

your global specialist

Środki smarne wspomagają redukcję
kosztów utrzymania taboru kolejowego.

Rozwiązania dla przemysłu kolejowego





Specjalistyczne środki smarne produkowane przez firmę Klüber Lubrication pomagające obniżyć koszty utrzymania taboru kolejowego

Specjalistyczne środki smarne produkowane przez firmę Klüber Lubrication pomagające obniżyć koszty utrzymania taboru kolejowego	3
Smarowanie przekładni	4
Smarowanie łożysk silników trakcyjnych	6
Smarowanie zwrotnic kolejowych	7
Optymalne wyposażenie w nasze specjalistyczne środki smarne	8
Napędy i podwozia	10
Wózki	12
Wagony i sprzęgi	14
Infrastruktura	16
Produkcja i warsztaty	18

Przecieranie szlaków z wysokiej jakości specjalistycznymi środkami smarnymi

Specjalistyczne środki smarne marki Klüber Lubrication pomagają zapewnić efektywne i bezawaryjne funkcjonowanie taboru kolejowego wraz z całą otaczającą go infrastrukturą. Odpowiednie środki smarne pozwalają w niezawodny i wydajny sposób obniżyć koszty eksploatacji poprzez właściwe smarowanie elementów podwozi, drzwi oraz zwrotnic.

Dedykowane rozwiązania zapewniające największe korzyści

Stosowanie specjalistycznych środków smarnych produkowanych przez Klüber Lubrication daje ich użytkownikom wymierne korzyści. Od kilkudziesięciu lat rozwijamy i udoskonalamy swoje produkty kierując się konkretnymi potrzebami przemysłu kolejowego. Kładziemy nacisk na Państwa konkretne potrzeby. Na bieżąco śledzimy zmieniające się wymagania w tym sektorze i wprowadzamy adekwatne rozwiązania. Stale współpracujemy z firmami z branży kolejowej, aby analizować ich potrzeby, a uzyskane w ten sposób informacje wykorzystujemy w produkcji i rozwoju szerokiej gamy dedykowanych smarów. Oprócz wysokiej jakości smarów na bazie olejów mineralnych, mamy również w ofercie bogaty wybór wysokowydajnych, specjalistycznych smarów syntetycznych. Mając na uwadze potrzeby związane z ochroną środowiska, nasze produkty są ekologiczne i podlegają szybkiej biodegradacji, minimalizując tym samym szkodliwy wpływ na otoczenie. Nasze smary pozwalają też wyraźnie zredukować koszty eksploatacji dzięki charakteryzującym je znaczącym rezerwom wydajności, które z kolei zwiększają niezawodność taboru i całej infrastruktury. Stosując specjalistyczne środki smarne Klüber Lubrication możesz jednocześnie zmniejszyć ilość używanego smaru oraz częstotliwość wymaganych przeglądów.

Jesteśmy wszędzie tam gdzie Ty

Naszym celem jest dostarczanie naszym klientom wysokiej jakości specjalistycznych środków smarnych i usług we wszystkich zakątkach świata oraz zapewnienie fachowego wsparcia technicznego, z którego jesteśmy doskonale znani. Osiągamy ten cel dzięki naszej ogólnosiwiatowej sieci placówek badawczych, zakładów produkcyjnych i firm sprzedażowych, wykwalifikowanych dealerów, a także, co równie istotne, dzięki naszym ekspertom, którzy służą swoją wiedzą i bogatym doświadczeniem w każdej sytuacji. Nasza oferta specjalistycznych środków smarnych została przygotowana z podziałem na moduły i komponenty, ułatwiając tym samym dobranie produktów do konkretnych potrzeb. Znakomita większość z nich została dogłębnie przetestowana i jest od lat z powodzeniem stosowana w pojazdach oraz infrastrukturze kolejowej.

