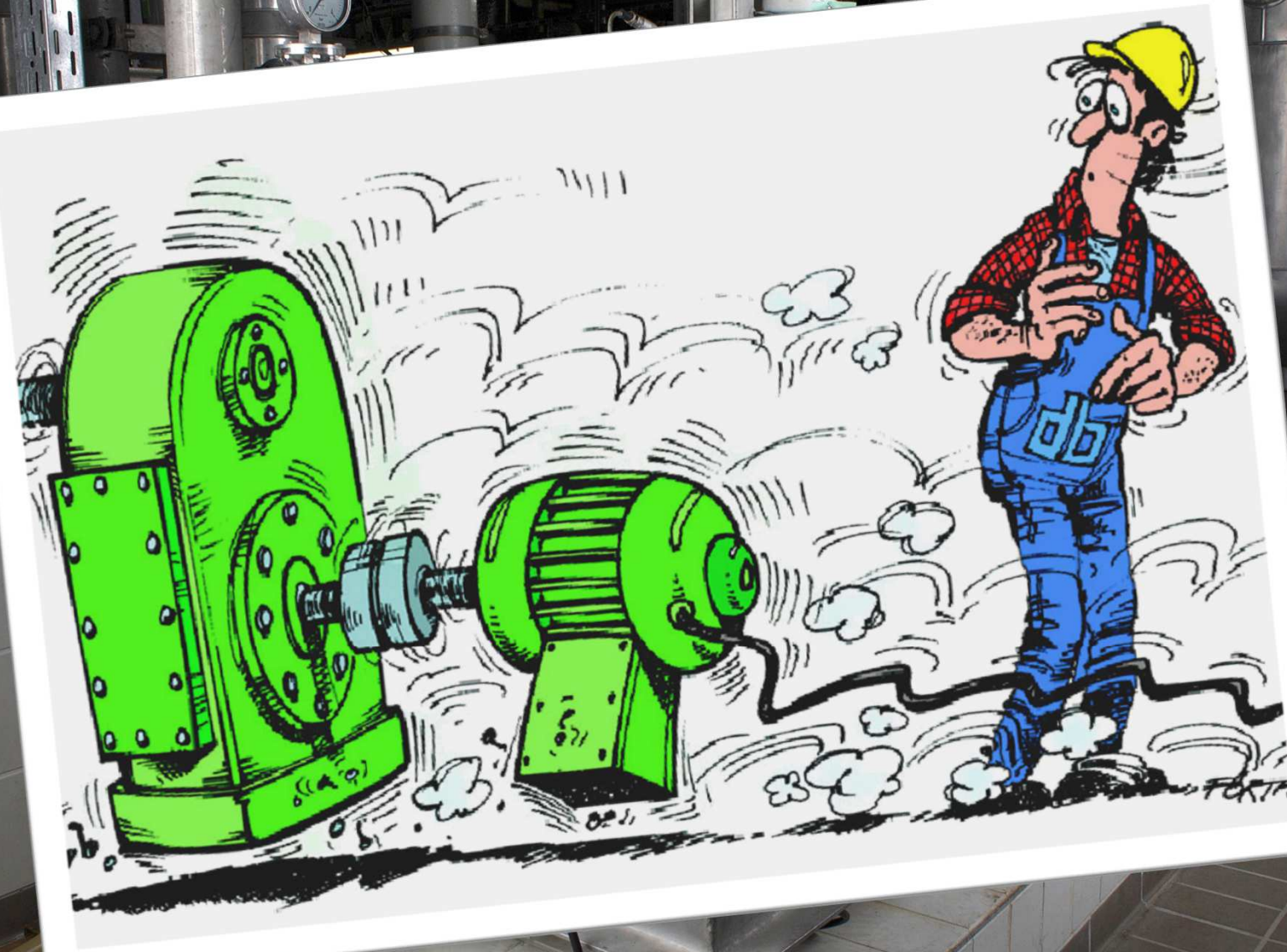




# Kiedy remonty zaczną się opłacać?

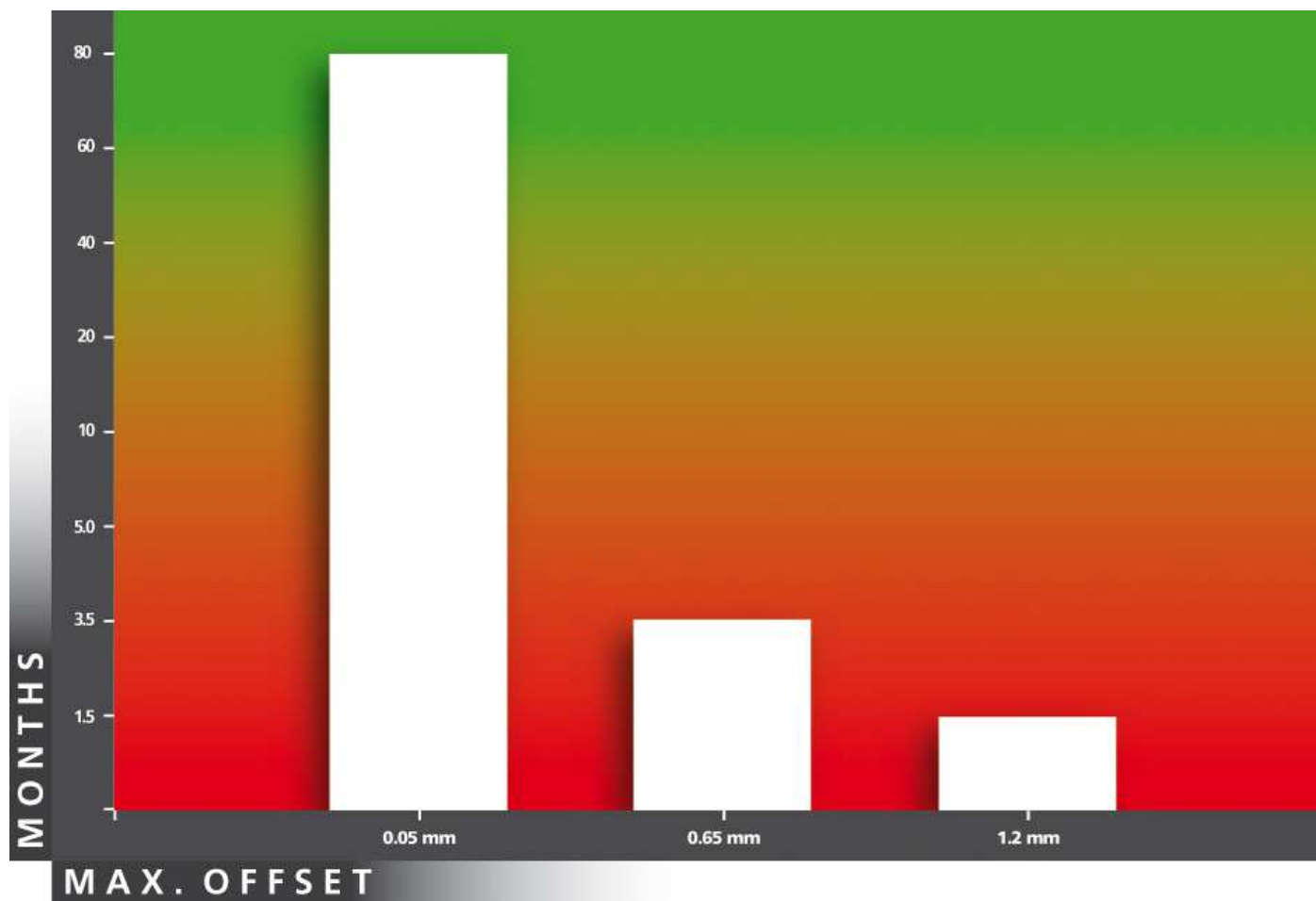
mgr inż. Marcin Rudnikowski



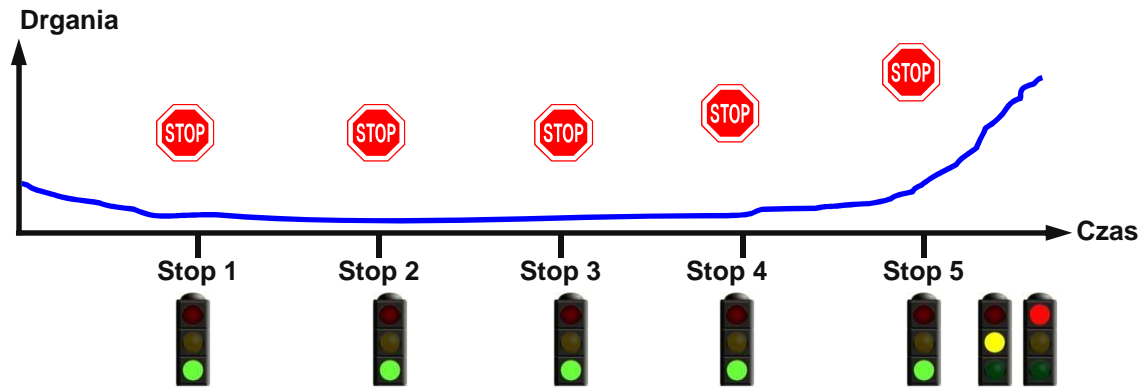


Skrócenie czasu pracy pomp spowodowane rozosiowaniem

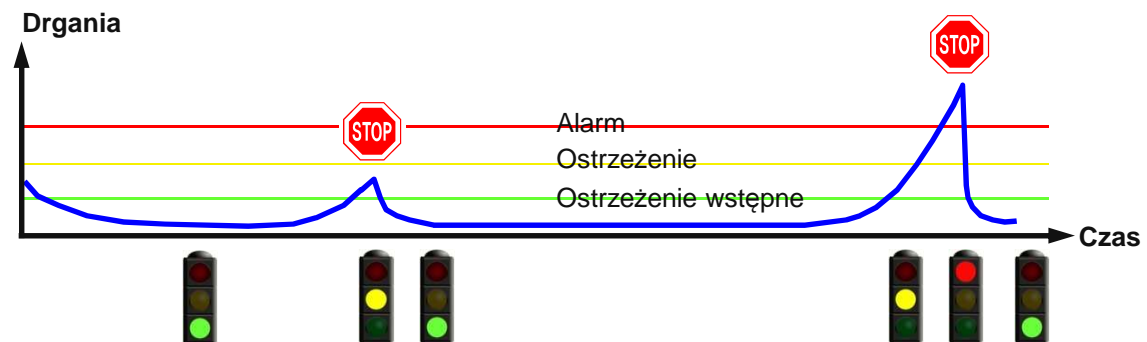
Ilustracja: The University of Tennessee



