



ORLEN
OIL

DZIAŁ BADAŃ I ROZWOJU

Projektowanie i metody walidacji technologii nowoczesnego oleju do przekładni turbin wiatrowych.

Toruń, 24 października 2025

Ecol4wind - Nowoczesne usługi i produkty dla energetyki wiatrowej

ORLEN OIL - część Grupy ORLEN odpowiedzialna za zarządzanie łańcuchem dostaw oraz prowadzenie produkcji i dystrybucji produktów końcowych.



Lider w branży środków smarnych

Jesteśmy jednym z największych producentów i dystrybutorów środków smarowych dla sektora motoryzacyjnego i przemysłowego w Polsce i w Europie. Nasze produkty są dostępne w 81 krajach.

✓ Ponad 40% udziału w krajowym rynku środków smarnych

✓ Dystrybucja do ponad 81 krajów



Szeroki zakres produktów

Rozwiązania dla najbardziej wymagających klientów w sektorze motoryzacyjnym i przemysłowym, dostosowane do międzynarodowych specyfikacji producentów pojazdów, maszyn i sprzętu.

✓ Zatwierdzenia i certyfikaty od renomowanych producentów



Odpowiedzialność

Jako lider branży dążymy do ustanawiania standardów w kluczowych obszarach odpowiedzialności społecznej - społeczeństwo, środowisko, pracownicy, klienci oraz partnerzy biznesowi.

✓ Produkcja zgodnie z normami ISO, AQAP

✓ Wdrażanie produktów BIO

✓ Projekty CSR



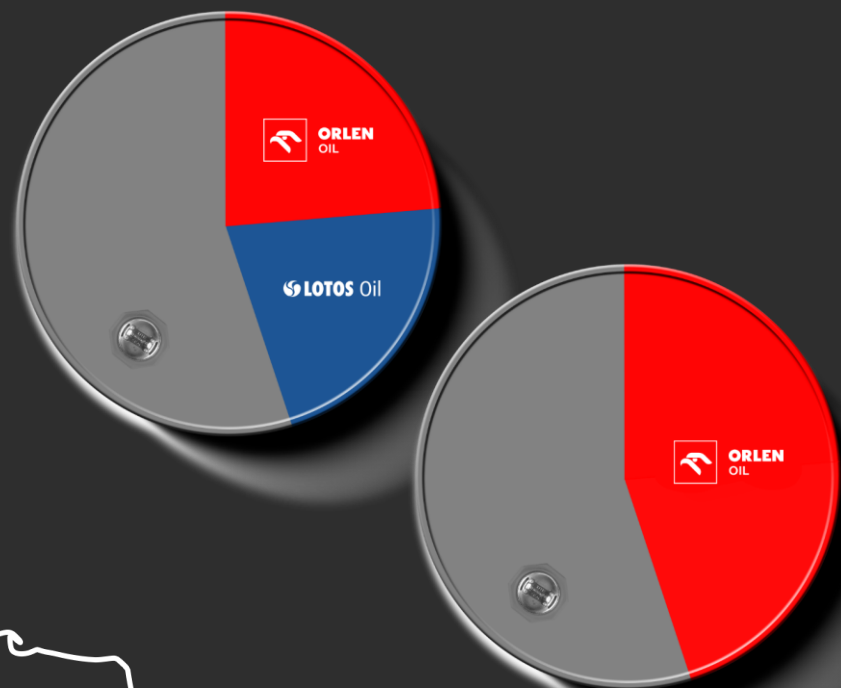
Trwała działalność

Jesteśmy częścią Grupy Kapitałowej ORLEN S.A., największej firmy zajmującej się produkcją paliw i energii w Europie Środkowej i Wschodniej, której produkty są dostępne na ponad 6 kontynentach i w 81 krajach.

✓ Ponowne rafinowanie olejów bazowych- Zakład Jedlicze

POŁĄCZENIE ORLEN OIL I LOTOS OIL

03.07.2023



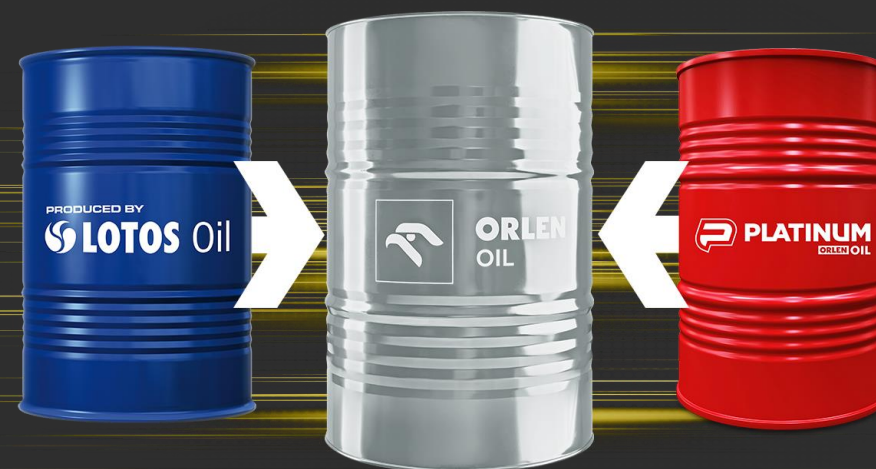
125%
Zapotrzebowania
całego polskiego
ryнку



~650
Pracowników

Spółki ORLEN Oil i LOTOS Oil w wyniku zapowiedzianej wcześniej fuzji łączą potencjały produkcyjne, technologiczne, logistyczne i dystrybucyjne, tworząc liczącego się na świecie producenta środków smarnych:

ORLEN Oil Sp. z o.o.
z siedzibą w Gdańsku, Elbląska 135.





PRODUKCJA ORLEN OIL - 4 Zakłady Produkcyjne

Zakłady produkcyjne

GDAŃSK

- Oleje smarowe
- Ekspedycja morska (kontenery, flexibagi)
- Terminal Martwa Wisła (2025+)
- 3150 miejsc paletowych - specjalizacja w wysyłkach kontenerowych

TRZEBINIA

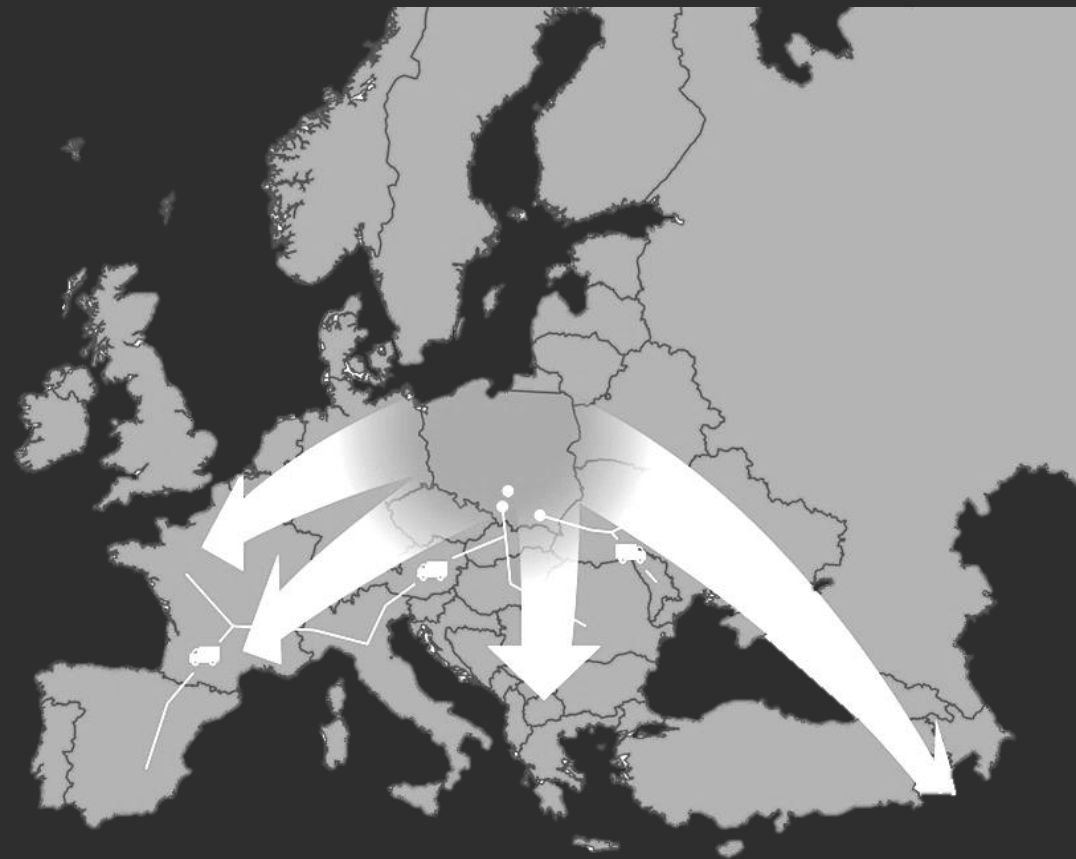
- Oleje smarowe
- 12 000 miejsc paletowych
- Ponad 120 Mg/rok wydajności