Smarowanie przekładni

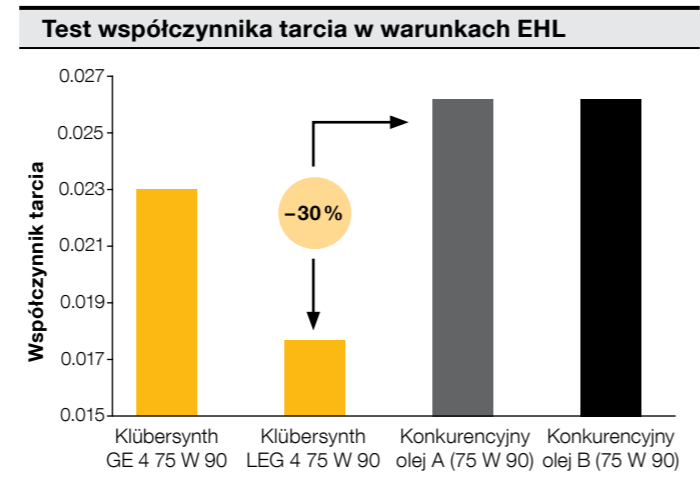


Przekładnie w pojazdach szynowych muszą być niezawodne i odporne na wszelkiego rodzaju szkodliwe czynniki: wysokie obciążenia, wysokie prędkości, wibracje oraz ekstremalne zmiany temperatur. Klüber Lubrication stworzył szeroki zakres wysokowydajnych olejów przekładniowych, pozwalających

sprostać tym wyzwaniom. Dzięki swoim wyjątkowym właściwościom, oleje te doskonale się sprawdzają w różnorodnych warunkach. Wszystkie nasze oleje przekładniowe przeznaczone do stosowania w kolejnictwie są w pełni syntetyczne i produkowane na bazie olejów polialfaolefinowych (PAO):

	Temp. krzepnięcia w °C	Lepkość kinematyczna w 40°C w mm ² /s	Lepkość kinematyczna w 100°C w mm ² /s	Wskaźnik lepkości	Odporność na mikropitting	Wynik testu na ścieranie API GL 5
Klübersynth GE 4 75 W 90	-42	130	18	≥ 150	Wysoka GFT ≥ 10	Pozytywny
Klübersynth LEG 4 75 W 90	-60	90	14.5	≥ 170	Wysoka GFT ≥ 10	Pozytywny
Klübersynth GE 4 80 W 140	-30	250	30	≥ 150	Wysoka GFT ≥ 10	Pozytywny

Klübersynth LEG 4 75 W 90 to olej do przekładni kolejowych oparty na najnowszej technologii Klüber Lubrication. Cechuje go mieszanka syntetycznych olejów bazowych oraz system wyjątkowych dodatków. Obniżony o 30% współczynnik tarcia pozwala znacząco obniżyć temperaturę oleju, dzięki czemu wyraźnie zredukowane zostały również obciążenia, którym podlegają same przekładnie. Dzięki swojej znakomitej charakterystyce temperaturowej (temp. krzepnięcia < -60 °C), Klübersynth LEG 4 75 W 90 pozwala uzyskać w niskich temperaturach mniejszy moment rozruchowy niż inne oleje syntetyczne, zapewniając tym samym doskonałą ochronę smarowanym elementom. To wszystko sprawia, że Klübersynth LEG 4 75 W 90 jest zalecany do stosowania w temperaturach spadających poniżej -40 °C, ale równie doskonale sprawdza się w temperaturze roboczej.



O wyższości "75 W 90" nad innymi "75 W 90"