## Remont oparty o harmonogram

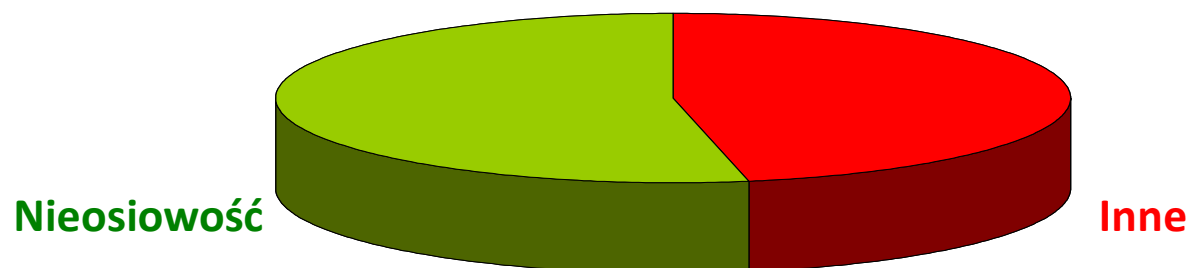


## Remont w oparciu o diagnostykę

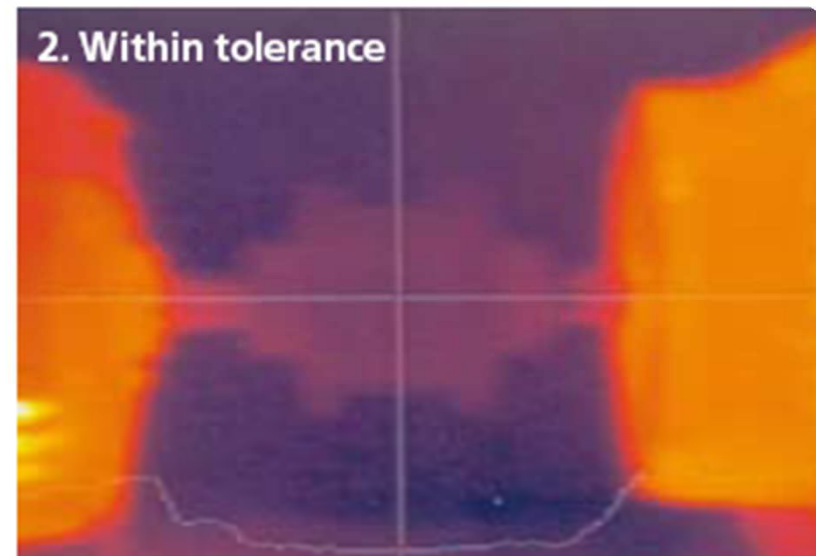


- Nadmierne drgania maszyny
- Przedwczesne zużycie łożysk, uszczelnień, sprzęgieł i wałów
- Wycieki oleju z uszczelnień łożysk
- Wysokie temperatury łożysk i sprzęgieł
- Pękanie wałów
- Luzowanie śrub mocujących
- Zwiększone zużycie energii
