

---

Wrocław, 15.05.2020r.

## Raport z badań oleju smarnego

**Zleceniodawca:**

-

**Badane produkty:**

nazwa	olej elektroizolacyjny z eksploatacji
miejsce pobrania	-
liczba km/motogodzin	0/bd
opakowanie	ok. 900ml, zamknięte, niezaplombowane
nr partii produkcyjnej	bd
data pobrania	13.05.2020 (data zlecenia)
nr zlecenia dla próbki / oznacz. wewn. próbki	- / J0424
olej referencyjny	brak
uwagi	widoczne drobne osady na dnie opakowania z próbką

**Cel badania:**

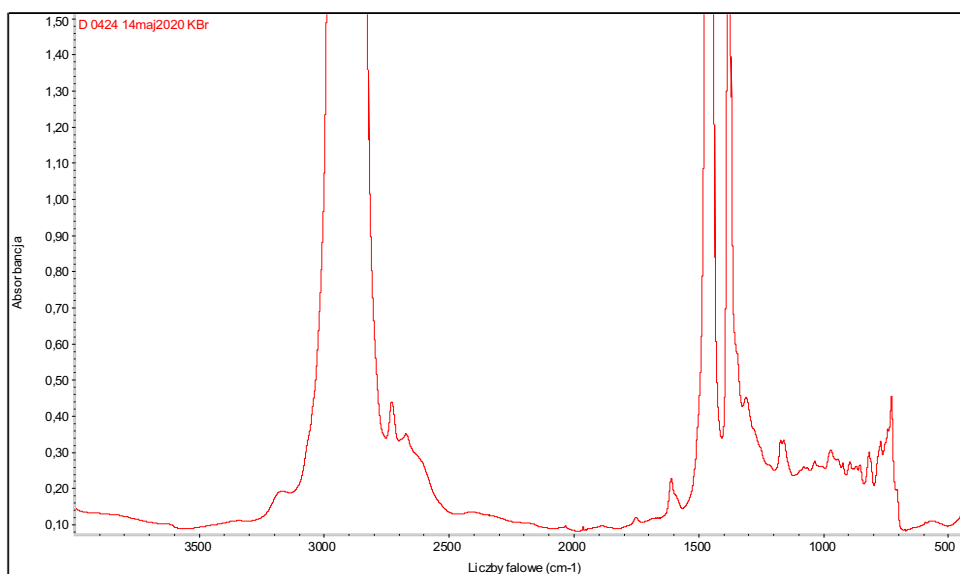
oznaczenie stanu oleju badanego

**Badane parametry / metody badawcze:**

- 1) widmo FTIR badanego oleju - metoda własna
- 2) skład pierwiastkowy od podstawowych dodatków, zanieczyszczeń – metoda własna oparta na ASTM D 7751
- 3) lepkość oleju w 40°C i 100°C – metoda ASTM D 7042
- 4) wskaźnik lepkości – metoda ASTM D 2270
- 5) oznaczenie zawartości wody w oleju – metoda ASTM D 6304C
- 6) liczba kwasowa – metoda ASTM D 664
- 7) klasa czystości – metody ISO 4406 i NAS 1638
- 8) napięcie przebicia – metoda IEC 60156

**Wyniki:**

1) widmo FTIR oleju badanego jest widoczne na rysunku poniżej



2) skład pierwiastkowy (niektóre pierwiastki mogą być w dwóch poniższych grupach)

a) dodatki

pierwiastek	Ba	Mg	Si	P	S	Cl	Ca	Zn	Mo
zawartość w ppm	0	14	0	36	0	1	13	0	0

b) zanieczyszczenia

pierwiastek	K	Na	Si
ilość w ppm	83	2	0

c) metale ścierne

pierwiastek	Al	Cr	Cu	Fe	Mo	Ni	Pb	Sn
ilość w ppm	0	34	0	0	0	0	0	0

3) pozostałe parametry zmierzone wg wyżej podanych metod w tabeli poniżej

	jednostki	wynik
lepkość w 40°C	cSt	9,82
lepkość w 100°C	cSt	2,44
wskaźnik lepkości	-	52
zawartość wody (KF)	ppm	15
liczba kwasowa	mgKOH/g	0,17
klasa czystości wg ISO	-	22/20/16
klasa czystości wg NAS	-	12
największe zdetektowane cząstki	wielkość (µm)/ilość	>70/16
napięcie przebicia	kV	45,5

---

**Komentarz:**

- 1) widmo FTIR
  - a) badany olej jest formułowany na mieszaninie naftenowych i aromatycznych olejów mineralnych - dokładne oszacowanie składu wychodzi poza ramy zlecenia
  - b) olej zawiera dodatki przeciwutleniające (aminowe i fenolowe), detergencyjne i dyspergujące, depresanty)
  - c) ilość antyutleniaczy FAO (fenolowe) jest na obniżonym poziomie, natomiast AAO (aminowe) są na akceptowalnym poziomie – dokładne oszacowanie ilości antyutleniaczy wymaga porównania z olejem świeżym
  - d) olej jest w widocznym, ale niewielkim stopniu utleniony
- 2) skład pierwiastkowy
  - a) ilości detergentów są na akceptowalnym poziomie
  - b) poza podwyższoną ilością chromu (pochodzenie do wyjaśnienia) w oleju brak jest niepokojących ilości metali
  - c) poza powyższym, w oleju brak jest niepokojących ilości zanieczyszczeń nieorganicznych
- 3) pomiary lepkości
  - a) pomiary lepkości wskazują, że mieści się ona w granicach klasy lepkości ISO 10
  - b) wskaźnik lepkości jest niski, typowy dla olejów na w/w bazach
- 4) pomiary zawartości wody
  - a) olej zawiera niewielką ilość wody, poniżej limitu ostrzegawczego dla olejów transformatorowych w eksploatacji (50ppm)
- 5) liczba kwasowa
  - a) zmierzona liczba kwasowa jest niewielka, typowa dla olejów z małą ilością dodatków
  - b) jej wartość wydaje się akceptowalna (bez porównania z olejem świeżym trudno określić jak zmieniła się TAN w trakcie eksploatacji)
- 6) klasa czystości
  - a) olej jest dość mocno zanieczyszczony cząstkami stałymi, głównie o małych i średnich rozmiarach (<38 $\mu$ m)
  - b) w oleju zdetektowano sporą ilość cząstek o dużych rozmiarach (>70 $\mu$ m)
- 7) napięcie przebicia
  - a) napięcie przebicia nie jest wysokie, jak dla urządzeń o napięciu znamionowym powyżej 170kV, odpowiednie dla napięć niższych, szczególnie <72,5kV (zgodnie z normą IEC 60422)

**Wnioski i rekomendacje:**

Badany olej wydaje się być w akceptowalnym stanie (nie ma oleju świeżego do porównania). Zmierzone napięcia przebicia należy skonfrontować z wymaganiami aplikacji (napięcie znamionowe urządzenia).

Olej jest zanieczyszczony ściarem metalicznym, który pogarsza jego właściwości eksploatacyjne (napięcie przebicia jest dużo niższe niż by to wynikało z ilości wody w oleju). Jeżeli układ jest wyposażony w filtry, to zalecamy ich wymianę lub czyszczenie (w zależności od konstrukcji). W przypadku braku takiej możliwości lub nieskuteczności w/w operacji, zalecamy wymianę oleju z uprzednim czyszczeniem układu.

W przypadku pytań czy wątpliwości prosimy o kontakt.

Pomiary: mgr Wojciech Ściepuro, laboratorium Venturo

Interpretacja: dr inż. Krzysztof Niedźwiedź, laboratorium Venturo