JEDLICZE

- Oleje, smary plastyczne
- Płyny chłodnicze, kosmetyki i chemia samochodowa
- Oleje przepracowane (ORLEN Południe) ok. 60 Mg/rok

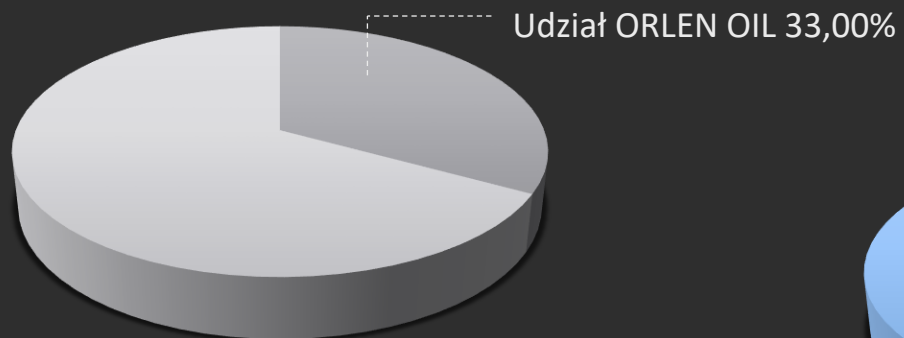
CZECHOWICE-DZIEDZICE

- Oleje smarowe, plastyfikatory
- 3200 miejsc paletowych
- Obsługa mixów paletowych

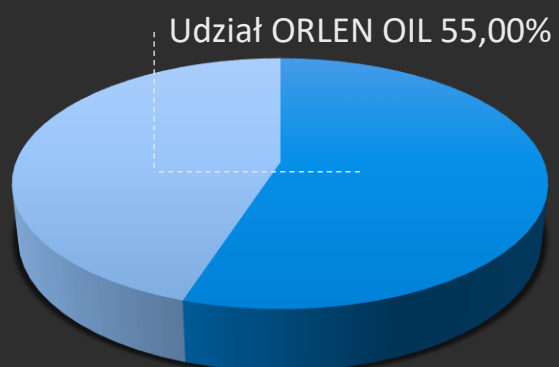


Udział ORLEN OIL na rynku polskim

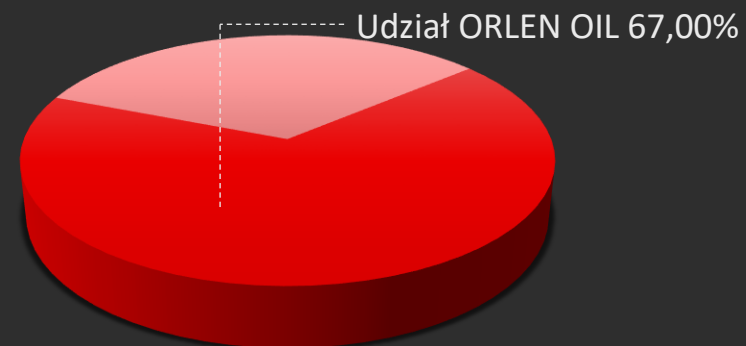
ATF automatyczne przekładnie



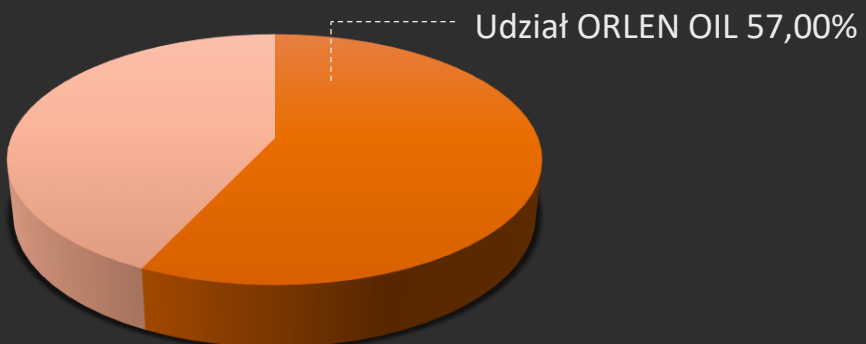
PRZEMYSŁ



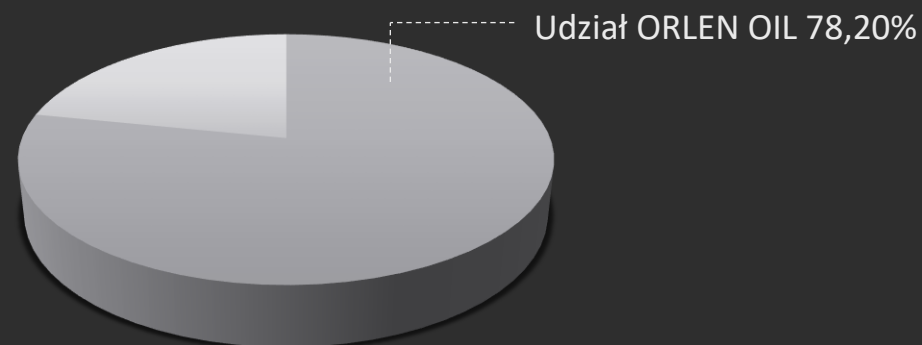
TURBINOWE



HYDRAULICZNE



PŁYNY EKSPLOATACYJNE



*Dane za 2023 r.

A world map with a dark background. Countries where distributors are present are highlighted in red. The red areas include North America (USA, Canada), South America (Brazil, Chile, Argentina, Peru, Colombia, Venezuela, Ecuador, Guyana, Suriname), Europe (Iceland, UK, Ireland, France, Germany, Poland, Czech Republic, Slovakia, Austria, Hungary, Switzerland, Italy, Spain, Portugal, Greece, Turkey, Russia, Belarus, Ukraine, Georgia, Armenia, Azerbaijan, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Uzbekistan, Tajikistan, China, Mongolia, North Korea, South Korea, Japan, Philippines, Indonesia, Malaysia, Singapore, Brunei, Thailand, Vietnam, Laos, Cambodia, Myanmar, Bangladesh, India, Pakistan, Afghanistan, Iran, Iraq, Saudi Arabia, Oman, Yemen, Egypt, Libya, Tunisia, Algeria, Morocco, Mauritania, Mali, Niger, Chad, Sudan, Ethiopia, Somalia, Kenya, Uganda, Rwanda, Burundi, Tanzania, Zambia, Botswana, Namibia, South Africa, Mozambique, Zimbabwe, Malawi, Swaziland, Lesotho, Madagascar, Mauritius, Seychelles, Australia, and New Zealand. Most of Africa, South America, and parts of Asia and Europe are in grey, indicating no distributors.