- I więcej....(bezpośrednie i pośrednie czynniki powodujące dodatkowe koszty)

## Przyczyny awarii maszyn

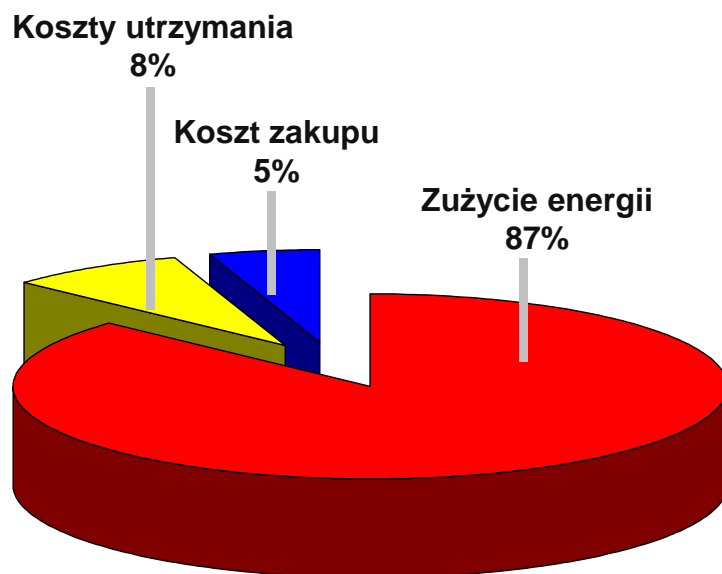


- W niewyosiuowanych zespołach maszyn obciążenie wałów wzrasta ze względu na siły powstające w samym sprzęgle
- Elastyczne elementy sprzęgła nagrzewają się, powodując wzrost temperatury maszyny, szczególnie w pobliżu obudów łożysk

