - wały i sprzęgła; 3 - przekładnia napędowa walcowa;  
4 - momentomierz do pomiaru momentu tarcia; 5 - rama i płyta dolna



# URZĄDZENIE DO BADANIA PRZEKŁADNI ZĘBATYCH STOŻKOWYCH

## Schemat systemu sterująco-pomiarowego





## Podsumowanie

- ➔ Planowany termin opracowania i weryfikacji nowego urządzenia: koniec 2012 r.
- ➔ Projekt ma charakter pionierski. Obecnie brak jest ogólnie dostępnych urządzeń i metod badania tarcia i zużycia kół zębatach stożkowych.
- ➔ Zaprezentowane urządzenie można będzie wykorzystać w następujących obszarach:
  - badanie nowych rodzajów olejów smarowych (np. ekologicznych);
  - weryfikacja jakości obecnie stosowanych olejów przekładniowych;
  - ocena możliwości redukcji tarcia poprzez zastosowanie cienkiej powłoki niskotarciowej na powierzchni zęba;
  - badanie wpływu sposobu modyfikacji powierzchni zęba na przeciwdziałanie zużyciu.

## URZĄDZENIE DO BADANIA PRZEKŁADNI ZĘBATYCH STOŻKOWYCH

---

*Realizacja projektu została dofinansowana przez  
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju  
w ramach projektu rozwojowego nr N R03 0019 06/2009*