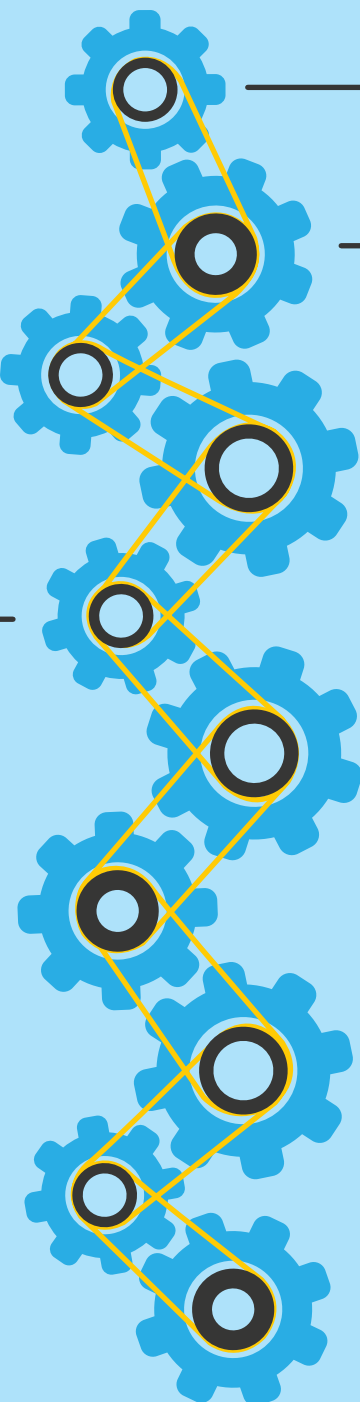


Droga do

**DOSKONAŁOŚCI  
W GOSPODARCE**



**SMAROWNICZEJ**



	<b>ROZDZIAŁ 1</b> Przedwczesne zużywanie się łożysk
	<b>ROZDZIAŁ 2</b> Wyzwanie dla specjalistów utrzymania ruchu
<b>ROZDZIAŁ 3</b> Smarowanie łożysk w oparciu o tradycyjną metodę czasową	<b>ROZDZIAŁ 4</b> Smarowanie łożysk na podstawie ich stanu zużycia
<b>ROZDZIAŁ 5</b> Monitorowanie stanu łożysk przy użyciu odpowiednich narzędzi	<b>ROZDZIAŁ 6</b> Identyfikacja źródła dźwięku
<b>ROZDZIAŁ 7</b> Smarowanie łożysk z wykorzystaniem ultradźwięków	<b>ROZDZIAŁ 8</b> Każda metoda smarowania łożysk jest lepsza niż żadna
<b>ROZDZIAŁ 9</b> Scenariusz najlepszego przypadku	<b>ROZDZIAŁ 10</b> Detektory ultradźwiękowe UE Systems

# SPIS TREŚCI

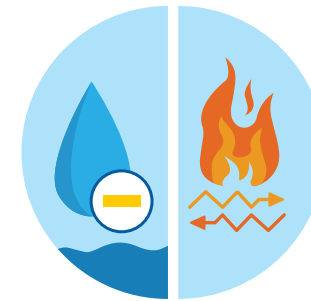
# NAJCZĘSTSZĄ PRZYCZYNĄ PRZEDWCZESNEGO ZUŻYCIA

## ŁOŻYSK SĄ NIEWŁAŚCIWE PRAKTYKI SMAROWANIA ŁOŻYSK

W rzeczywistości, przyczyną ponad **80%** przedwczesnego zużycia łożysk to problem związany ze smarowaniem.



Zbyt niski poziom smaru zwiększa tarcie, wytwarza ciepło i zwiększa tarcie wewnątrz łożysk



Zbyt wysoki poziom smaru, wbrew pozorom, także zwiększa tarcie dając taki sam efekt



Odpowiednia ilość smaru tłumi naprężenia powodowane przez elementy toczne, obudowę i wał.