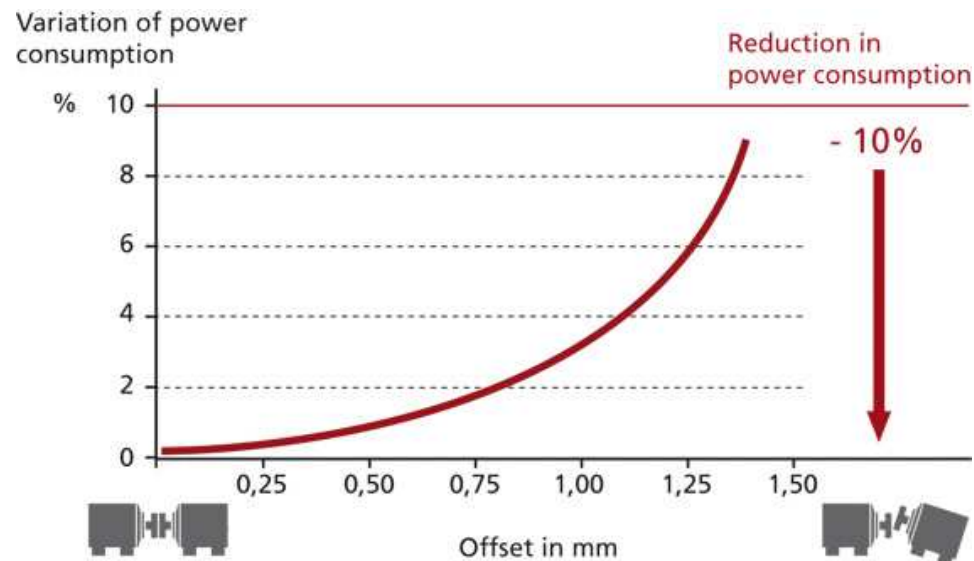


Precyzyjne wyosiowanie redukuje niepożądane siły działające w urządzeniach i redukuje zużycie energii nawet o 10%

## Koszty związane z pracą pompy wody w czasie jej pracy



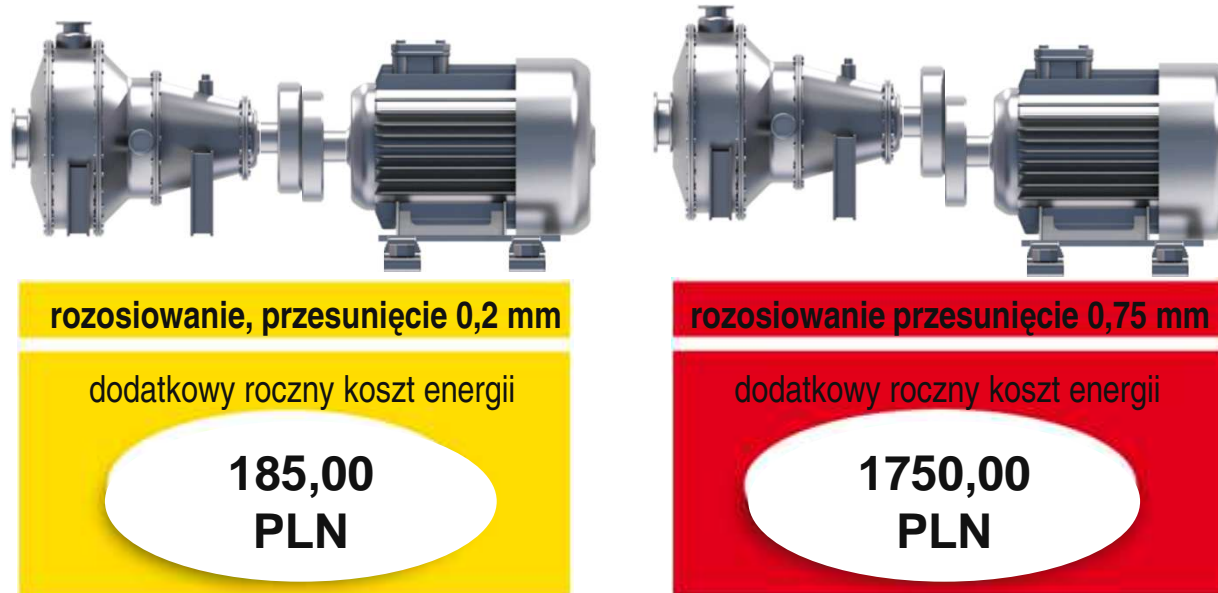
Źródło: UK pump association



Ilustracja dzięki dużej brytyjskiej firmie chemicznej



## Średnie roczne koszty energii dla pompy 75 kW



- ▶ Dodatkowy roczny koszt uszczelnień w porównaniu do idealnego wyosiowania w tolerancji 0,05 mm, należy zsumować z kosztami łożysk, uszczelnień i napraw
- ▶ Łatwo uzasadnić inwestycję w system precyzyjnego osiowania maszyn



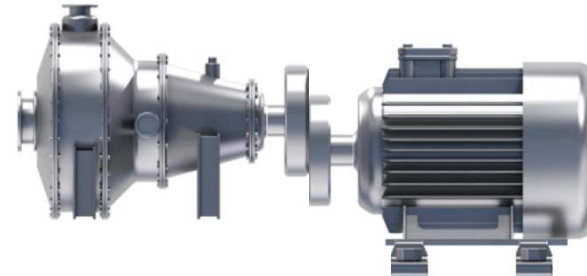
## Średni roczny koszt napraw pompy 75 kW



rozosiowanie, przesunięcie 0,2 mm

dodatkowy roczny koszt napraw

**600,00  
PLN**



rozosiowanie przesunięcie 0,75 mm

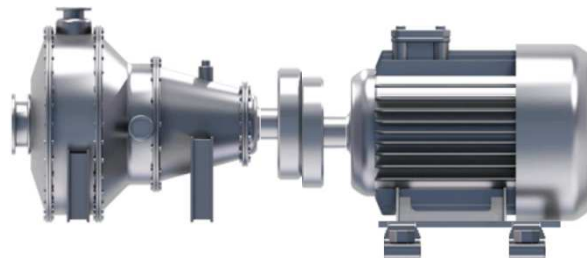
dodatkowy roczny koszt napraw

**2800,00  
PLN**

- ▶ Dodatkowy roczny koszt uszczelnień w porównaniu do idealnego wyosiowania w tolerancji 0,05 mm, należy zsumować z kosztami łożysk i uszczelnień
- ▶ Łatwo uzasadnić inwestycję w system precyzyjnego osiowania maszyn