6 kontynentów

81 krajów

202 dystrybutorów

6 kontynentów

81 krajów

202 dystrybutorów

OFERTA ŚRODKÓW SMARNYCH DLA PRZEMYSŁU



ORLEN
OIL



Górnictwo



Hutnictwo



Budownictwo



Energetyka



Metalurgia



Transport

Oleje
hydrauliczne



HYDROL

Oleje
przekładniowe



TRANSGEAR, TRANSOL

Oleje
sprężarkowe



CORALIA, FRICOL

Oleje
maszynowe



L-AN

Oleje
turbiniowe



TURBINEX
REMIZ

Oleje do silników
gazowych



DELGAS

Oleje
emulgujące



UNICOOL, EMULGOL

Oleje
nieemulgujące



FREZOL, ACP, HONOL

Oleje
hartownicze



HARTEX

Oleje
do amortyzatorów



AMORTYZOL

Oleje
do form



KONKRETON

Oleje
konserwacyjne



AKORINOL, ANTYKOL

Smary



BENTOR, BENTOMOS,
ALITEN, LITEN, GREASEN,
KALTON, UNITEX, HUTPLEX

Oleje do obróbki
plastycznej



PRESSOL

OFERTA ŚRODKÓW SMARNYCH DLA ENERGETYKI WIATROWEJ

Dedykowana linia produktów AEROMIL

Produkt	Opis	Spełnia wymagania
Aeromil Synthetic PAO 320	W pełni syntetyczny olej przekładniowy na bazie mPAO , dedykowany do nowoczesnych turbin wiatrowych, znakomite właściwości tribologiczne, stabilność termooksydacyjna, ochrona przed korozją, kompatybilność z uszczelnieniami i powłokami. Również do zastosowań Offshore.	ZF Wind Power, Winergy, Flender Rev. 16.2, Timken ISO 12925 CKD, CKSMP GB/T 33540.3-2017 DIN 51517 CLP AGMA 9005 F-16
Aeromil Synthetic Plus CLP 320	Syntetyczny olej przekładniowy dedykowany do nowoczesnych turbin wiatrowych, produkowany na bazie polialfaolefin oraz najwyższej jakości dodatków uszlachetniających. Technologia o ugruntowanej reputacji w sektorze energetyki wiatrowej.	AGMA 9005 F-16 ISO 12925 CKD DIN 51517 CLP
Aeromil Synthetic CLP 320	Syntetyczny olej przekładniowy zawierający innowacyjne dodatki polimerowe gwarantujące bardzo dobre właściwości reologiczne, dodatki AW, EP, CI, AO.	DIN 51517 CLP, ISO 12925 CKD, Flender (oficjalna aprobata)
Aeromil Synthetic PAG 320	Syntetyczny olej przekładniowy na bazie polialkilenoglikoli (PAG)	DIN 51517 CLP, ISO 12925 CKD, Flender
Aeromil CLP 320	Mineralny olej przekładniowy	DIN 51517 CLP, ISO 12925 CKD, Flender
Aeromil Heavy L-HV	Mineralny olej hydrauliczny, Zn	L-HV, HVLP, Bosch Rexroth, Parker, Danfoss Vickers
Aeromil Super L-HV	Mineralny olej hydrauliczny, bezcynkowy	L-HV, HVLP, Eaton
Aeromil HEES L-HV 46	Biodegradowalny olej hydrauliczny na bazie estrów syntetycznych	
Trafo EN	Olej elektroizolacyjny, nieinhibowany	PN-EN IEC 60296-2021
Aeromil Coolant Plus	Płyn chłodniczy, Full OAT (Organic Acid Technology), ready to use, -37°C	
Aeromil CSX EP 2	Smar wapniowy sulfonianowy	
Aeromil LiX EP 2	Smar litowy kompleksowy	
Aeromil LiX Synthetic EP 2	Syntetyczny smar litowy kompleksowy	