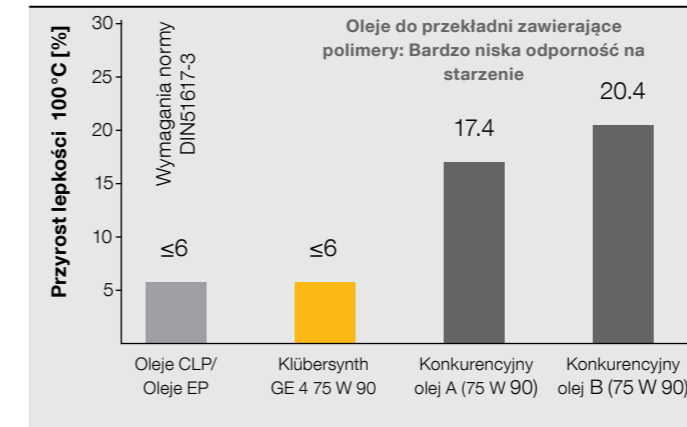
Na rynku dostępnych jest wiele olejów "75 W 90". Co sprawia, że jeden jest lepszy od drugiego? W pełni syntetyczne oleje przekładniowe firmy Klüber Lubrication produkowane są na bazie olejów polialfaolefinowych (PAO). Zostały one stworzone specjalnie na potrzeby przemysłu kolejowego i nie zawierają dodatków lepkościowych. Co to oznacza? Wiele z dostępnych olejów "75 W 90" zawiera oleje bazowe ze znaczącą domieszką polimerów polepszających ich lepkość. Zostały one stworzone z myślą o potrzebach przemysłu motoryzacyjnego. Charakteryzują się one niższą ceną, ale nie mogą się równać z naszym produktem dedykowanym dla przemysłu kolejowego i niezawierającym takich polimerów.

1. Odporność na utlenianie

Jak przedstawiono na poniższym wykresie, oleje przekładniowe zawierające dodatki polimerów wykazują wyraźne oznaki starzenia w postaci zmian struktury molekularnej zawartych polimerów, co prowadzi do zwiększonej lepkości – olej staje się „gęstszy”. Co więcej, wraz z zachodzącymi zmianami w polimerach, zmieniają się również właściwości samego oleju. Wykres przedstawia zmiany lepkości w wyniku starzenia. Według wytycznych CLP, lepkość oleju nie może wzrosnąć o więcej niż 6%. Nasze oleje w zupełności spełniają te wymagania, natomiast lepkość olejów zawierających dodatki polimerów często wzrasta o 15-20%.

Odporność na starzenie

Klübersynth GE 4 75W90 i konkurencyjne oleje



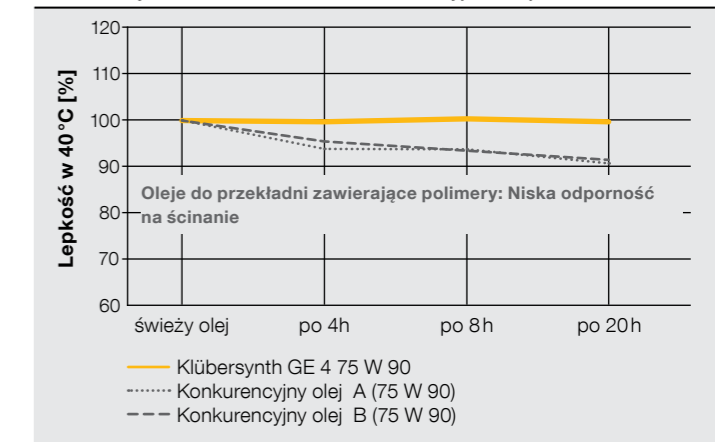
Odporność na starzenie 312h, 95°C, DIN EN ISO 4163-4

2. Odporność na ścinanie

Oprócz swojej ograniczonej stabilności termicznej, polimerowe dodatki lepkościowe nie wykazują również szczególnej odporności na ścinanie. Jak przedstawiono na poniższym wykresie, siły ścinające działające wewnątrz przekładni pojazdów szynowych powodują ścinanie zawartych polimerów, co prowadzi do zmniejszonej lepkości – olej staje się „rzadszy”.

Odporność na ścinanie

Klübersynth GE 4 75W90 i konkurencyjne oleje



Odporność na ścinanie VKA 1.450 U/min, 5.000 N, 60 °C, DIN 51350-6

Opisane w punktach 1 i 2 skutki stosowania polimerowych dodatków lepkościowych, wpływają na znaczące obniżenie skuteczności olejów zawierających takie dodatki. Im dłuższy okres użytkowania takich olejów, tym bardziej zmienia się ich charakterystyka. Efekty tych zmian są tym większe, im wyższa jest temperatura oleju przekładniowego oraz im większe są naprężenia ścinające, którym poddawane są te oleje. W przypadku olejów przekładniowych firmy Klüber Lubrication, problemy te zostały całkowicie wyeliminowane.