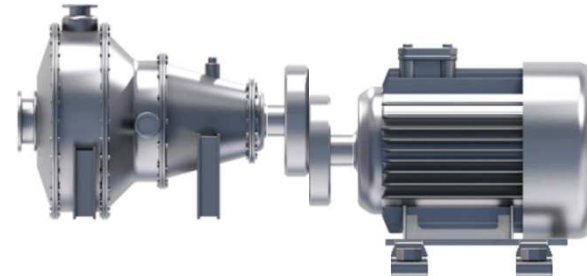
## Średnie roczne koszty napraw łożysk na pompie 75 kW



rozosiowanie, przesunięcie 0,2 mm

dodatkowy roczny koszt łożysk

**150,00  
PLN**



rozosiowanie przesunięcie 0,75 mm

dodatkowy roczny koszt łożysk

**500,00  
PLN**

- ▶ Zwiększony roczny koszt łożysk tylko dla napędu, w porównaniu do idealnego wyosiowania w tolerancji 0,05 mm
- ▶ Inwestycja w system precyzyjnego osiowania laserowego jest opłacalny



## Średnie roczne koszty napraw uszczelnień na pompie 75 kW



rozosiowanie, przesunięcie 0,2 mm

dodatkowy roczny koszt uszczelnień

**210,00  
PLN**



rozosiowanie przesunięcie 0,75 mm

dodatkowy roczny koszt uszczelnień

**960,00  
PLN**

- ▶ Dodatkowy roczny koszt uszczelnień w porównaniu do idealnego wyosiowania w tolerancji 0,05 mm, należy zsumować z kosztami łożysk
- ▶ Łatwo uzasadnić inwestycję w system precyzyjnego osiowania maszyn

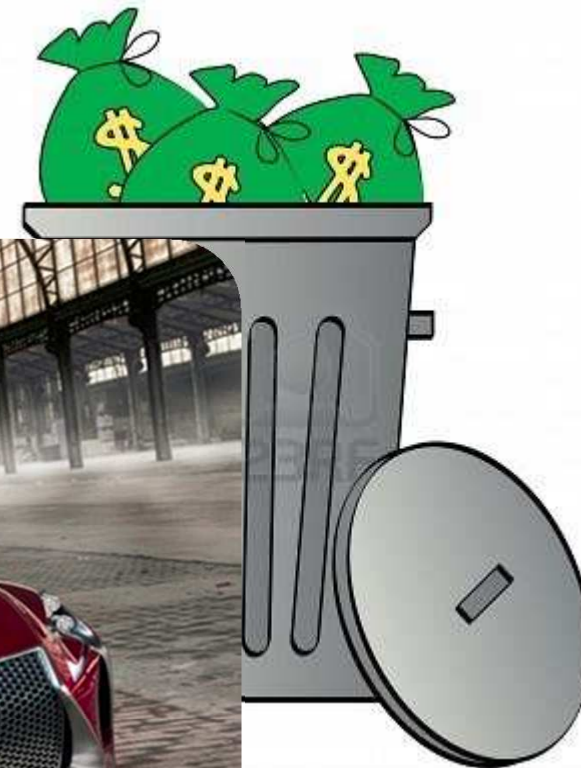


## Przybliżone średnie roczne koszty dla pompy 75 kW



Dla dziesięciu pomp 75 kW osiowanych z dokładnością **0.2mm**,  
roczne straty mogą łatwo osiągnąć **11 450,00 PLN**

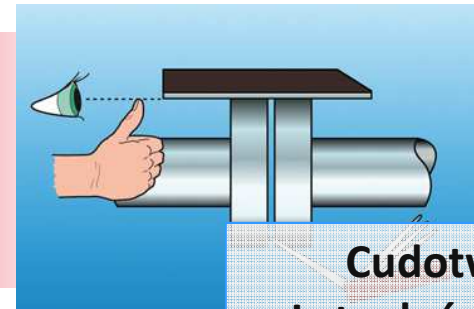
# Po co wyrzucać pieniądze?