**To uszkodzenie może pozostać niezauważone, dopóki łożysko całkowicie się nie zepsuje, zakłócając przepływ pracy, powodując przestoje i powodując straty finansowe.**

**NA SZCZĘŚCIE, ISTNIĄ BARDZO PROSTE ROZWIĄZANIA DLA NIEWŁAŚCIWYCH PRAKTYK SMAROWANIA ŁOŻYSK.**

# WYZWANIEM DLA SPECJALISTÓW

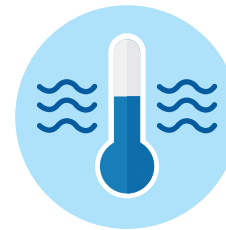
JEST ROZWIJANIE PROCESU SMAROWANIA ŁOŻYSK, TAK BY ZAPEWNIŁ STAŁY, POPRAWNY POZIOM SMARU

*Określanie właściwego poziomu "na oko", nawet przez doświadczonych specjalistów, nie jest najlepszą metodą.*

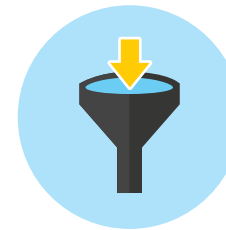
Zamiast tego, profesjonalści powinni prowadzić gospodarkę smarowniczą zorientowaną na niezawodność, obejmującą kilka najlepszych praktyk:



Używanie odpowiedniego środka smarnego dla danych zastosowań.



Przechowywanie środka smarnego w odpowiednich warunkach (zachowanie zimnego, suchego i czystego środka).



Oczyszczanie środka smarnego (jeśli zachodzi taka potrzeba) w prawidłowy sposób.



Używanie środków wspomagających utrzymanie ruchu jak np. wykorzystywanie ultradźwięków do kontrolowania odpowiedniego czasu i ilości smarowania łożysk.

NAJLEPSZA METODA UTRZYMYWANIA  
ODPOWIEDNIEGO POZIOMU NASMAROWANIA ZAWIERA  
WSZYSTKIE POWYŻSZE PUNKTY

WIELE DZIAŁÓW UTRZYMANIA RUCHU W ZAKŁADACH BAZUJE NA METODZIE

# CZASOOKRESÓW SMAROWANIA

TRADYCYJNA METODA ZAKŁADA

## KONKRETNE OKRESY SMAROWANIA ORAZ ILOŚĆ ŚRODKA SMARNICZEGO

Ta technika może wydawać się sensownym sposobem, natomiast warto zwrócić uwagę na kilka aspektów, które mogą doprowadzić do wczesnej awarii łożyska, nawet jeśli plan smarowania dopracowany był w szczegółach.