Co to oznacza w praktyce?

Nasze oleje przekładniowe pozwalają na znaczne wydłużenie okresów wymiany dzięki wysokiej odporności na utlenianie oraz ścinanie i zapewnionej w ten sposób znakomitej stabilności parametrów. Naszym celem jest zmniejszenie częstotliwości wymiany oleju o 50 %. Oznacza to redukcję nakładów pracy związanych z jego wymianą. Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji zapewniamy wsparcie w zakresie analizy używanych olejów przekładniowych.

Dłuższe odstępy czasowe pomiędzy wymianami oleju

Zmniejszone koszty przeglądów

Niższe koszty eksploatacji

Smarowanie łożysk silników trakcyjnych

Smary używane w silnikach trakcyjnych muszą spełniać szereg rygorystycznych wymagań. Muszą również cechować się niezawodnością w szerokim zakresie temperatur, przy zmieniających się prędkościach i wibracjach. Dlatego wskazane jest stosowanie wyłącznie smarów, dla których powyższe właściwości zostały przetestowane i potwierdzone w praktyce. Wielu naszych klientów z całego świata potwierdziło swoje bardzo dobre doświadczenia ze stosowaniem naszych specjalistycznych środków smarnych oraz przeprowadziło analizy zużytych smarów dla różnych przebiegów. Ich rezultaty potwierdzają, że nasze smary gwarantują niezawodną pracę silników trakcyjnych w bardzo dużym zakresie przebiegów.

Główny czynnik wpływający na ogólne koszty eksploatacji silnika trakcyjnego

Całkowity koszt użytkowania silnika trakcyjnego zależy w dużej mierze od żywotności jego łożysk, gdyż ich wymiana wiąże się ze znacznymi kosztami oraz wydłużonymi przerwami w eksploatacji. Cały ten proces jest bardzo kosztowny, więc różnica pomiędzy tym, czy łożyska wytrzymają milion, czy trzy miliony kilometrów przekłada się na bardzo konkretne kwoty dla właścicieli pojazdów szynowych. Klüber Lubrication oferuje dwa różne rozwiązania w zakresie smarowania łożysk silników trakcyjnych:

Sprawdzony, w pełni syntetyczny smar

ISOFLEX TOPAS L 152 jest klasą samą w sobie dla silników trakcyjnych, w których temperatura pracy łożysk nie przekracza znacząco 100 °C. Właściwości uwalniania oleju z tego w pełni syntetycznego smaru do łożysk tocznych sprawiają, że doskonale zapewnia on nieprzerwane dostarczanie oleju do powierzchni tocznych nawet wtedy, gdy mamy do czynienia z liniową powierzchnią styku, jak to ma miejsce w przypadku łożysk walcowych. Ponadto, **ISOFLEX TOPAS L 152** jest niezwykle odporny na utlenianie i starzenie. Listę zalet tego specjalistycznego smaru uzupełnia znakomita ochrona przed zużyciem, którą zapewnia on przy różnych prędkościach i obciążeniach. **ISOFLEX TOPAS L 152** sprawdził się z doskonałymi rezultatami długotrwałym stosowaniu na różnych polach – od szybkieźnych pociągów, poprzez lokomotywy, aż po tramwaje. Smar zachowuje dobrą smarowność i pozostaje jednorodny nawet po wielu latach stosowania w łożyskach silników trakcyjnych. Połączenie w pełni syntetycznych olejów

bazowych ze specjalnym mydłem litowym jako zagęszczaczem pozwala na stosowanie **ISOFLEX TOPAS L 152** nawet przy temperaturach dochodzących do – 50 °C, zapewniając niskie współczynniki tarcia oraz łatwy rozruch nawet w niesprzyjającym klimacie.

Wysokowydajny smar hybrydowy

Polecamy nasz opatentowany smar hybrydowy **Klübersynth BHP 72-102** do łożysk silników trakcyjnych, które długotrwale pracują w temperaturach znacząco przekraczających 100 °C. Ten syntetyczny smar został stworzony specjalnie z myślą o łożyskach tocznych silników trakcyjnych pracujących przez długi czas w wymagających warunkach.