## Powszechne sposoby osiowania

**Przymiar  
i  
szczelinomierz**

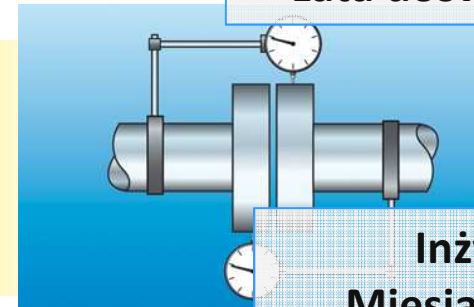
**Rozdzielczość 1/10 mm**



**Cudotwórca  
Lata doświadczeń**

**Czujniki zegarowe**

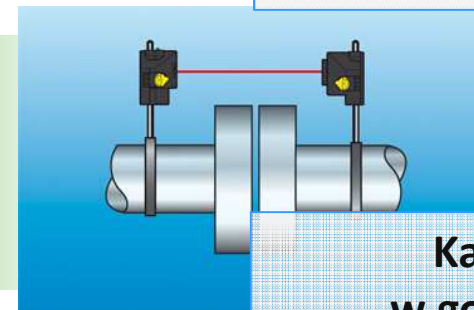
**Rozdzielczość 1/100 mm**



**Inżynier  
Miesiące nauki**

**Osiowanie laserowe**

**Rozdzielczość 1/1000 mm**



**Każdy  
w godzinę**

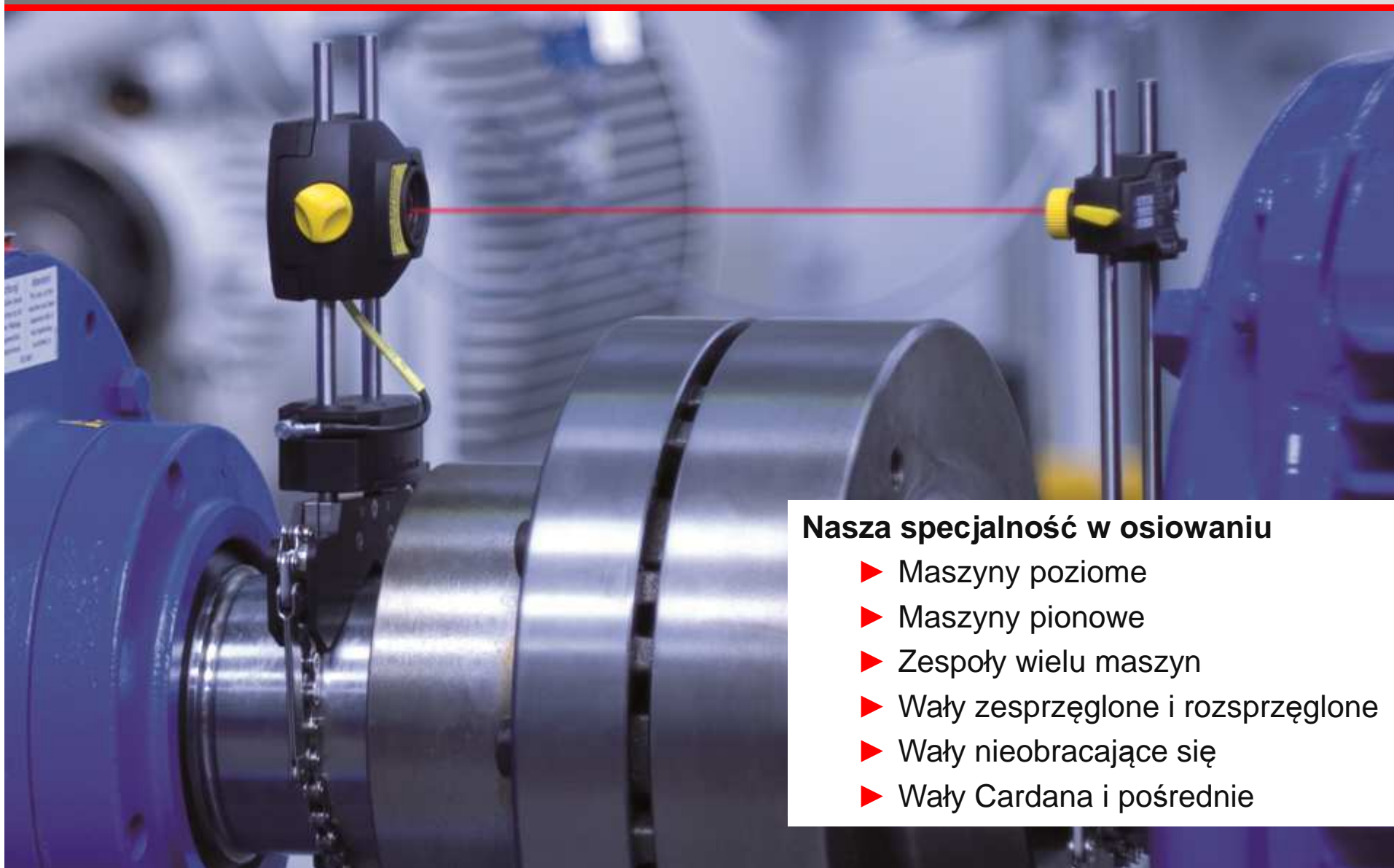
Rozwiązanie jest proste





# Diagnostyka i osiowanie





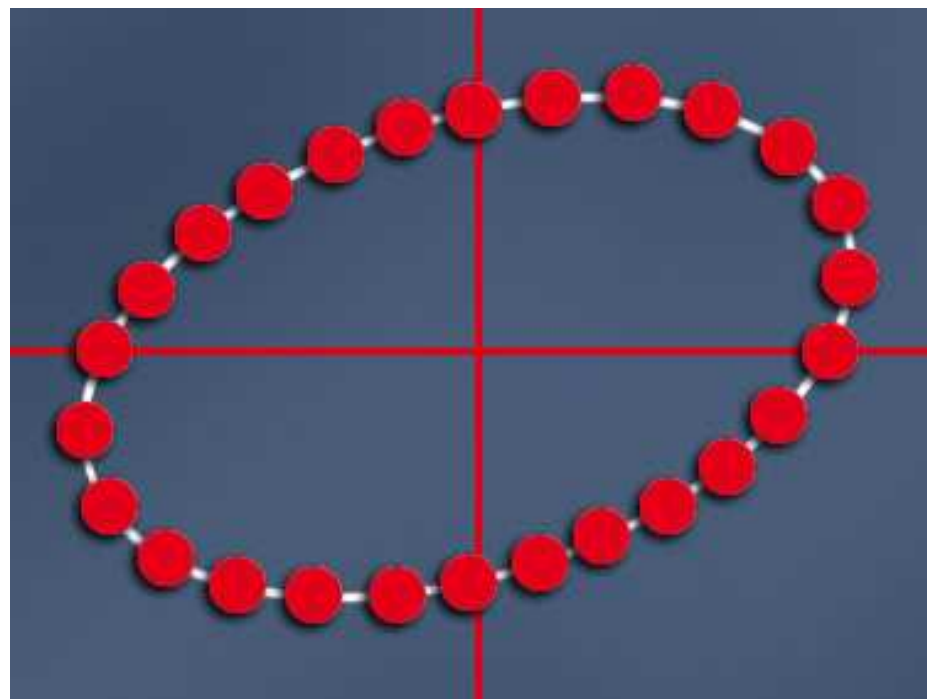
## Nasza specjalność w osiowaniu

- ▶ Maszyny poziome
- ▶ Maszyny pionowe
- ▶ Zespoły wielu maszyn
- ▶ Wały zesprężlone i rozsprężlone
- ▶ Wały nieobrcające się
- ▶ Wały Cardana i pośrednie

