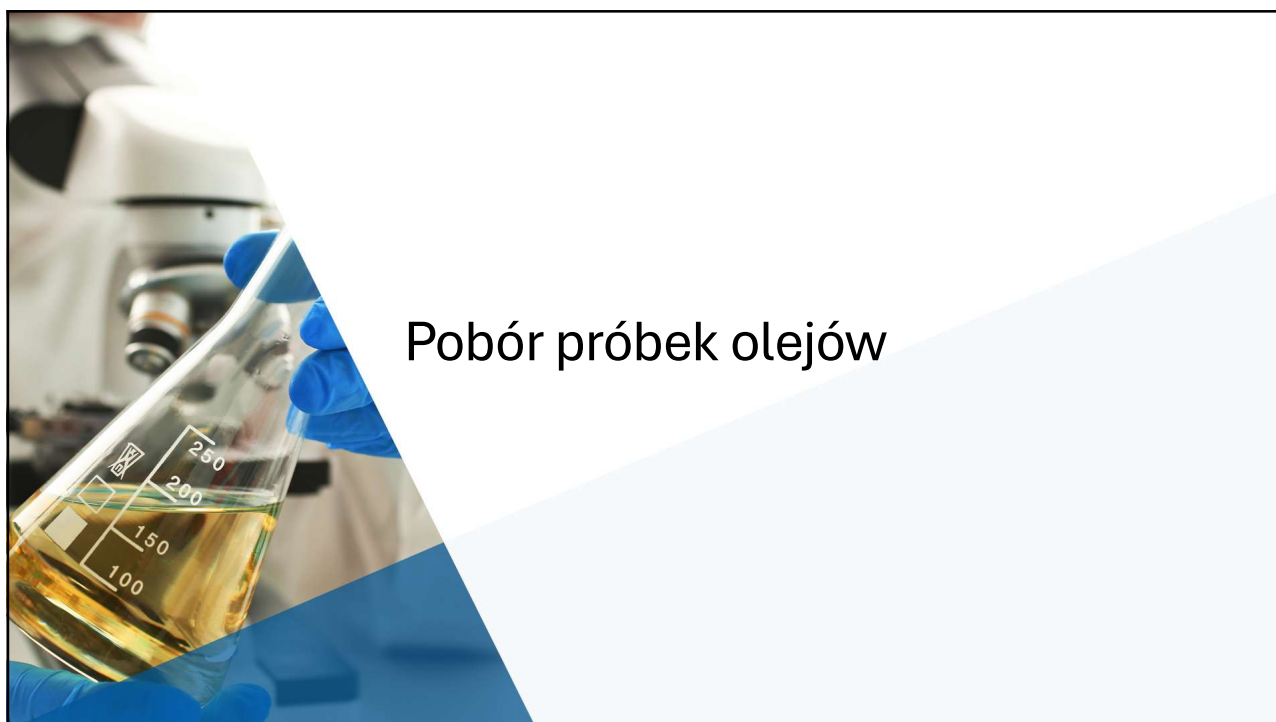




Pobór próbek

1



Pobór próbek olejów

2

„Ogniwa łańcucha” w procesie diagnostyki olejowej

- Właściwe miejsce poboru próbki
- Właściwa procedura poboru próbki
- Czystość odpowiednich pojemników oraz sprzętu do pobierania próbek
- Niezwłoczne dostarczenie próbki do laboratorium
- Wybór odpowiedniego zestawu badań
- Właściwe przygotowanie próbki do badań w laboratorium
- Stosowanie rozpuszczalników i reagentów wysokiej czystości
- Stosowanie urządzeń i metod badawczych o niskim współczynniku interferencji
- Stosowanie odpowiednich norm oraz częstotliwości kalibracji
- Przeszkolony personel techniczny laboratorium
- Interpretacja wyników badań w uzależnieniu od specyfiki aplikacji



Zerwanie/brak ogniwa:

- **błędne diagnozy**
- **błędne decyzje eksploatacyjne**
- **strata poniesionych inwestycji**
- **wzrost kosztów**

3

Dlaczego pobieramy próbki oleju/smaru?