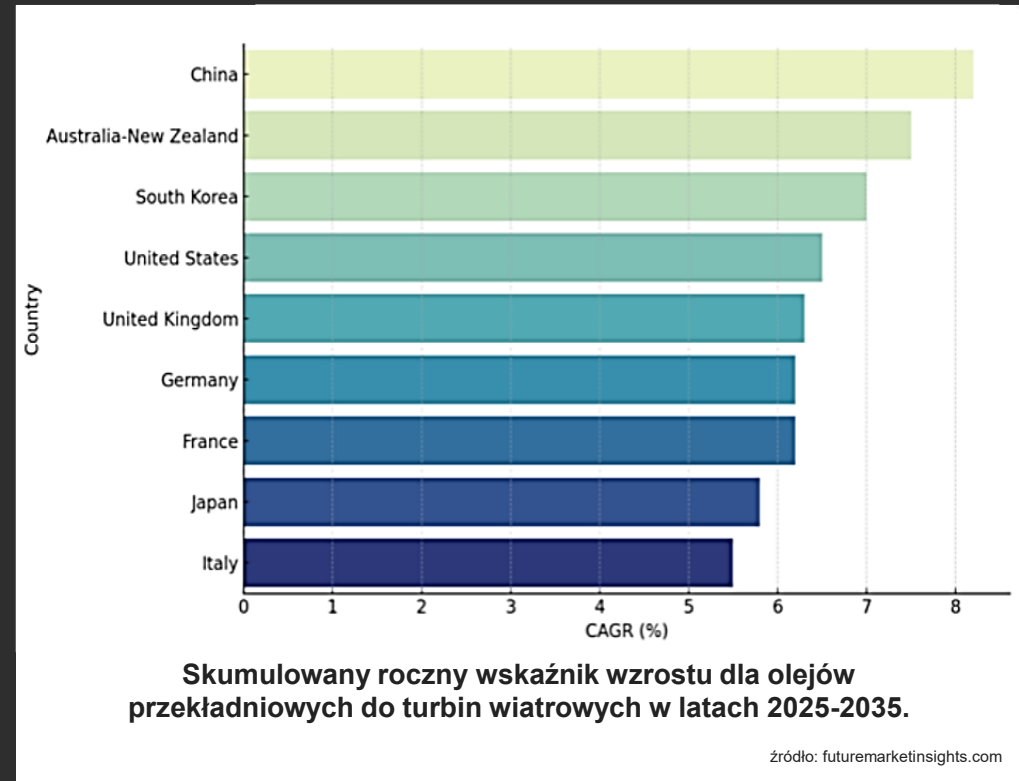


ORLEN
OIL

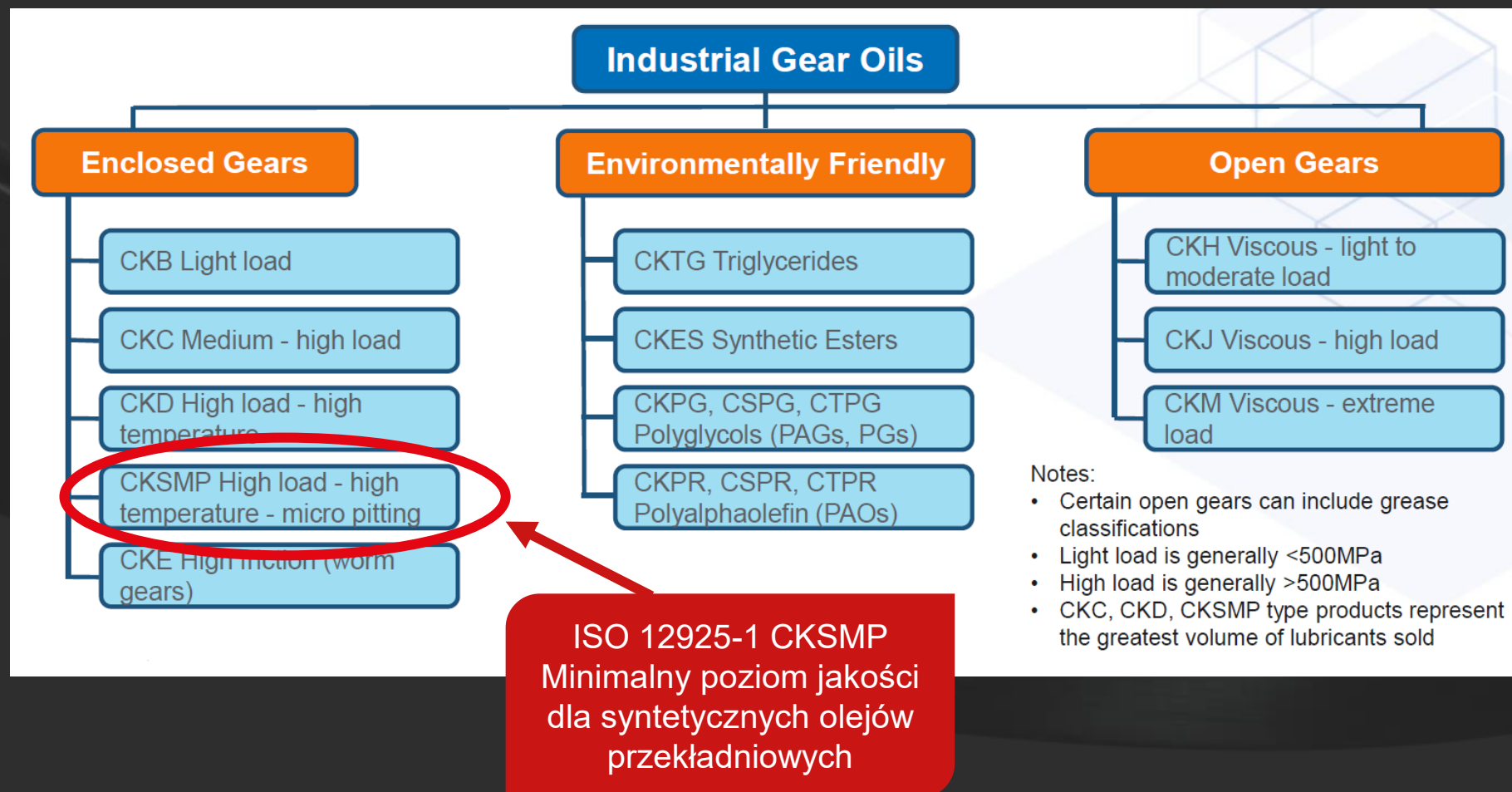
Światowy rynek olejów do turbin wiatrowych

Przegląd i prognoza 2035

- ❑ W 2023 roku łączna moc zainstalowana farm wiatrowych na świecie przekroczyła 1 TW. Przewiduje się, że do 2030 roku przekroczy 2 TW.
- ❑ Szacuje się, że w ciągu 2025 roku na świecie przybędzie ponad 125 GW mocy. (100 GW onshore, 25 GW offshore)
- ❑ Największym i najszybciej rozwijającym się rynkiem energetyki wiatrowej są Chiny, ok. 40% światowej mocy zainstalowanej, szacowany wzrost około 8,2% rocznie do 2035
- ❑ Wartość rynku olejów do turbin wiatrowych w 2025 roku przekroczyła 500 milionów USD
- ❑ Szacuje się, że do 2035 roku wartość podwoi się, osiągając wartość ponad 980 milionów USD.
- ❑ Kierunek -> Najwyższej jakości, syntetyczne oleje przekładniowe. Zdalna, ciągła kontrola parametrów oleju.



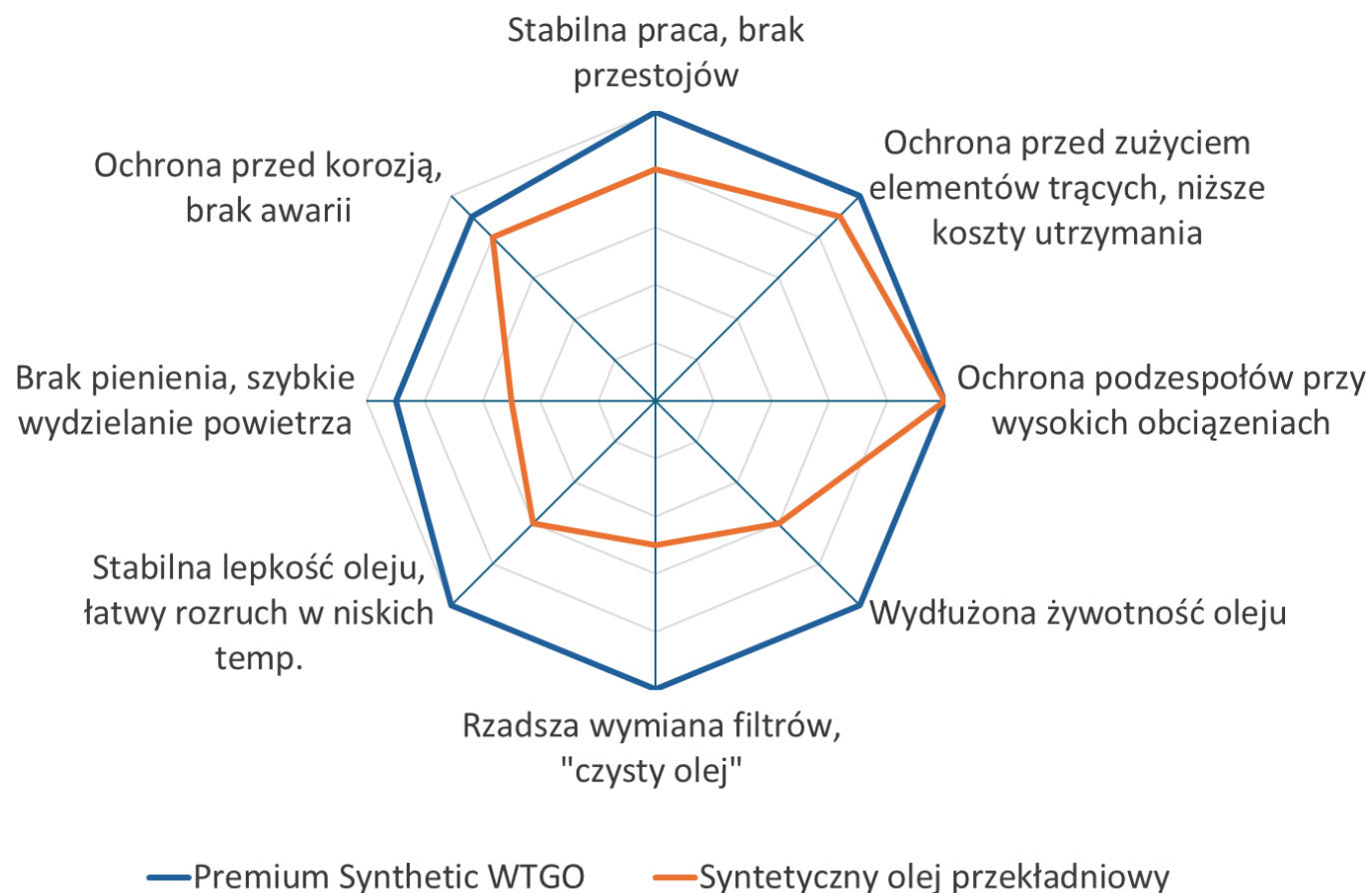
Oleje do przekładni przemysłowych – klasyfikacja wg ISO 6743-6