## Myśl inaczej

Osiowanie jest elipsą, a nie prostym kołem.

Aby wykreślić elipsę  
potrzeba więcej niż tylko  
3 punkty pomiarowe



*Procedura odczytu danych z **więcej niż 3 położeń** jest opatentowana przez PRÜFTECHNIK*

## Pomiar ruchem ciągłym „Sweep”

Automatyczne zbieranie danych pomiarowych w trakcie obrotu wału z dowolnego położenia. Metoda pozwala na pomiar w kilkuset punktach. Stąd dokładność większa niż standardowej metodzie 3 punktów.

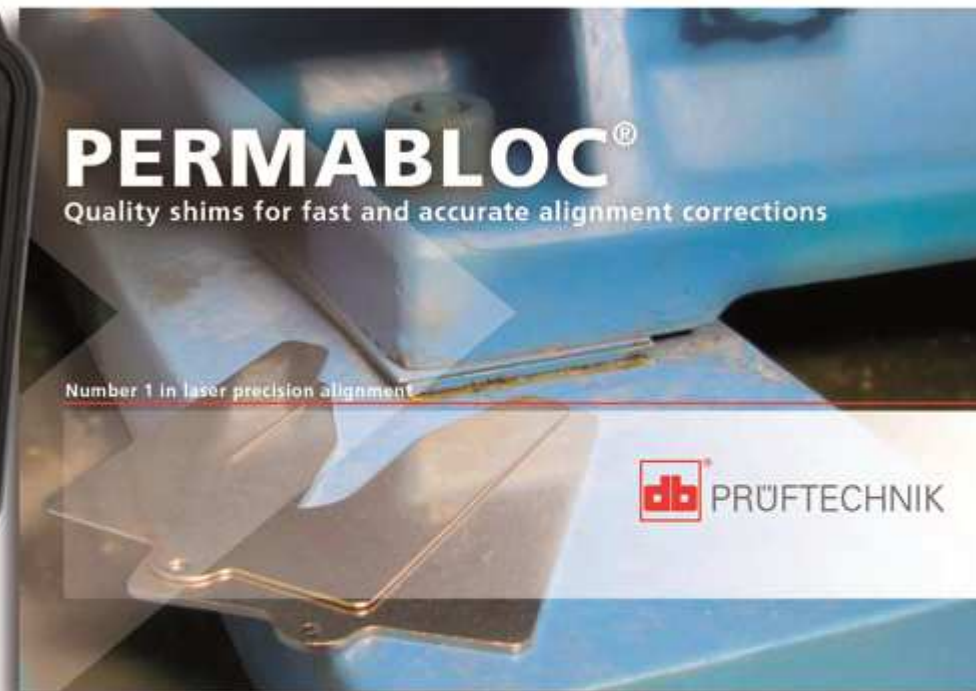


## Pomiar rozsprężlonej maszyny „Pass”

Do rozsprężlonych maszyn można zastosować tryb „Pass”. Laser jest przesuwany przed czujnikiem na obracającym się wale, a wbudowana poziomica sprawdza kąt z jakim pomiar został wykonany

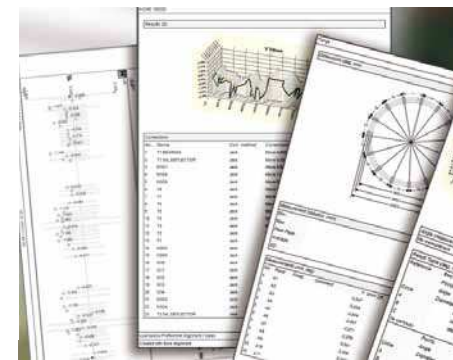
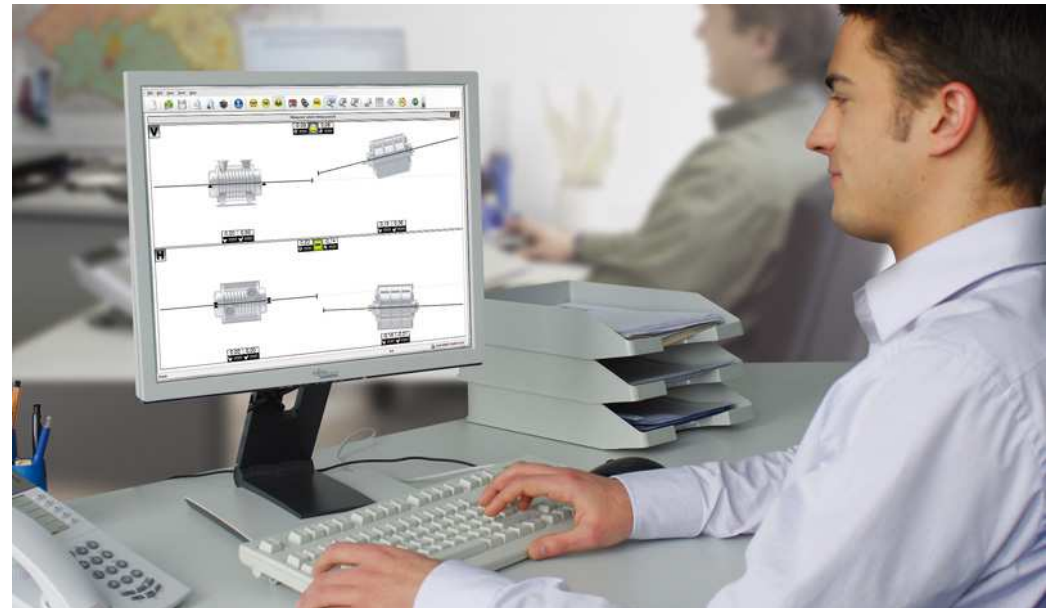