- Regularna praktyka diagnostyczna
- Zalecenia producenta maszyny/środka smarnego
- Pełne wykorzystywanie potencjału środka smarnego
- Podjęcie decyzji o dalszej eksploatacji do planowanego postoju
- Kontrola poprawności wykonanych czynności eksploatacyjnych np. filtracja, wymiana oleju, wymiana wkładów filtracyjnych, remont urządzenia itp.
- Weryfikacja powodów niepokojących symptomów pracy maszyny
- Próbkę poawaryjne – szukanie przyczyny awarii
- Weryfikacja dostawcy
- Audyt ubezpieczyciela

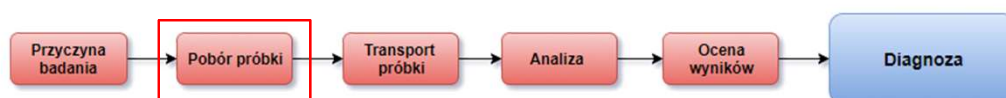


4

Dlaczego procedura poboru jest tak ważna?



- Jest to etap na którym popełniane jest najwięcej błędów
- Błędy popełnione w trakcie poboru są niemożliwe do wyeliminowania na późniejszych etapach
- Jakość poboru próbki, czyli jej reprezentatywność, ma bezpośredni wpływ na precyzję diagnozy
- Rosnące wymagania względem środka smarnego przy zmniejszających się wielkościach próbek
- Rosnące koszty urządzeń, remontów i przestojów produkcyjnych



5

Sprzęt i akcesoria do poboru próbek



Pojemniki muszą być dostosowane do właściwości pobieranych substancji oraz charakteru badań jakim mają zostać poddane.

- Odpowiednia pojemność – dostosowana do dedykowanego zakresu badań
- Napełnianie w max $\frac{3}{4}$ objętości
- Pojemniki przezroczyste – możliwa natychmiastowa ocena pod względem osadów, barwy, klarowności - PTE (politereftalan etylenu)
- Pojemniki szklane (droższe, cięższe, wielokrotnego użytku, podatne na uszkodzenia)
- Pojemniki metalowe (np. oleje transformatorowe, oleje z urządzeń chłodniczych)
- Pojemniki nieprzezroczyste mają uzasadnienie w przypadku próbek wrażliwych na działanie światła

6

Sprzęt i akcesoria do poboru próbek



7

Sprzęt i akcesoria do poboru próbek



Pompki próżniowe pozwalają na wygodny pobór próbek. Mogą być stosowane do poboru za pomocą zaworów pobierczych, jak i bez.

W celu zachowania reprezentatywności pobieranej próbki należy dbać o maksymalną czystość elementów pobierających (pompka, sonda, wężyk, nożyk) poprzez odpowiednie przechowywanie oraz przepłukanie martwych stref.



8

Sprzęt i akcesoria do poboru próbek



Zawory i króćce pobiercze – zamontowane fabrycznie lub możliwe do zainstalowania w już istniejących układach. Jest to zalecana metoda poboru próbek.

- zawory iglicowe lub kulowe
- zawory naciskowe „push button valves”
- zawory przygotowane pod sondę
- zawory typu minimess
- minimessy z reduktorem ciśnienia



9

Wymagania przepłukiwania



W celu uzyskania reprezentatywnej próbki należy zadbać o odpowiednie przepłukanie martwych stref:

- Portów pobierczych, króćców, zaworów i adapterów
- Sondy na urządzeniach pobierczych
- Adapterów do pobierania pompką próżniową
- Wężyków
- etc.

Ilość niezbędna do przepłukania, to 5-10 krotność objętości martwej strefy

10

Warunki pracy urządzenia a pobór próbki

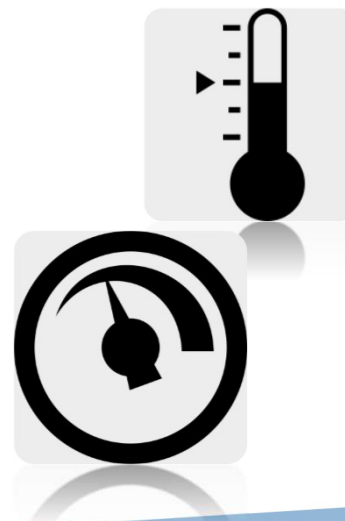


Dobre praktyki:

- ✔ Urządzenie w trakcie pracy w normalnych warunkach operacyjnych pod nominalnym obciążeniem
- ✔ Pobór przy nominalnej temperaturze
- ✔ Olej musi być w ruchu, w cyrkulacji (do 0,5 h po wyłączeniu)

Jeśli to tylko możliwe, należy unikać poboru próbki:

- ✘ Gdy maszyna nie pracuje
- ✘ Przy pracuje przy częściowym obciążeniu lub bez obciążenia
- ✘ Gdy maszyna jest zimna