*CO JEŚLI ŁOŻYSKO MA WYSTARCZAJĄCĄ ILOŚĆ ŚRODKA SMARNEGO?*



*CO JEŚLI PLAN ZAKŁADA ZBYT CZĘSTE LUB ZBYT RZADKIE SMAROWANIE?*



*CO JEŚLI ILOŚĆ ŚRODKA SMARNEGO DO ZAAPLIKOWANA JEST ZBYT DUŻA LUB ZBYT MAŁA?*



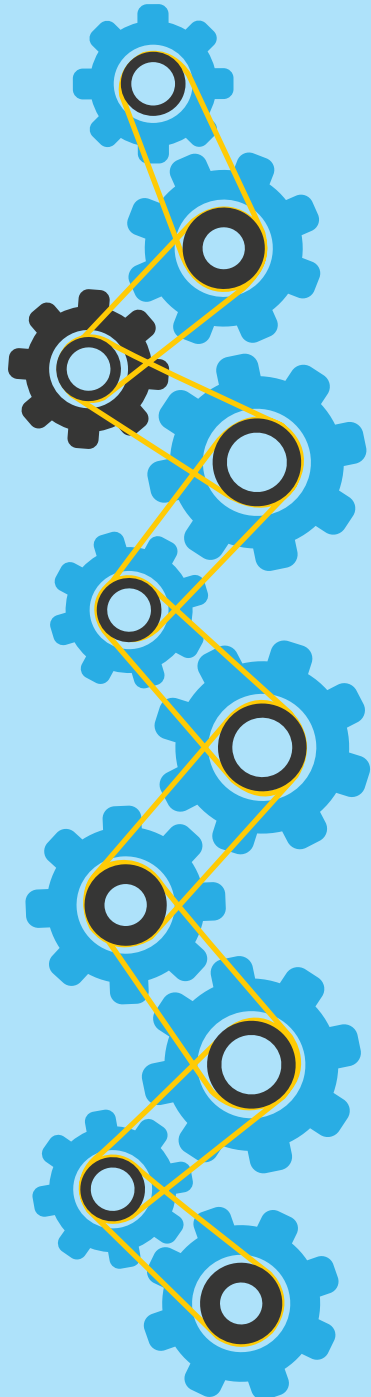
*CO JEŚLI ŁOŻYSKO ZOSTANIE PRZESMAROWANIE?*



GŁÓWNYM PROBLEMEM Z POWYŻSZYCH WAD  
METODY CZASOOKRESÓW SMAROWANIA JEST  
**PRZESMAROWANIE ŁOŻYSK**



**Przesmarowanie łożyska** doprowadza do  
przedwczesnych awarii.



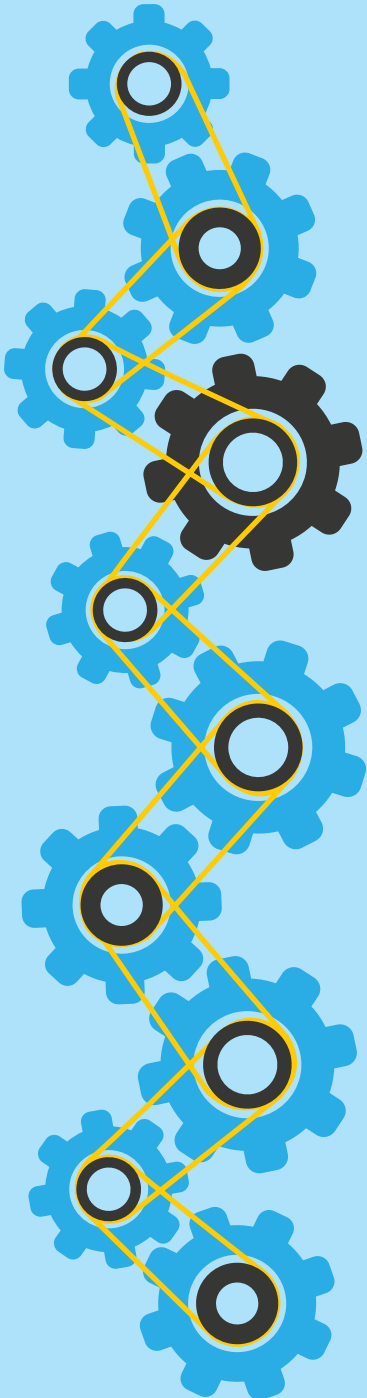
## LEPSZĄ STRATEGIĄ JEST SMAROWANIE ŁOŻYSK NA PODSTAWIE OCENY ICH STANU

Zamiast stosować sztywny harmonogram smarowania oparty **na odgórnie ustalonych czasookresach**, pracownicy działu utrzymania ruchu mogą monitorować stan łożysk przy użyciu **odpowiedniego sprzętu oraz analizy czasu pracy i wcześniej zgromadzonych danych**, a tym samym **dużo wcześniej wykrywać usterki**.



Specjaliści analizują stan łożysk oraz oceniają konieczność smarowania m.in. przy wykorzystaniu modelu I-P-F obrazującego życie sprzętu od początku stosowania do momentu wystąpienia usterek.