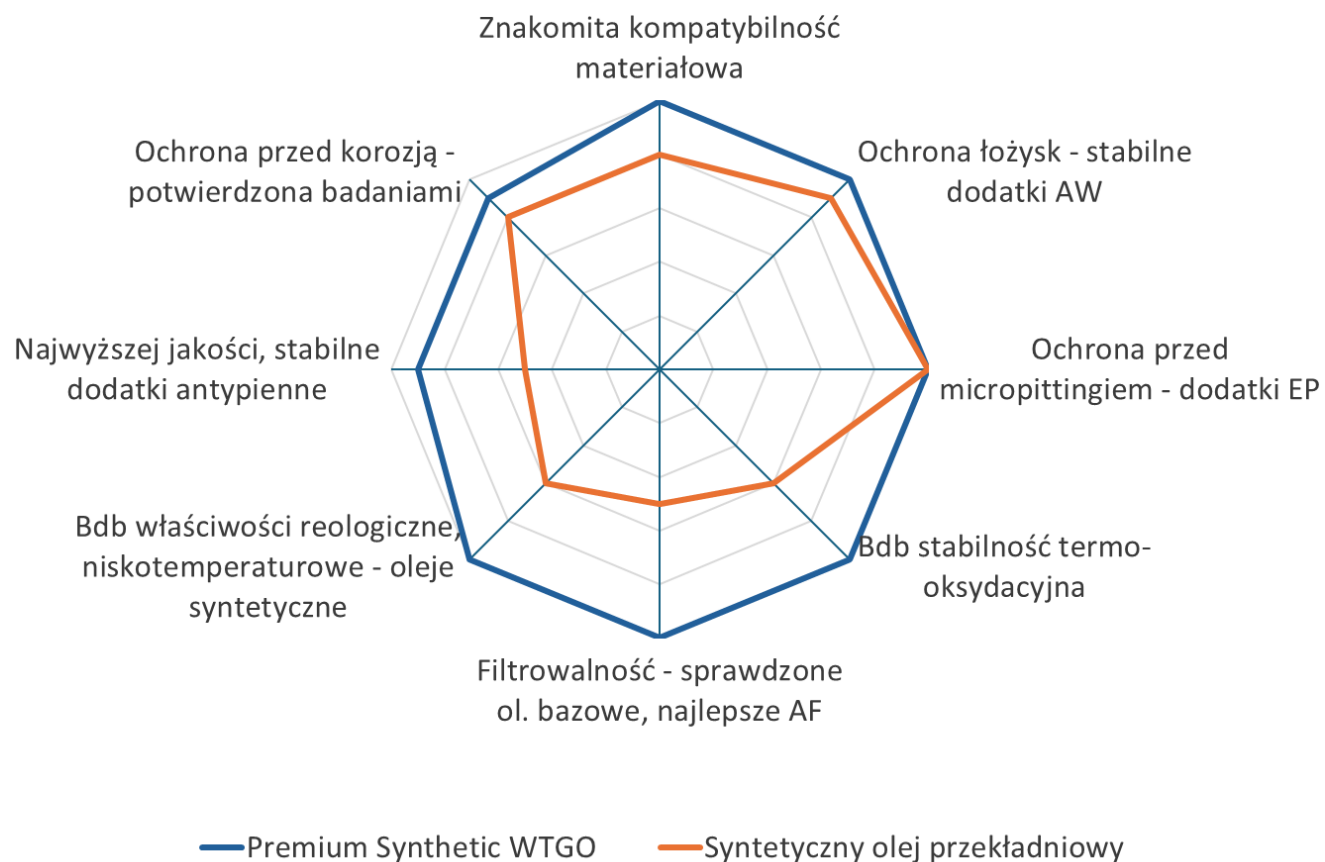
Oleje do przekładni turbin wiatrowych – specyfikacje jakościowe

Wzrost temperatury i obciążenia, trudniejsze warunki eksploatacji Lepsze właściwości przeciwzużyciowe, rzadsze okresy wymiany	Wind Turbine	Najwyższej jakości, syntetyczne oleje przekładniowe, wydłużona żywotność – stabilne dodatki, ochrona przed micropittingiem, ochrona łożysk, ponadprzeciętna ochrona przed korozją, kompatybilność z uszczelnieniami, „fill for life”	Normy, Specyfikacje OEM Gears: Winergy, ZF Wind, Moventas, Nanjing Bearings: Schaeffler, SKF Standards: IEC 61400, ANSI/AGMA/AWEA 6006-A03
	Premium	Wysokiej jakości, syntetyczne oleje przekładniowe, ochrona przed micropittingiem, kompatybilność z uszczelnieniami i powłokami, ochrona przed korozją	Siemens (Flender)T 7300 SEW ZF Industry GB 5903-2011 L-CKD
	Mainstream	Wysokiej jakości oleje przekładniowe, syntetyczne i mineralne, ochrona przed micropittingiem, kompatybilność z uszczelnieniami, czystość układu	Siemens (Flender)T 7300 ISO 12925 L-CKD
		Najczęściej mineralne oleje przekładniowe, bardzo dobre właściwości EP/AW, ochrona przed korozją, kompatybilność z podstawowymi uszczelnieniami	DIN 51517 Part III Joy GB 5903-2011 L-CKC ISO 12925 L-CKC
	Entry Tier	Mineralne oleje przekładniowe gwarantujące ochrona przed korozją, poprawiona stabilność oksydacyjna, podstawowe dodatki EP lub oleje cyrkulacyjne bez dodatków typu EP	AGMA 9005 F16 AIST 224 GB 59003-2011 L-CKB ISO 12925 L-CKB DIN 51517 Part I, AGMA 9005 E02 R&O

Oleje do przekładni turbin wiatrowych – oczekiwania



Oleje do przekładni turbin wiatrowych – oczekiwania vs. właściwości oleju



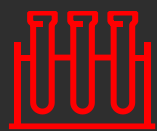
Oleje do przekładni turbin wiatrowych

Podejście do projektowania technologii

Standardowe podejście



+



Pakiet dodatków
„z półki”



Olej smarowy o zakładanej jakości, deklarowanej przez producenta dodatków

Zrównoważone podejście

Ol.bazowy
Micropitting, EP, AW
Temp. płynięcia
Stabilność, Zastosowanie
Korozja Pienienie
Wł. Reologiczne
CLP



+



Olej bazowy

+



Specjalnie opracowane dodatki

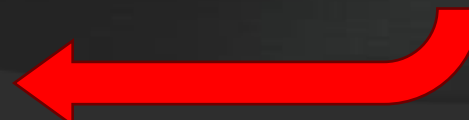
+



Zaawansowane badania laboratoryjne i tribologiczne symulujące warunki pracy turbiny wiatrowej, testy eksploatacyjne w rzeczywistych warunkach.

Doświadczenie w technologii i aplikacji

Najwyższej jakości syntetyczny olej smarowy, spełniający wymagania OEM, potwierdzone testami.



Podejście do projektowania technologii

Olej bazowy, kluczowy wybór

Mineralny czy syntetyczny?

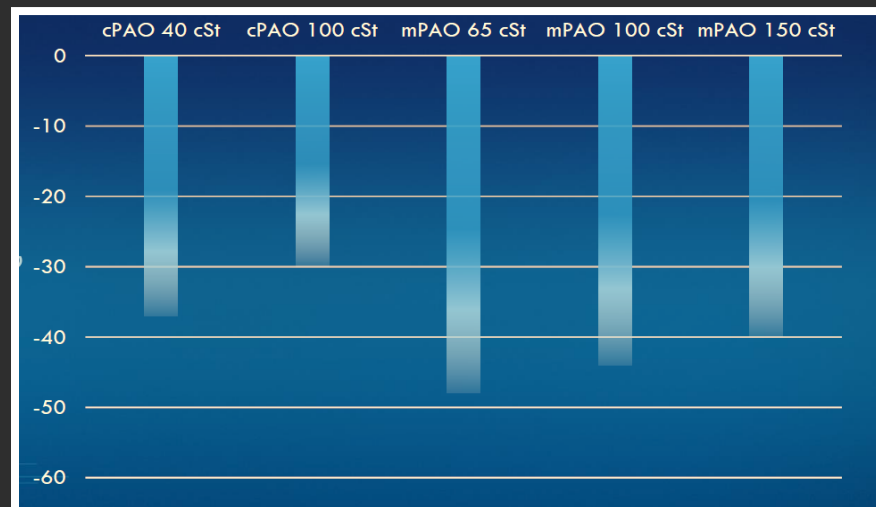
Mineralny olej bazowy to mieszanina węglowodorów, powstaje w procesie destylacji ropy naftowej, poddawany różnym procesom obróbki uszlachetniającej, podzielony na 3 grupy wg API. Stosowany przez lata, obecnie jedynie w mało wymagających warunkach pracy, konkuruje ceną.