11

Lokalizacja punktów poboru próbek

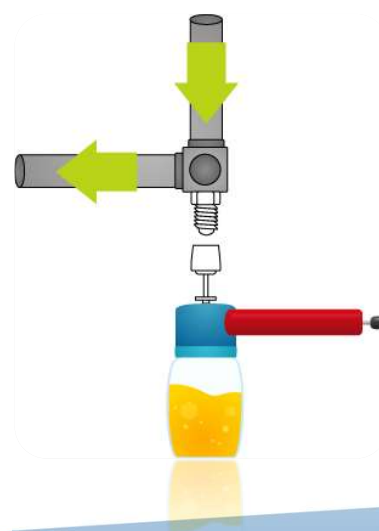


Dobra praktyka

- ✔ Pobór oleju ze stref aktywnych – przepływ **turbulentny** (kolana, zmiana kierunku przepływu)
- ✔ Na spływach z diagnozowanych węzłów tarcia (przekładni, pomp, cylindrów, siłowników)
- ✔ Przed filtrami

Należy, w miarę możliwości, unikać poboru próbek

- ✘ Z martwych stref
- ✘ Na przepływie laminarnym – proste odcinki
- ✘ Ze zbiorników
- ✘ Za filtrami lub z miski olejowej



12

Lokalizacja punktów poboru próbek



- Pobór ze spustu A
Metoda preferowana
Zainstalowany port
Pompka próżniowa



- ✘ Pobór ze spustu B
Metoda nie polecana - próbka nie jest reprezentatywna dla całego napełnienia



13

Metody poboru próbek

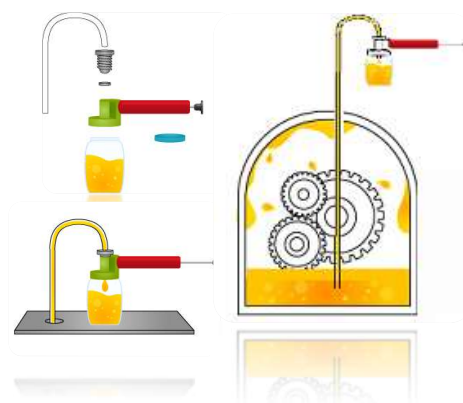


Pobór próbki pompką próżniową i sondą

Metoda stosowana dla:

- urządzeń bez zaworów/króćców pobierczych
- dla układów bez cyrkulacji oleju
- poboru próbek ze zbiorników

Sondę wprowadza się przez otwór np. odpowietrzający, zazwyczaj do połowy poziomu oleju.



14

Metody poboru próbek

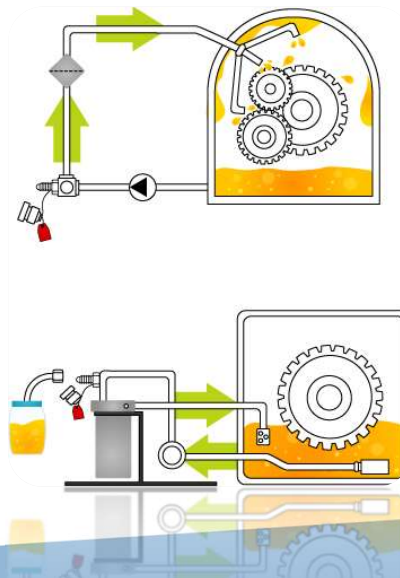


Pobór próbki z miski olejowej

Pobór z ciśnieniowej linii dolotowej do kół zębatych i łożysk przed filtrem (jeżeli istnieje).

Np.:

- silniki Diesla
- przekładnie
- kompresory



15

Czynniki wpływające na częstotliwość wykonywania analiz (poboru próbek) z urządzenia



EKONOMICZNE:

- Koszt i znaczenie urządzenia,
- Bezpieczeństwo,
- Koszty postoju,
- Koszty napraw,

ŚRODOWISKO PRACY i CHARAKTER PRACY:

- Zapylenie i wilgotność,
- Prędkości, ciśnienia, obciążenia,
- Temperatura pracy,
- Drgania, wibracje, stany nieustalone,
- Zanieczyszczenia chemiczne,

WIEK MASZINY

WIEK OLEJU

W praktyce ustala się empirycznie na podstawie:

- charakteru zmian własności oleju (trendów)
- zaleceń producentów urządzeń
- zaleceń normatywnych (np. ASTM D 4378-92 dla monitorowania mineralnych olejów turbinowych dla turbin parowych)
- własnego doświadczenia (lub profesjonalnej firmy serwisowej)