**JEST TO BARDZO EFEKTYWNA METODA –  
na podstawie stanu urządzenia włączają się alarmy,  
które określają kiedy należy i w jakiej ilości nasmarować łożyska.**



# MONITOROWANIE STANU ŁOŻYSK PRZY WYKORZYSTANIU ODPOWIEDNICH URZĄDZEŃ

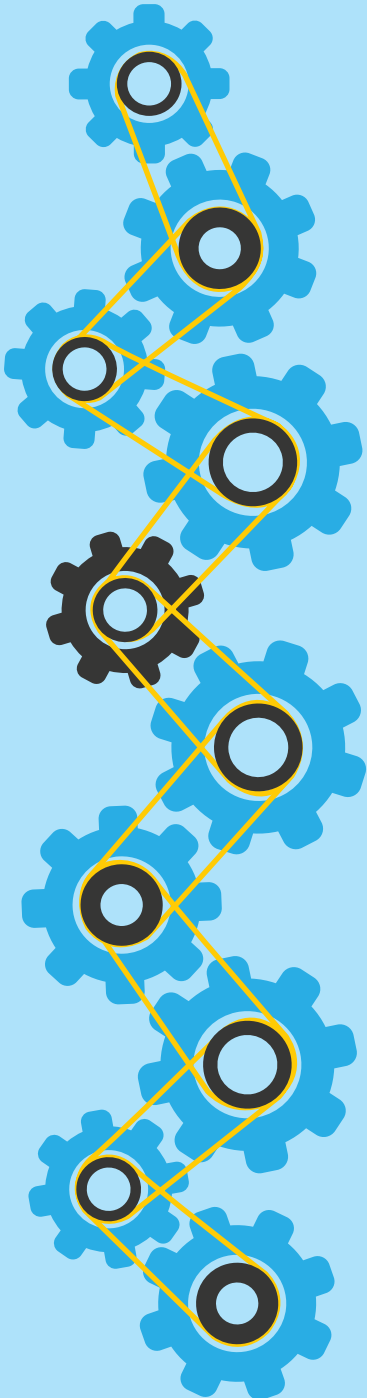
*Warto zauważyć, że ultradźwięki to bardzo skuteczny sposób określania wczesnego stanu awarii łożysk.*

Co ważne - dzięki ultradźwiękom można wykryć nawet **delikatne zmiany amplitudy lub poziomu decybeli**, które świadczą o wzroście tarcia wynikającego z niedosmarowania lub przesmarowania.

Dzięki wprowadzeniu użycia ultradźwięków w praktyce smarowania łożysk można

- ✓ **Zmniejszenie ilości awarii wynikających z nieodpowiedniego smarowania.**
- ✓ **Dokładniejsze i wydajniejsze użycie smaru.**
- ✓ **Dłuższe życie silnika i łożyska.**
- ✓ **Niższe koszty naprawy lub przebudowy.**
- ✓ **Odkrycie wcześniej niewykrywalnych problemów.**
- ✓ **Ogólne polepszenie poziomu niezawodności.**

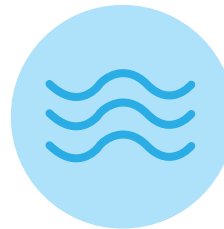
W WIELU PRZYPADKACH DZIĘKI WYKORZYSTANIU ULTRADŹWIĘKÓW,  
ZUŻYCIE ŚRODKA SMARNEGO ZMNIJSZONO ZOSTAŁO O 30%.