mPAO - właściwy wybór do wymagających zastosowań

- mPAO są otrzymywane z decenu-1 w obecności nowoczesnych katalizatorów metalocenowych, które pozwalają kontrolować reakcję, uzyskując bardziej liniowe cząsteczki.
- Nowy katalizator pozwala uzyskać wyższe lepkości w porównaniu z cPAO, dodatkowo oleje charakteryzują się niższymi temperaturami płynięcia, lepszą odpornością na ścinanie, mniejszym pienieniem.
- W przypadku olejów przekładniowych, formułacje oparte na mPAO charakteryzują się stabilnym filmem olejowym w wyższych temperaturach, mogą zastąpić konwencjonalne dodatki wiskozujące, np. PIB, który wykazuje gorsze właściwości niskotemperaturowe.
- Użycie olejów na bazie mPAO, dzięki bdb właściwościom smarnym, może wpłynąć na obniżenie temperatury pracy przekładni, co dodatkowo wydłuża żywotność oleju.

Oleje Syntetyczne – wytworzone w procesach chemicznych, często pojedyncze związki lub bardzo wąskie frakcje.

- Polialfaolefiny (PAO) – produkty oligomeryzacji decenu-1 – bdb właściwości reologiczne, wysokie WL, stabilny film olejowy, dłuższe interwały wymiany.
- Polialkilen glikole (PAG) – bdb stabilność oksydacyjna, wysokie WL, problemem może być kompatybilność z innymi olejami, uszczelkami i materiałami.
- Estry syntetyczne – dobra biodegradowalność, gorsza odporność na zanieczyszczenia, zwłaszcza wodę.



Walidacja technologii oleju Aeromil Synthetic PAO 320

Specyfikacje dla środków smarowych do systemów przekładni zamkniętych kategorii CKSMP

Właściwość	Metoda badania	Właściwość	Metoda badania	Właściwość	Metoda badania
Klasa lepkości	ISO 3448	Klasa lepkości	ISO 3448	Klasa lepkości	ISO 3448
Lepkość kinematyczna w 40 °C	minimum maksimum	Korozyjność miedzi w 100 °C/3 h, maksimum	ISO 2160	Badanie zużyciowe łożyska aparat ¹ FE 8 D 7,5/80-80	DIN 51819-3
Wygląd	a	Demulgowanie ^h	ISO 6614	Zużycie elementów tocznych, maksimum	
Wskaźnik lepkości, minimum	ISO 2909	Temperatura badania: 54 °C		Ochrona przed mikropittingiem	DIN3990-16
Gęstość	ISO 12185 lub ISO 3675	Czas rozdziału do osiągnięcia ≤ 3 ml emulsji, maksimum		FZG Micropitting Test at 90°C [FVA 54/7]	
Zawartość wody, maksimum	ISO 12937 lub ISO 20764	Temperatura badania: 82 °C		Właściwości uwalniania piany i powietrza	ISO 12152
Liczba kwasowa	ISO 6618 lub ISO 6619	Czas rozdziału do osiągnięcia ≤ 3 ml emulsji, maksimum		– Badanie pienienia według procedury Flendera	
Temperatura płynięcia, maksimum	ISO 3016	Demulgowanie (90 ml wody) ^h	ASTM D 2711	Całkowity wzrost objętości po 1 min pracy	
Temperatura zapłonu, minimum	ISO 2592	Procedura B		Całkowita dyspersja olej-powietrze po 5 min pracy	
Sklonność do pienienia / trwałość piany, maksimum	ISO 6247	Objętość wolnej wody, minimum		Kompatybilność z elastomerem ^g	ISO 1817
Sekwencja 1 w 24 °C		Objętość emulsji, maksimum		NBR/SRE 28SX ^d 168 h ± 2 h	
Sekwencja 2 w 93 °C		Woda w oleju, maksimum		w 100 °C ± 1 °C	
Sekwencja 3 w 24 °C po 93 °C		Właściwości przeciwkorozyjne (24 h), metody A i B	ISO 7120	Zmiana objętości, maksimum	
		Stabilność oksydacyjna (121 °C)	ISO 4263-4	Zmiana stopnia twardości Shore'a A, maksimum	
		Wzrost lepkości kinematycznej w 100 °C, maksimum		Zmiana wydłużenia przy zerwaniu, maksimum	
		Wzrost liczby strącania, maksimum		Zmiana wytrzymałości na rozciąganie, maksimum	
		Właściwości przeciwzatarciowe ^e	ISO 14635-1		
		– A/8,3/90			
		Stopień obciążenia niszczącego, minimum			

Szeroki wachlarz testów tribologicznych, symulujących ekstremalnie trudne warunki pracy przekładni turbiny wiatrowej.

- ✓ FAG FE8 [4 steps test], FAG Schaeffler
- ✓ FAG FE8 DIN 51819-3(D-7,5/80-80)
- ✓ FZG Scuffing Load Test [A/8.3/90]
- ✓ FZG Scuffing Load Test [A/16.6/90]
- ✓ FZG Micropitting Test at 90stC [FVA 54/7]
- ✓ FZG Micropitting Test at 60stC [FVA 54/7]
- ✓ FZG Micropitting Test at 40stC [FVA 54/7]
- ✓ Micropitting Endurance tests [Number of LS10 steps]
- ✓ Low speed wear test, DGMK 377-01
- ✓ Four ball E.P. test, weld load, 1h
- ✓ Four ball wear test, scar diameter
- ✓ Share stability test [60stC/100hrs] CEC L-45-A-99
- ✓ Oil film stability, SKF inhouse test

Ochrona przed zużyciem i zatarciem to najważniejsza funkcja oleju przekładniowego

Badania tribologiczne – FAG FE8 4-stage test

FAG FE8 4-Stage Test for Wind Turbine Gear Oils

- Bada wydajność oleju w łożysku w różnych warunkach obciążenia, prędkości i temperatury
- Skala oceny od 1 do 5, gdzie 1 jest najwyższą wartością

Etap	Testowany parametr	Test	Warunki testu
1	zużycie w warunkach smarowania granicznego	FE-8 - 80h	100 kN 7,5 rpm 80°C, 80h
2	charakterystyka zmęczeniowa w warunkach smarowania mieszanego	FE-8 - 800h	90 kN 75 rpm 70°C, 800h
3	charakterystyka zmęczeniowa w warunkach smarowania hydrodynamicznego	L11 - 700h	8,5 kN 9000 rpm 85°C, 700h
4	charakterystyka zmęczeniowa oraz wydzielanie osadów w obecności wody	FE-8 - WKA	60 kN 750 rpm 100°C, 600h

Wysokie wyniki tego testu gwarantują solidną ochronę łożysk w różnych warunkach pracy, co przekłada się na większą niezawodność sprzętu i skrócenie przestojów związanych z konserwacją i wymianą łożysk.