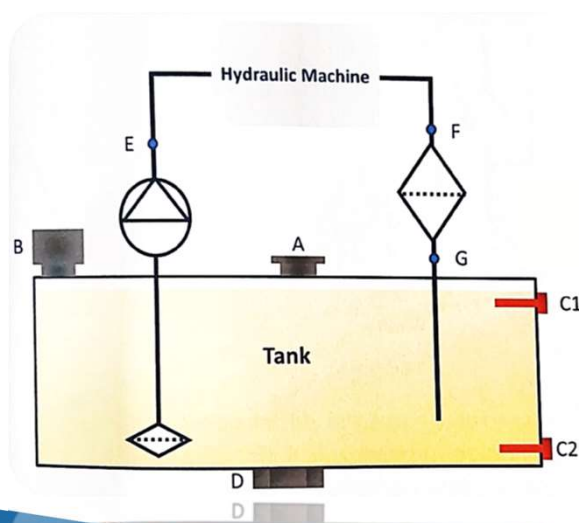
16



Z jakich punktów pobierać próbki?

17

Układy hydrauliczne

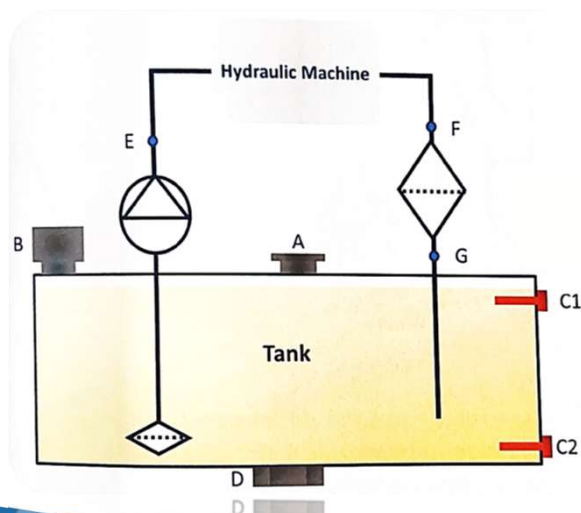


	Kondycja oleju	Zanieczyszczenia	Cząstki zużyciowe
A			
B			
C1/C2			
D			
E			
F			
G			

Źródło: An ICML MLA II Preparation Course KEW Engineering

18

Układy hydrauliczne

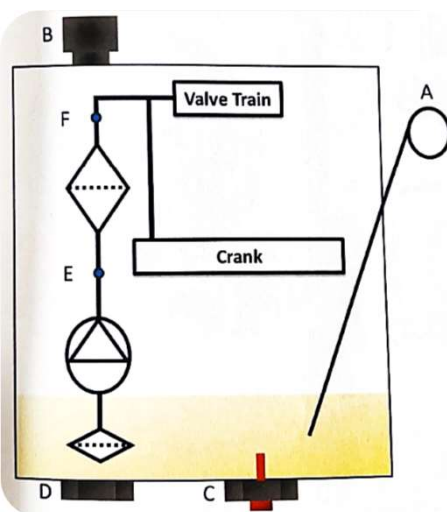


	Kondycja oleju	Zanieczyszczenia	Cząstki zużywciove
A	V	X	X
B	V	X	X
C1/C2	V	X	X
D	X	X	X
E	V	X	X
F	V	V	V
G	V	X	X

Źródło: An ICML MLA II Preparation Course KEW Engineering

19

Obiegowe układy smarowania z miską olejową



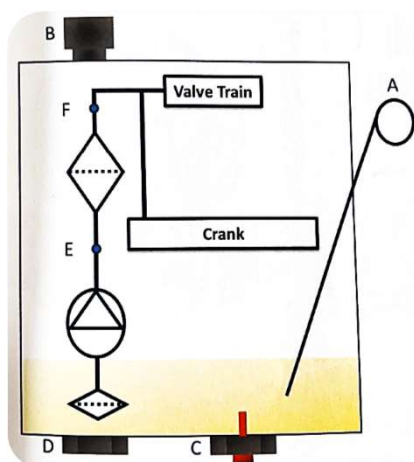
- Silniki
- Przekładnie obiegowe
- Niektóre typy sprężarek