Oprócz znakomitej ochrony antykorozyjnej i przeciwsużyciowej, **Klübersynth BHP 72-102** charakteryzuje się również wysoką odpornością na starzenie oraz utlenianie. Dzięki tym właściwościom, komponentom udało się zapewnić długą żywotność nawet w przypadku wystawienia ich na działanie silnych wibracji, czy też wilgoci. Odstępy czasowe pomiędzy wymaganymi uzupełnieniami **Klübersynth BHP 72-102** są znacznie dłuższe niż ma to miejsce w przypadku stosowania konwencjonalnych smarów. **Ten nadzwyczaj efektywny i wydajny smar jest stosowany z powodzeniem nawet dla przebiegów przekraczających milion kilometrów, bez konieczności jego ponownej aplikacji.**



Smarowanie zwrotnic kolejowych

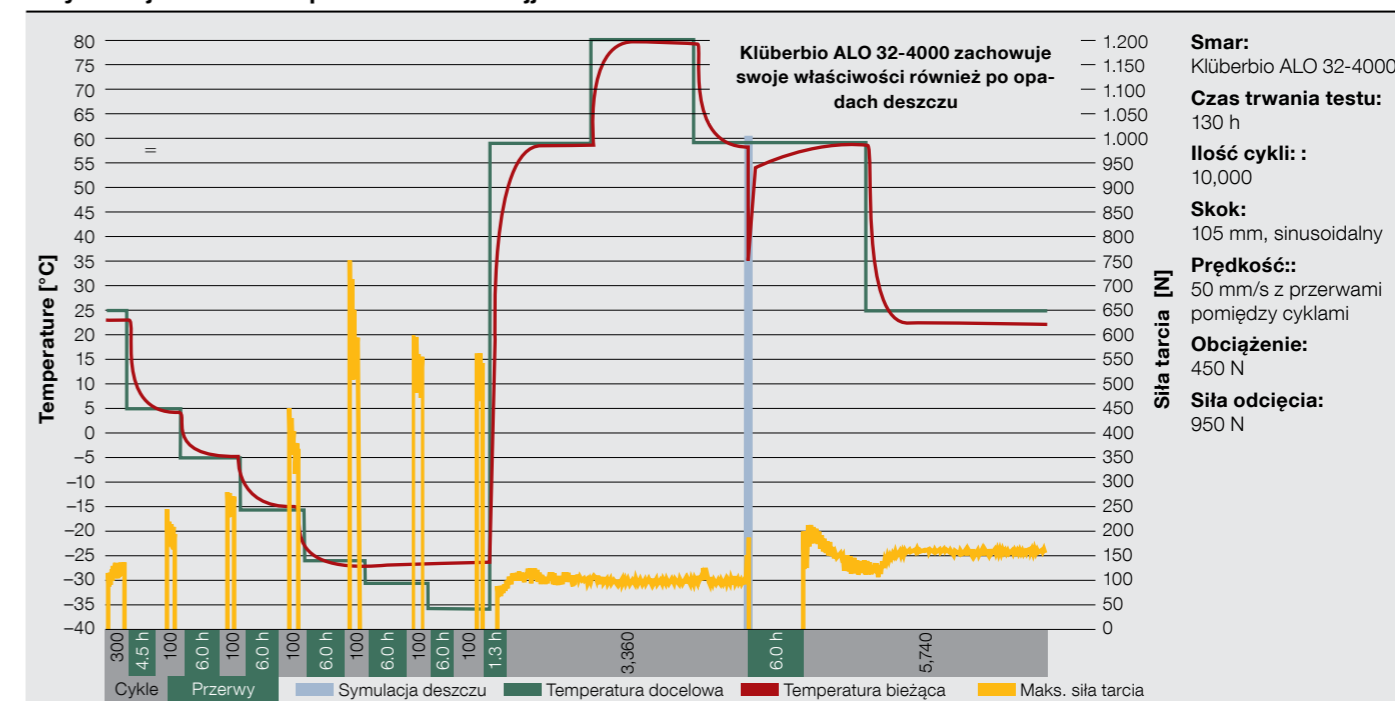
Jednym z najważniejszych zadań w zakresie utrzymania płynnego działania infrastruktury kolejowej jest zapewnienie prawidłowej pracy zwrotnic w każdych warunkach pogodowych. Stosowanie odpowiednich smarów do zwrotnic znacząco poprawia ich niezawodność, przyczyniając się jednocześnie do redukcji ogólnych kosztów.