Figure 2. Bearings Used In Testing



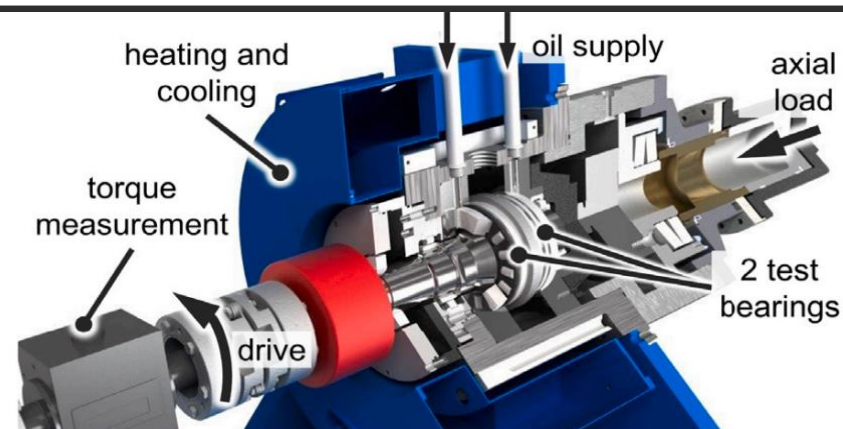
Figure 4. FE8 Test Rig Setup



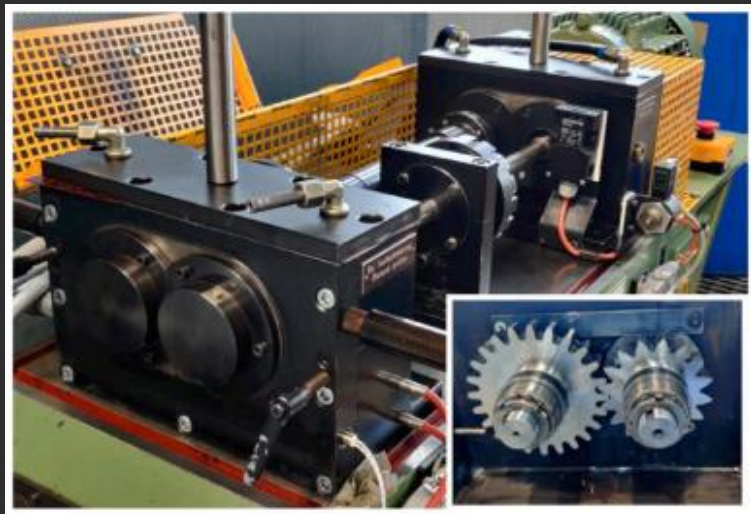
Figure 3. Bearing Setup Inside Test Rig



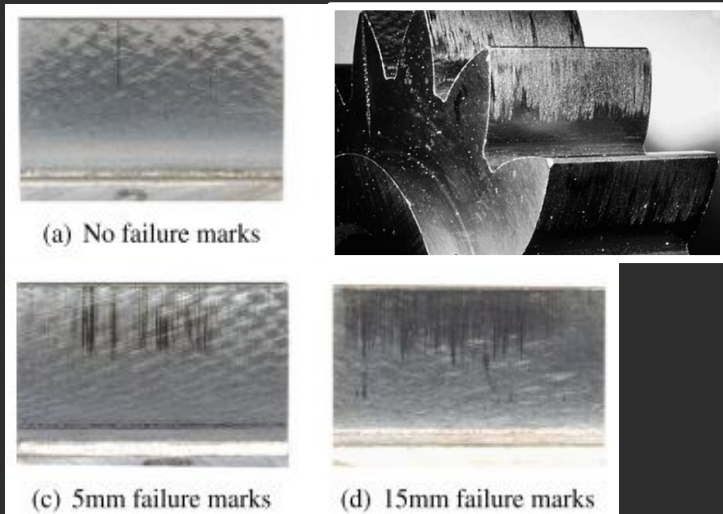
Figure 5. Inner Shaft



Badania tribologiczne – FZG Scuffing Load Test

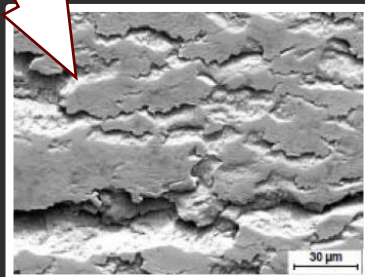
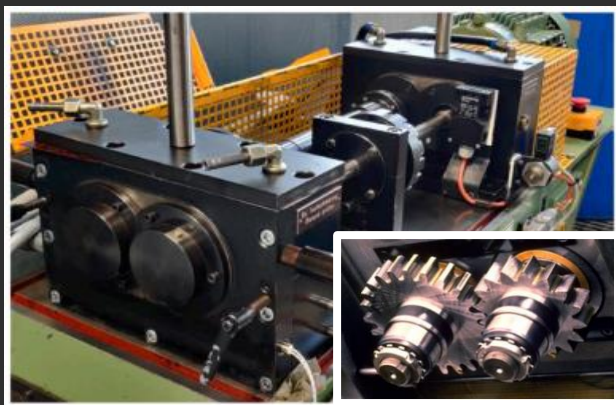
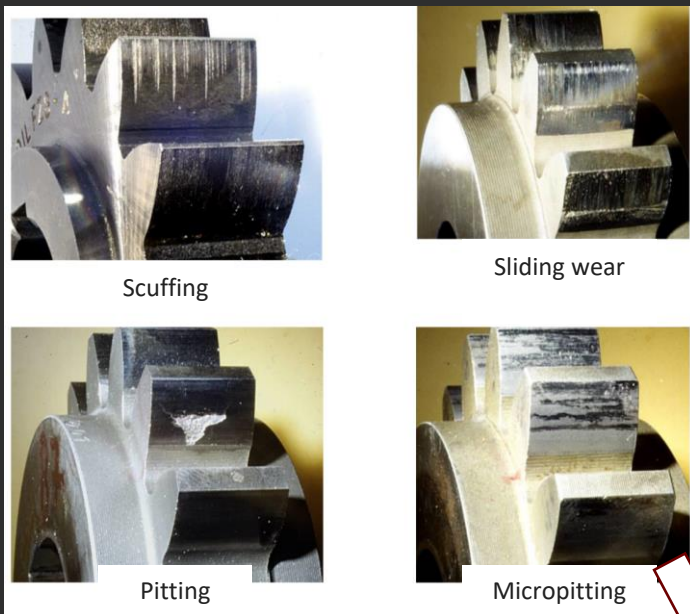


- Zjawisko Scuffingu (rysowania, zacierania) występuje gdy warstwa oleju nie oddziela skutecznie trących powierzchni metalu.
- Skuteczność ochrony przekładni przed zarysowaniami i zużyciem jest oceniana na podstawie wyników testu FZG (ISO 14635-1).
- Test mierzy odporność na zatarcie przy rosnących obciążeniach z zastosowaniem ustandaryzowanego zestawu kół zębatach.
- Test prowadzony jest przy dwóch różnych prędkościach obrotowych (A/8,3/90) oraz (A/16,6/90)
- Standardowo test kończy się po osiągnięciu 12 stopnia obciążenia. W zmodyfikowanej metodzie test można prowadzić do 14 stopnia.



Ochrona przekładni przed zatarciami ma kluczowe znaczenie dla długiej, bezawaryjnej pracy przekładni.

Badania tribologiczne – FZG Micropitting test [FVA 54/7]



- Micropitting występuje w przekładniach narażonych na ekstremalnie wysokie obciążenia, również w przekładniach turbin wiatrowych o utwardzanych powierzchniach (nawęglanych, azotowanych, hartowanych płomieniowo lub indukcyjnie)
- Zmęczenie powierzchni powoduje powstawanie mikroskopijnych wżerów ($\sim 10 \mu\text{m}$) na powierzchniach kół zębatach i bieżniach łożysk
- Micropitting powoduje zużycie profilu zębów (odchylenia w kształcie zęba), co zwiększa drgania i hałas, koncentruje obciążenia na mniejszych obszarach zębów, zwiększając naprężenia na zębach przekładni i skracając jej żywotność

- Całkowity czas trwania testu 674h
- Różne temperatury 90°C / 60°C / 40°C
- Test obciążeniowy + test wytrzymałościowy

- Lekceważenie zjawiska micropittingu może skutkować poważnymi uszkodzeniami kół zębatach