	Kondycja oleju	Zanieczyszczenia	Cząstki zużywciove
A			
B			
C			
D			
E			
F			

Źródło: An ICML MLA II Preparation Course KEW Engineering

20

Obiegowe układy smarowania z miską olejową

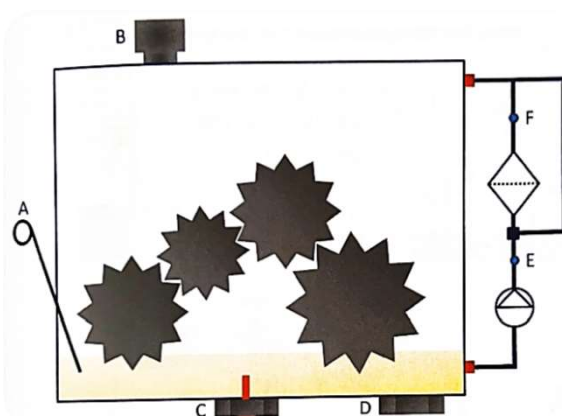


	Kondycja oleju	Zanieczyszczenia	Cząstki zużyciowe
A	V	V	V
B	X	X	X
C	V	V	V
D	X	X	X
E (preferowany)	V	V	V
F	V	X	X

Źródło: An ICML MLA II Preparation Course KEW Engineering

21

Układy smarowane rozbryzgowo

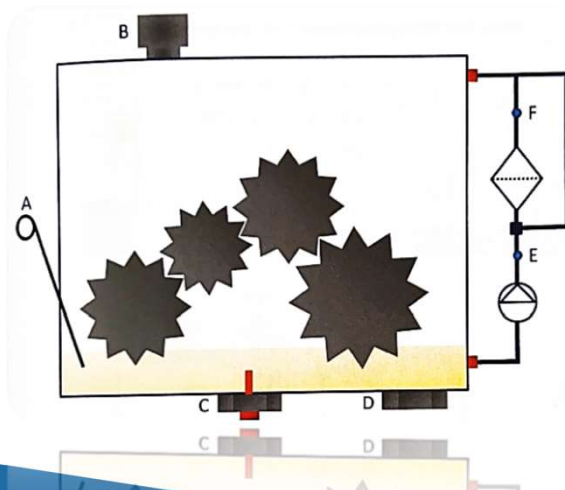


	Kondycja oleju	Zanieczyszczenia	Cząstki zużyciowe
A			
B			
C			
D			
E			
F			

Źródło: An ICML MLA II Preparation Course KEW Engineering

22

Układy smarowane rozbryzgowo



	Kondycja oleju	Zanieczyszczenia	Cząstki zużyciowe
A	V	V	V
B	X	X	X
C	V	V	V
D	X	X	X
E	V	V	V
F	X	X	X

Źródło: An ICML MLA II Preparation Course KEW Engineering

23

Łożysko smarowane rozbryzgowo



	Kondycja oleju	Zanieczyszczenia	Cząstki zużyciowe
A			
B			
C			
D			
E			

Źródło: An ICML MLA II Preparation Course KEW Engineering

24

Łożysko smarowane rozbryzgowo



	Kondycja oleju	Zanieczyszczenia	Cząstki zużyciowe
A	X	X	X
B	X	X	X
C	V	V	V
D	X	X	X
E	V	V	V

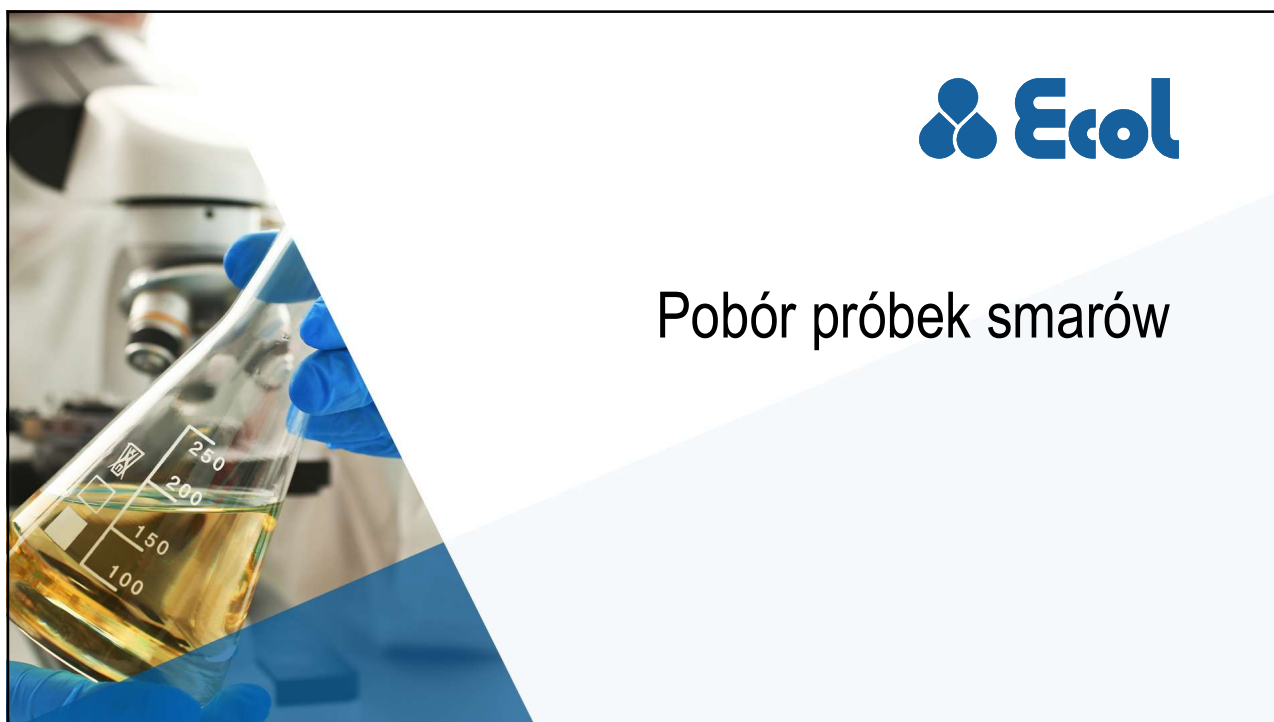
Źródło: An ICML MLA II Preparation Course KEW Engineering