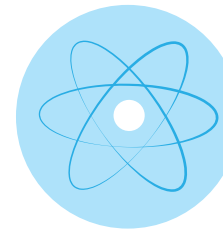
DZIĘKI WŁAŚCIWEMU PRZESZKOLENIU ORAZ PRACY Z URZĄDZENIAMI NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI, SPACJALIŚCI PRZY UŻYCIU ULTRADŹWIĘKÓW SĄ W STANIE

## WYKRYĆ ŹRÓDŁO DŹWIĘKU ORAZ OKREŚLIĆ TYP USTERKI, KTÓRA GO POWODUJE

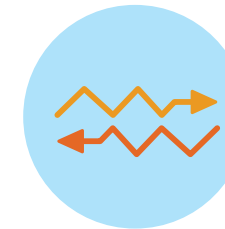
Są trzy źródła ultradźwięków:



Turbulencja



Jonizacja



Tarcie i uderzenia.



< 20 kHz

W wyniku występowania takich zdarzeń powstaje dźwięk, którego częstotliwość przekracza granice słyszalności dźwięku przez ludzkie ucho (a więc powyżej 20 kHz).

**POWSTAJE DŹWIĘK O NISKIEJ ENERGII, CO CZYNI BARDZO ŁATWYM LOKALIZACJĘ JEGO ŹRÓDŁA.**

Dzięki temu, przy użyciu ultradźwięków można łatwo zlokalizować i wykryć dużo większą ilość wad oraz przedwczesnych awarii związanych nie tylko ze smarowaniem.

**JEDNAK NAJLEPSZYM ZASTOSOWANIEM ULTRADŹWIĘKÓW JEST WŁAŚNIE SMAROWANIE.**

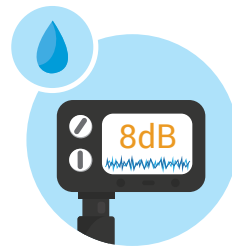


> 20 kHz



# PROCES SMAROWANIA PRZY UŻYCIU ULTRADŹWIĘKÓW ZAPEWNIĄ MOŻLIWOŚĆ MONITOROWANIA ZMIAN POZIOMU DECYBELI ORAZ USTALANIA WARTOŚCI PODSTAWOWYCH PODCZAS APLIKOWANIA ŚRODKA SMARNEGO

Na podstawie odsłuchu oraz odczytywanych wartości, specjaliści będą dokładnie wiedzieć jak nasmarowane powinno być łożysko. Gdy na odczycie jest:



**8dB** powyżej poziomu podstawowego, **oznacza to niedosmarowanie.**



**16dB** powyżej wartości podstawowej, **oznacza uszkodzenie łożyska i stan awaryjny.**



**35dB** powyżej poziomu podstawowego **oznacza krytyczny stan urządzenia.**

Podczas smarowania, specjalista odnotuje sukcesywny spadek decybeli.

**GDY POZIOM DECYBELI POKRYJE SIĘ Z PODSTAWOWYM POZIOMEM, OZNACZA TO, ŻE W ŁOŻYSKU JEST WSTARCZAJĄCA ILOŚĆ ŚRODKA SMARNEGO.**

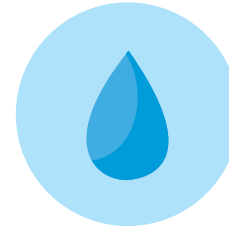
Gdy poziom decybeli rośnie, oznacza to, że dodano wystarczającą ilość środka smarnego. Nawet jeżeli po dodaniu smaru poziom dźwięku się nie zmienia, jest to ważna informacja. Inspektor może dokonać analizy widma lub przebieg czasowy, pomiarów wibrodiagnostycznych lub skorzystać z innych dostępnych metod aby wykryć przyczynę braku spadku decybeli podczas smarowania.

# KAŻDA METODA SMAROWANIA ŁOŻYSK JEST LEPSZA NIŻ ŻADNA, JEDNAK NIEKTÓRE SĄ LEPSZE OD POZOSTAŁYCH

Specjaliści utrzymania ruchu powinni przynajmniej:



Dokonywać smarowania według zaleceń producenta.



Wykorzystywać odpowiedni typ środka smarnego.