Smar taki musi posiadać określone właściwości, pozwalające uzyskać długie interwały pomiędzy jego kolejnymi aplikacjami. Zaliczają się do nich: niski współczynnik tarcia, skuteczna ochrona przed korozją i zużyciem, dobre przyleganie do siodełek podiglicowych, bardzo wysoka odporność na wodę i promieniowanie UV oraz łatwość użycia – nawet w niskich temperaturach. Dodatkowym czynnikiem, który należy wziąć pod uwagę przy wyborze smaru, są stale zwiększające się wymogi związane z ochroną środowiska. Konwencjonalne biodegradowalne smary często okazują się znacznie mniej skuteczne niż standardowe smary na bazie olejów mineralnych. Naszym głównym celem było stworzenie smarów do zwrotnic kolejowych, które sprostają tym różnorodnym wymaganiom. Udało nam się to osiągnąć i wszystkie nasze smary spełniają standard 301 OECD (Organizacji Współpracy

Gospodarczej i Rozwoju) w zakresie biodegradowalności, zapewniając jednocześnie wysoką skuteczność i wydajność.

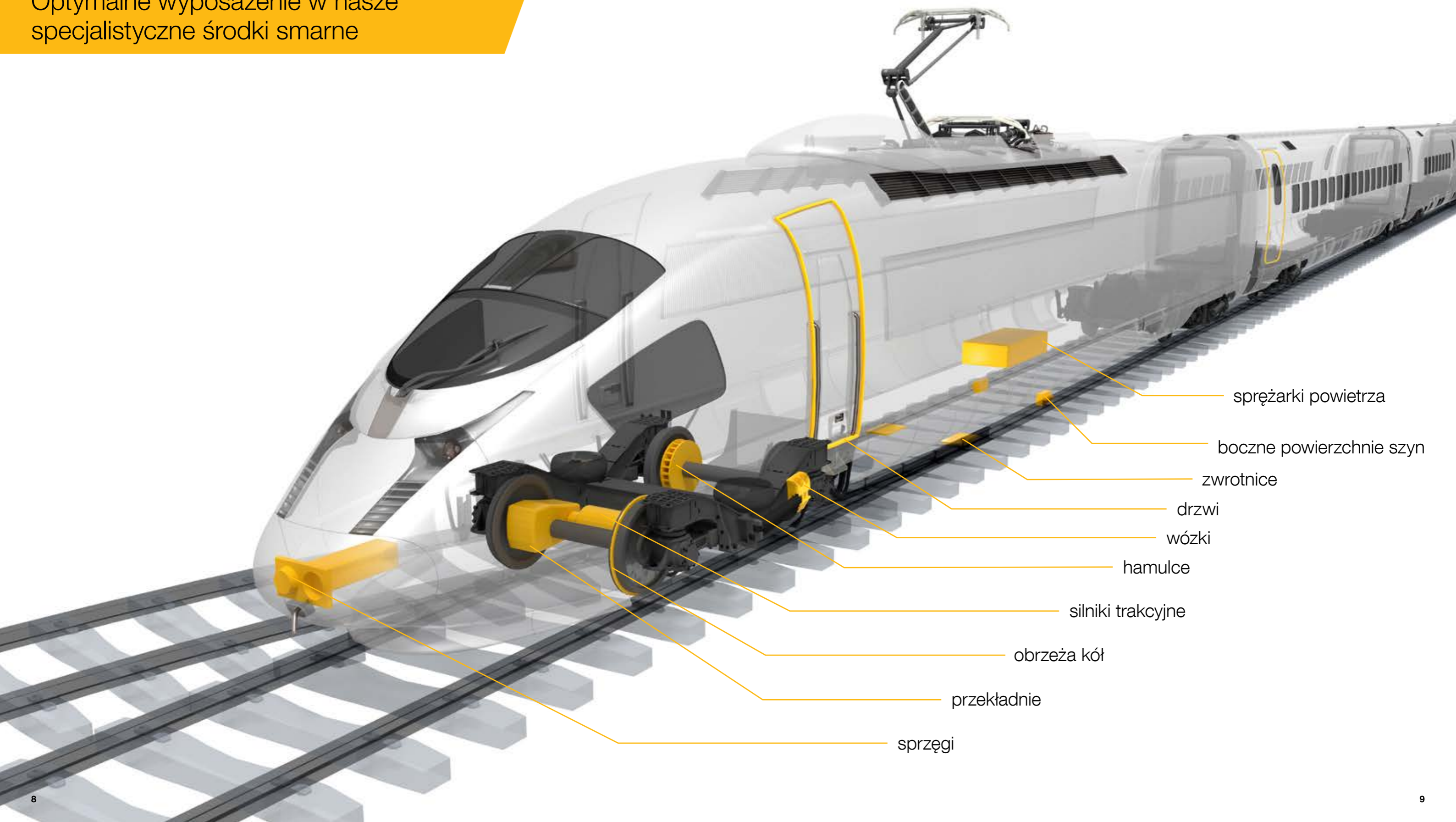