25

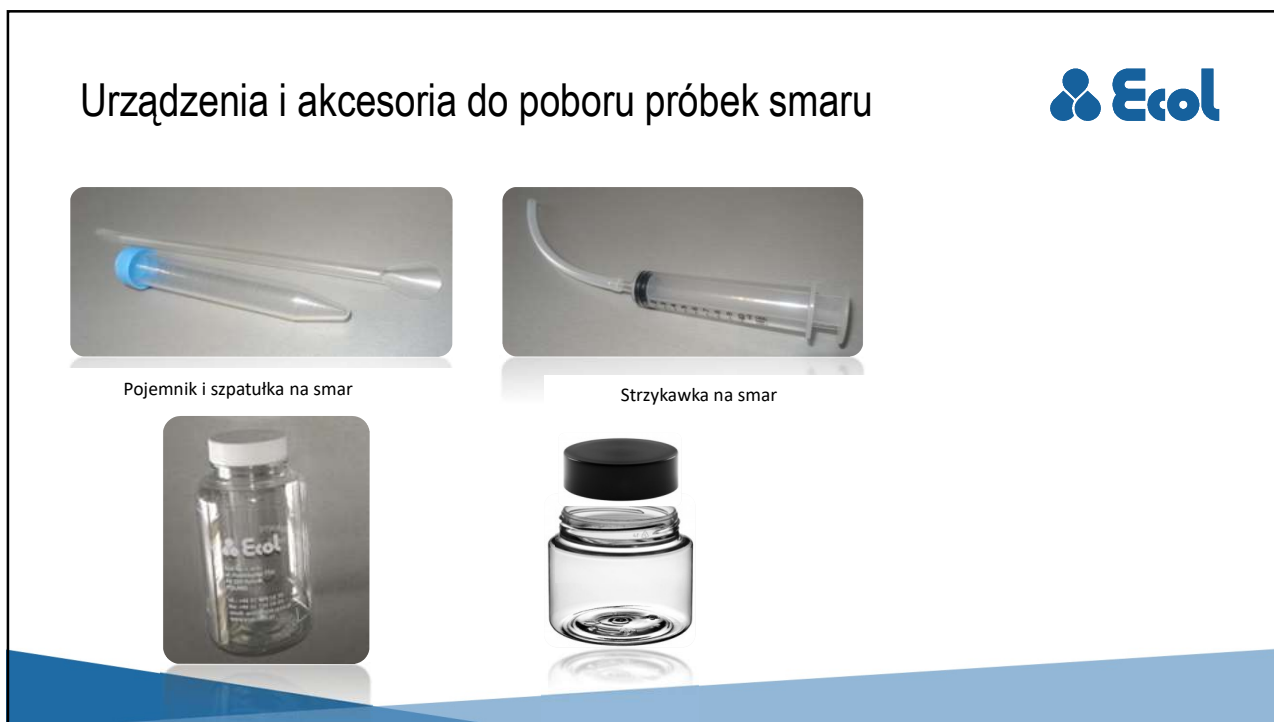
Pojemniki Ecol



26



27

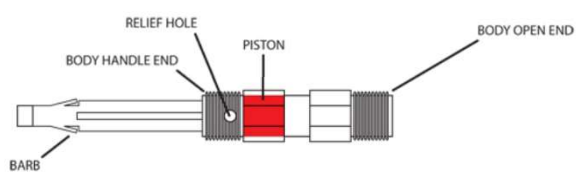


28

Urządzenia i akcesoria do poboru próbek smaru



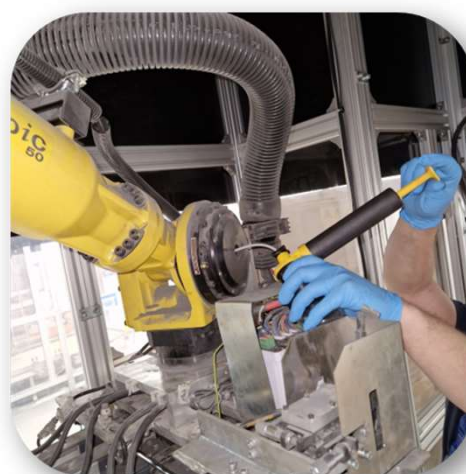
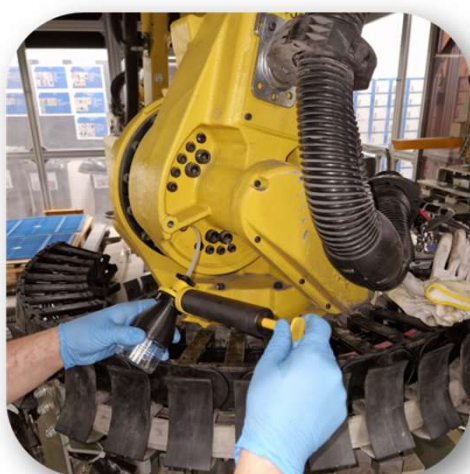
Próbownik do smaru Grease Thief



Passiv Grease-Sampling device (wg ASTM D7718)

29

Pobór próbek smaru z robota



30

Pobór próbek smaru z robota



31

Pobór próbek smaru z robota



- 1) Wyłączyć robota
- 2) Wyjąć korek spustowy
- 3) Jeśli jest taka potrzeba wkręcić adapter
- 4) Wkręcić Grease Thief w otwór.
- 5) Pociągnąć za tłok Grease Thiefa w celu jego napełnienia.
- 6) Zamknąć Grease Thiefa za pomocą żółtego korka



Zródło: MRG Labs.

32

Pobór próbek smaru z robota (smarowniczką /kalamitką)



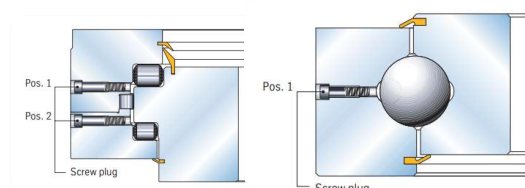
1. Jeśli to możliwe, umieść robota drenami skierowanymi w dół i wyłącz zasilanie.
2. Wymontuj kalamitkę.