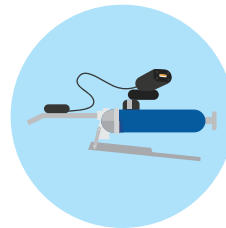


Przeliczyć odpowiednią dawkę środka smarnego dla danego typu i rozmiaru łożyska.



Określić czasookresy smarowania według ilości godzin pracy maszyn i warunków pracy.

Kolejnym krokiem jest:



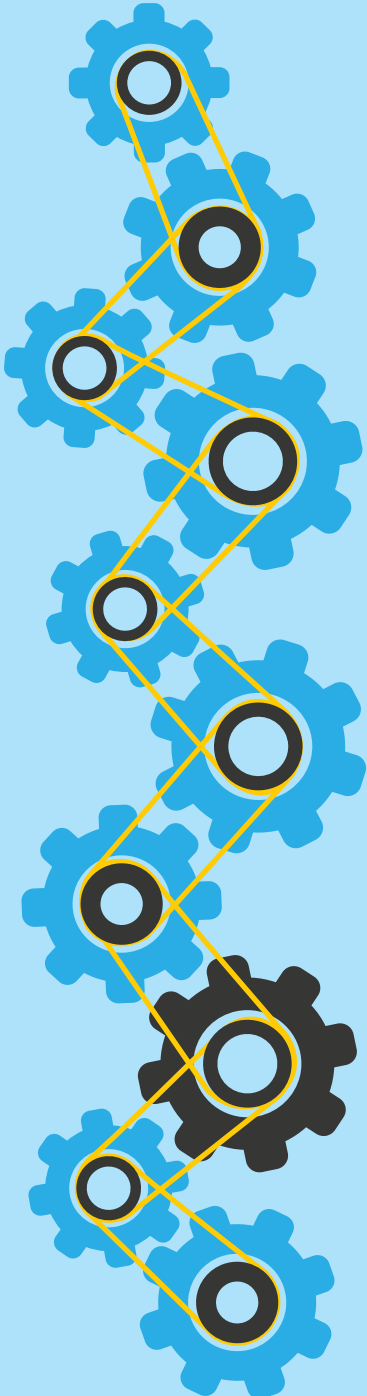
Wdrożenie prostego urządzenia ultradźwiękowego do odsłuchu podczas smarowania.



Śledzenie zmian w poziomie dB podczas smarowania.



Zapisywanie wszystkich innych problemów które mogą nie być związane ze smarowaniem.

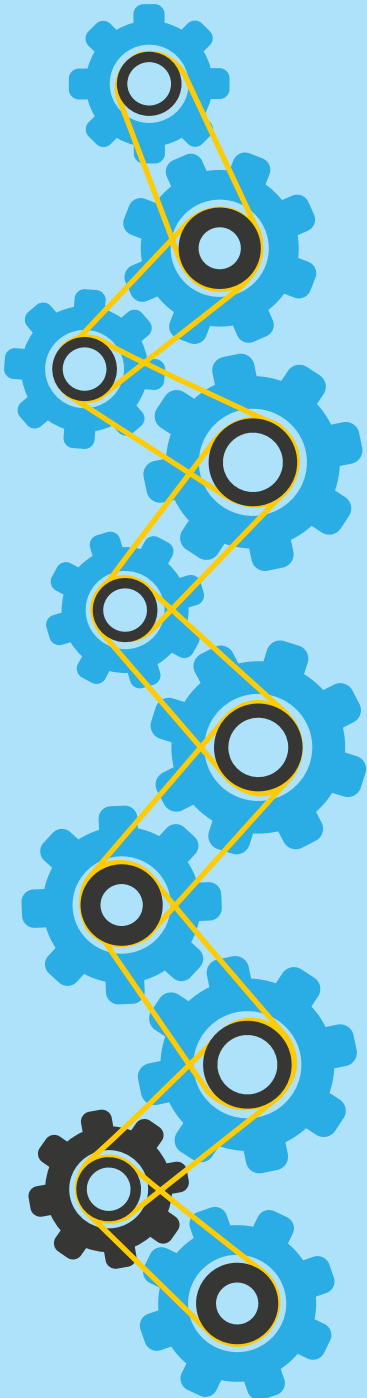


## W NAJLEPSZYM SCENARIUSZU, METODOLOGIA SMAROWANIA BĘDZIE ZAWIERAĆ WSZYSTKIE Z POWYŻSZYCH PUNKTÓW

ORAZ:

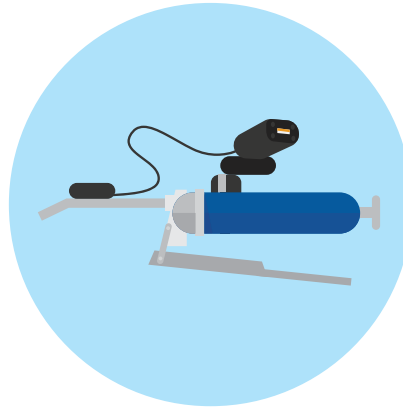
- ✓ Wykorzystanie instrumentów ultradźwiękowych z możliwością zapisu danych do przyszłej analizy i porównania.
- ✓ Ustalenie poziomów odniesienia, wysokich oraz niskich alarmów po zebraniu odpowiedniej ilości danych.
- ✓ Przeprowadzenie pomiarów kontroli, aby upewnić się, że łożysko pracuje ze spodziewanym poziomem decybeli.
- ✓ Tworzenie raportów: np.. smarowania, alarmów, z czterema zdjęciami oraz przebiegiem czasowym czy analizą widma.

KORZYSTAJĄC Z TEJ STRATEGII WYKRYTYCH I ROZWIĄZANYCH  
ZOSTANIE WIĘCEJ PROBLEMÓW, ZANIM ZACZNĄ BYĆ POWAŻNE

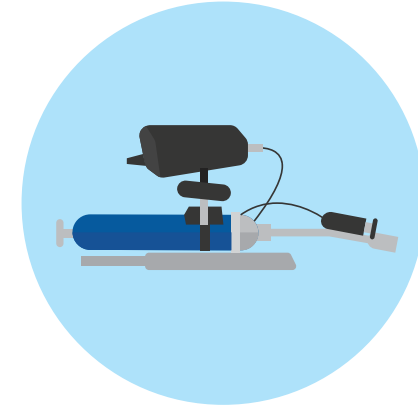


UE SYSTEMS DOSTARCZA  
**INSTRUMENTY ULTRADŹWIĘKOWE**  
 SPEŁNIAJĄCE WSZYSTKIE POTRZEBY  
 GOSPODARKI SMAROWNICZEJ

Możliwe opcje to:



**Ultraprobe 201 Grease Caddy** to proste, efektywne kosztowo urządzenie które da informacje kiedy dodana została odpowiednia ilość smaru.



**Ultraprobe 401 Grease Caddy** pozwala na zapis danych, badanie trendu decybeli oraz ilości podawanego smaru, zapis dB przed i po smarowaniu, ilość naciśnień smarownicy oraz może być wykorzystany z czujnikami montowanymi na stałe, jeżeli występują trudności z dostępem.

**KAŻDE ŁOŻYSKO KIEDYŚ ZAWIEDZIE - TO CODZIENNY  
 FAKT PRZEMYSŁOWEGO UTRZYMANIA RUCHU.**

Jednak nie muszą zawodzić tak często jak pozostałe. Właściwe smarowanie jest kluczem do długiego i produktywnego czasu życia łożysk, zaś narzędzia ultradźwiękowej inspekcji grają główną rolę w tym procesie.

**ue**  
**SYSTEMS INC**  
**The *ultrasound* approach**



UL. KORDECKIEGO 30B  
60-144 POZNAŃ  
POLSKA



+48 510 518 832



JUREKH@UESYSTEMS.COM