Najważniejszym zadaniem wysokowydajnego smaru do zwrotnic kolejowych jest zapewnienie przez długi czas wymaganych sił potrzebnych do przestawienia zwrotnicy. Przeprowadzanie wszystkich koniecznych testów na normalnie pracującej zwrotnicy może nastęrczać wiele trudności. Dlatego zaprojektowaliśmy specjalną platformę testową dla naszych klientów, która pozwala symulować rzeczywiste warunki i mierzyć siły potrzebne do przestawiania zwrotnicy w każdym cyklu nastawczym. Umożliwia ona przeprowadzanie różnorodnych cykli testów dla zadanych warunków symulacji. Możliwe jest dokonywanie pomiarów sił dla różnych temperatur otoczenia. Trzydziestominutowa symulacja pozwala zbadać wpływ deszczu na siły pracujące w zwrotnicy. Przeprowadzone testy wykazały, że używając naszych smarów do zwrotnic, np. **Klüberbio ALO 32-4000**, mamy do czynienia jedynie z nieznacznym wzrostem sił tarcia w warunkach deszczowych, przy jednoczesnym uzyskaniu znakomitej ochrony antykorozyjnej. Ochrona ta została potwierdzona również dla siodełek podiglicowych.

Symulacja deszczu na platformie testowej



Wykorzystując naszą platformę testową udało nam się przygotować pełną gamę smarów do zwrotnic, które spełniają konkretne wymagania przewoźników kolejowych (więcej informacji znajduje się w rozdziale o infrastrukturze kolejowej na str. 16).