3. Wkręcić plastikową strzykawkę do gwintowanego otworu i pobrać próbkę.
4. Umieścić końcówkę strzykawki w Grease Thief i napęlić smarem poprzez wyciągnięcie tłoka.
5. Wstrzyknij smar, aby wypełnić Grease Thief.
6. Zakręć Grease Thief i umieść go w tubie transportowej.
7. Grease Thief nie wymaga dalszej obsługi; gotowy do analizy zgodnie z zaleceniami ASTM.



Źródło: MRG Labs.

33

Pobór próbek smaru - strzykawka i sonda



Take the grease samples from the main loading zone.

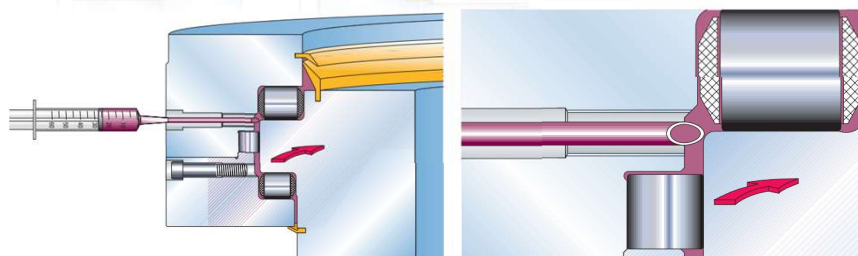
Remove the screw plug (M16 EN ISO 4762)

Before taking the grease sample, cut the supplied tube at an angle of 45° so that it is slightly longer than the grease sampling port. Then insert the tube into the raceway area of the port

Make sure that the surface cut at 45° faces in the opposite direction to the direction of rotation

When the sample has been taken, close both tube ends with the plastic caps.