# Podkładki



## ALIGNMENT CENTER

Przygotowanie  
Zarządzanie  
Analiza  
Archiwizacja  
Raportowanie



Profesjonalne  
przygotowanie  
raportów

## Sieci serwisu i sprzedaży o globalnym zasięgu

- ▶ Nowe rozwiązania
- ▶ Serwis i kalibracja
- ▶ Wsparcie techniczne
- ▶ Ośrodki szkoleniowe

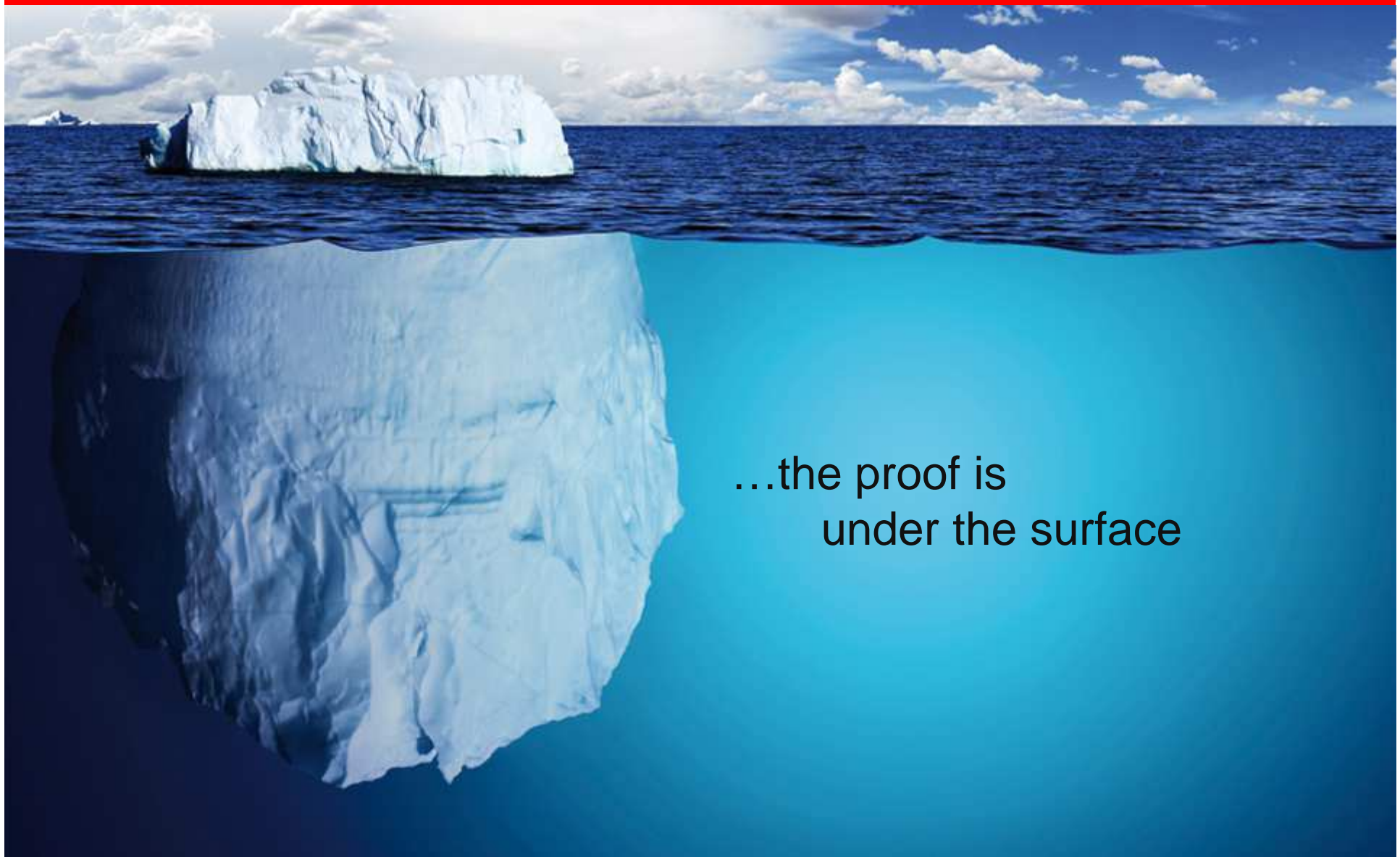


# Referencje





Teraz już wiesz...



...the proof is  
under the surface



**Dziękuję za uwagę!**  
**[www.pruftechnik.com.pl](http://www.pruftechnik.com.pl)**