Ochrona przed korozją

- ✓ Korozja na miedzi, ISO 2160
- ✓ Korozja na trzpieniu stalowym, ISO 7120 (woda dest. i woda morska)
- ✓ Korozja na łożysku tocznym w 100 i 120°C, SKF inhouse method
- ✓ Korozja na płytce mosiężnej 100/120°C – 3, 24h, SKF inhouse method
- ✓ Kompatybilność ze stopami metali, 120°C/96h VDMA 24570
- ✓ **Ochrona przed korozją (SKF EMCOR)** ISO 11007 (woda dest. i woda morska) – wymagający test dla zastosowań Offshore

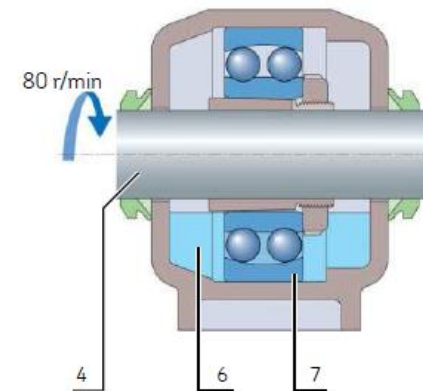
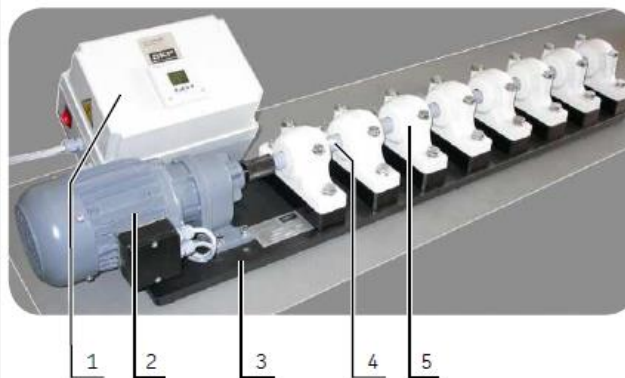
Test method

Two bearings per test are run in the machine, which is partially immersed in

water, at a speed of approx. 80 r/min in a predetermined sequence of running/stopping for a period of one week.

At the end of the test the raceways of the bearing outer rings are inspected for rust.

Machine description – standard test



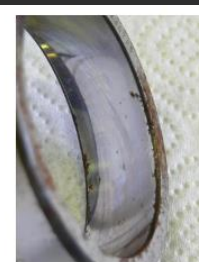
- 1 Control unit with digital clock
- 2 Electric motor
- 3 Base plate

- 4 Shaft with protective nylon coating
- 5 Eight polyamide housings
- 6 Distilled or demineralised water, salt water or synthetic sea water

- 7 Test bearing and testing grease/oil



Wynik 0



Wynik 1



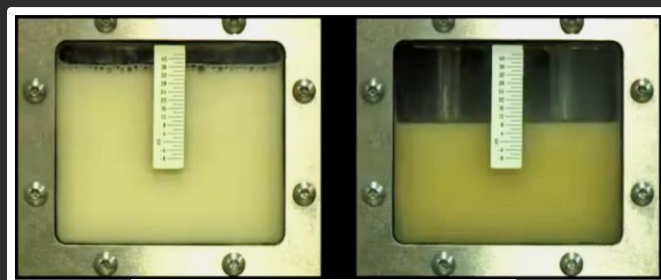
Wynik 3



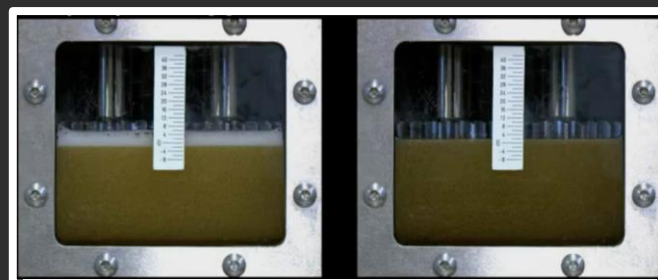
Wynik 5

Właściwości przeciwpienne – Flender Foam Test ISO 12152

- Zaletą tego testu jest badanie charakterystyki pienienia w warunkach zbliżonych do rzeczywistych warunków pracy oleju.
- Test może być prowadzony w różnych temperaturach.
- Ocenie podlega zdolność do wydzielania powietrza i właściwości pianotwórcze po wprowadzeniu powietrza do oleju za pomocą przekładni o dużej prędkości (~1500 obr./min).



W trakcie testu



5 min. po zakończeniu testu



Stanowisko testowe

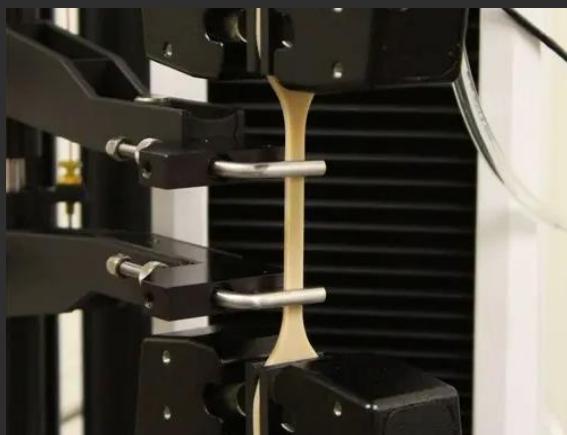
Kompatybilność z uszczelnieniami, powłokami, farbami

Mäder Compatibility with internal coating according to "Test specification for oil compatibility with gear inside coatings"

P22 Mäder
M25 Mäder
EP 3152 Rickert

Compatibility with outer coating

EP Dickschicht 4251
PU Strukturlack 5045
PU Dickschicht 6240-6340
PU 6044
WIEREGEN-C130
WIEREGEN-DW54-F✓



Static compatibility test, 1008h
DIN ISO 1718

72 NBR 902 (95°C)
75 FKM 585 (120°C)
75 FKM 170055 (120°C)
72 NBR 872 (80°C)
80 FKM 610 (110°C)
Hutchinson NBR-7PB496 (80°C)
Hutchinson AEM-7DE2138 (110°C)
Hutchinson FKM-DF701 (110°C)
75 FKM 260466 (120°C)
ESM HNBR W-60 170 (130°C)

Dynamic seals test DIN 3761

72 NBR 902 (80°C)

75 FKM 585 (100°C)

75 FKM 170055 (100°C)

75 FKM 260466 (100°C)

Compatibility with liquid sealing compound

Loctite 242
Loctite 243
Loctite 270
Loctite 454
Loctite 515
Loctite 518
Loctite 542
Loctite 572
Loctite 573
Loctite 574
Loctite 577
Loctite 586
Loctite 603
Loctite 638
Loctite 640
Loctite 641
Loctite 2701



Podsumowanie

1. Zmiany w konstrukcji przekładni oraz coraz surowsze warunki pracy turbin wiatrowych stawiają przed olejami przekładniowymi nowe, specyficzne wymagania.
2. Spełnienie wyśrubowanych parametrów możliwe jest jedynie przy zastosowaniu najwyższej jakości olejów bazowych oraz specjalistycznych, „szytych na miarę” dodatków.
3. Specyfikacje zawarte w normach ISO 12925-1, DIN 51517-3, stanowią bazę do dalszych, bardziej wymagających i kompleksowych testów.
4. Przewiduje się, że nowoczesny, wysokiej jakości olej przekładniowy będzie zdolny pracować w turbinie >10 lat bez znaczącej utraty swoich właściwości, starannie opracowana technologia ma szansę pracować znacznie dłużej.
5. Przeszkodą dla długiej, bezawaryjnej pracy może być korozja, zwłaszcza w warunkach morskich.
6. Rynek olejów do przekładni turbin wiatrowych jest najszybciej rosnącym rynkiem olejów przemysłowych, szacuje się, że do 2035 roku podwoi obecną wartość.



ORLEN
OIL

DZIAŁ BADAŃ I ROZWOJU

Dawid Pykosz / Radosław Lenart



dawid.pykosz@orlenoil.pl / radoslaw.lenart@orlenoil.pl



691 304 099 / 513 164 262

www.orlenoil.pl