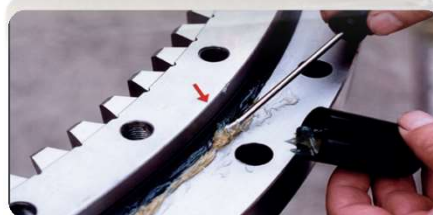
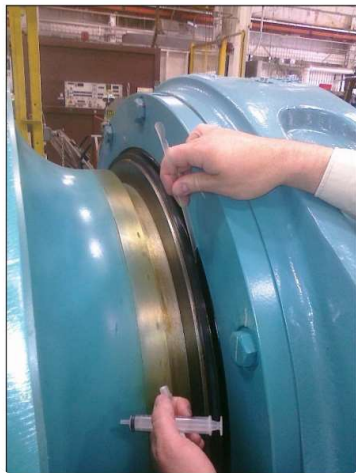
Number the grease sample and place it in the labeled sample box.



Źródło: Thyssenkrupp - rothe erde® slewing bearings Installation Lubrication Maintenance Bearing Inspection

34

Pobór próbek smarów – brak punktów poboru



Bearings without grease sampling ports

If there are no grease sampling ports provided on the bearing, one or more grease samples are taken at the seal. This area near a grease nipple must be cleaned. The sample should be taken preferably in the main working area and/or offset 180° to it.

During regreasing at the prepared grease nipple (without rotation of the bearing), the first grease escaping from the sealing lip is taken as the sample. 3 ccm are enough.

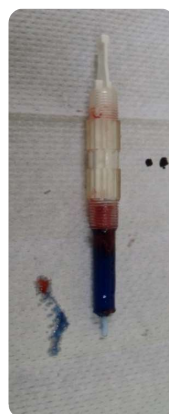
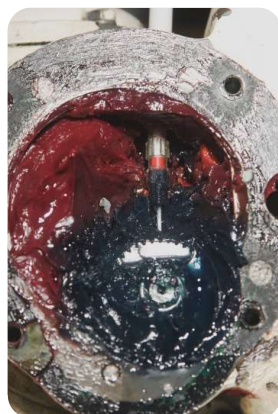
Note Be careful when taking the sample or the result may be falsified by contamination.

Zródło: 1. MRG Labs.

2. Thyssenkrupp - rothe erde * slewing bearings Installation Lubrication Maintenance Bearing Inspection

35

Próbka reprezentatywna?



Zródło: MRG Labs.

36

PN-EN ISO 3170 – 2006 Ciekłe przetwory naftowe. Ręczne pobieranie próbek.

Pobór ze zbiorników i rurociągów. Urządzenia do poboru.



PN-EN ISO 3171 – 2007 Ciekłe przetwory naftowe. Automatyczne pobieranie próbek z rurociągów.

PN-ISO 4021-1996 Pobieranie próbek podczas pracy układu. Analiza cząstek zanieczyszczeń

Dla układów hydraulicznych. Pobór z przewodu – przepływ turbulentny, pobór alternatywny ze zbiornika

PN-81-C-04002 Pobieranie próbek do badań czystości ciekłych przetworów naftowych i innych cieczy. Wycofana bez zastąpienia. Dla określania składu granulometrycznego za pomocą automatycznego licznika cząstek metodą bezpośrednią wg PN-C-04177:1981 zastąpioną PN-EN 60970:2008 Ciecze elektroizolacyjne - Metody określania ilości i wymiarów cząstek stałych.

ASTM D8112 - 17 Standard Guide for Obtaining In-Service Samples of Turbine Operation Related Lubricating Fluid.

Techniki poboru, punkty podstawowe - primary, pomocnicze - secondary, trzeciorzędne – tertiary, podstawowe alternatywne

PN-EN IEC 60475:2023-01 Metody pobierania cieczy elektroizolacyjnych.

Świeżych (zbiorniki pobór z dołu) i z eksploatacji, rodzaje pojemników, procedury poboru etc.

PN-EN-60567_2012E Pobieranie próbek gazów oraz analiza gazów wolnych i rozpuszczonych – wytyczne.

ASTM D7718 - 11(2019) Standard Practice for Obtaining In-Service Samples of Lubricating Grease.

Opisuje metodologię poboru smarów w eksploatacji m.in. z przekładni, łożysk w oprawie, silników elektrycznych, łożysk otwartych, przekładni otwartych, elementów sterowania zaworami, komponentów smarowanych smarem po wystąpieniu awarii.

Normy - standaryzacja