Optymalne wyposażenie w nasze
specjalistyczne środki smarne



sprężarki powietrza

boczne powierzchnie szyn

zwrotnice

drzwi

wózki

hamulce





silniki trakcyjne

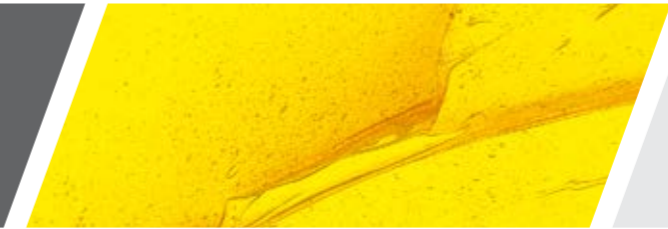
obrzeża kół

przekładnie

sprzęgi

Napędy i podwozia






	Moduł	Zastosowanie	Skład smaru	Produkt	Korzyści ze stosowania
	Łożyska silników trakcyjnych	Temperatura pracy < 100 °C	W pełni syntetyczny olej węglowodorowy z mydłem litowym	ISOFLEX TOPAS L 152	<ul style="list-style-type: none"> - Dłuższe odstępy czasowe pomiędzy dosmarowaniami - Wysoka odporność termiczna - Mniejszy moment rozruchowy w niskich temperaturach - Jakość wypróbowana i potwierdzona w wieloletnim stosowaniu przez międzynarodowych producentów i przewoźników kolejowych
		Temperatura pracy > 100 °C	Mieszanka oleju estrowego z PFPE, PTFE oraz zagęszczaczem polimocznikowym	Klübersynth BHP 72-102	<ul style="list-style-type: none"> - Bardzo dobra skuteczność przy wysokich temperaturach łożysk - Długie odstępy czasowe między wymianami smaru - Używany z powodzeniem przez międzynarodowych producentów, takich jak Bombardier, TSA, VEM, Skoda Electric, oraz przewoźników kolejowych
	Przekładnie zestawów kołowych		W pełni syntetyczny olej polialfaolefinowy (PAO)	Klübersynth GE 4 75 W 90	<ul style="list-style-type: none"> - W pełni syntetyczny olej do przekładni ze specjalnym pakietem dodatków, charakteryzujący się szczególnie dobrą odpornością na wysokie temperatury - Dzięki zgodności z wymaganiami standardu API-GL5 zapewnia dobrą ochronę powierzchni przed zużyciem - Znacznie rzadsze wymiany oleju dzięki jego wysokiej odporności na starzenie i ścinanie
				Klübersynth LEG 4 75 W 90	<ul style="list-style-type: none"> - Zatwierdzony przez wiodących producentów przekładni: Voith Turbo, Wateeuw, Siemens-Flender, DeutschenBahn, Stadler, Bombardier - Wyraźnie zredukowane tarcie - W pełni syntetyczny olej do przekładni ze specjalnym pakietem dodatków, charakteryzujący się szczególnie dobrą odpornością na wysokie temperatury - Zgodny z wymaganiami standardu API-GL5 – zapewnia dobrą ochronę powierzchni przed zużyciem
				Klübersynth GE 4 80 W 140	<ul style="list-style-type: none"> - Wydłużone okresy wymiany oleju dzięki jego wysokiej odporności na starzenie i ścinanie - W pełni syntetyczny olej przekładniowy do stosowania w niskich temperaturach, temp. krzepnięcia < - 60 °C - Zgodny z wymaganiami standardu API-GL5 – zapewnia dobrą ochronę powierzchni przed zużyciem
	Sprzęgła zębate	Zębki przekładni	Olej mineralny z kompleksowym mydłem litowym i wysoką zawartością stałych środków smarnych	Klübertub BE 41-1501	<ul style="list-style-type: none"> - Smar do pracy przy dużych obciążeniach - Bardzo dobra ochrona przed zużyciem dzięki wysokiej zawartości stałego środka smarnego i dodatkom EP/AW - Niska separacja oleju - Sprawdzony w długotrwałym stosowaniu
		Zęby przekładni – smarowanie olejowe	Olej polialfaolefinowy	Klübersynth GEM 4-460 N	<ul style="list-style-type: none"> - Znakomita ochrona przed zużyciem - Dobra odporność na ścinanie i niezawodne formowanie filmu smarowego - Doskonała odporność na starzenie oraz utlenianie
	Hamulce tarczowe	Śruby, tuleje, prowadnice ślizgowe	Olej mineralny z kompleksowym mydłem barowym i wysoką zawartością stałych środków smarnych	STABURAGS NBU 30 PTM	<ul style="list-style-type: none"> - Bardzo przyczepny smar montażowy - Łatwy demontaż śrub i łączników, nawet po długotrwałym użytkowaniu - Zapewnia ochronę przed tribokorozją - Bardzo dobra odporność na działanie wody oraz mediów - Dobra ochrona antykorozyjna - Współczynniki tarcia na poziomie 0.09-0.14, zgodnie z wymogami normy DIN 25201 - Dostępny również w postaci sprayu
		Hamulce klockowe	Łożyska ślizgowe, łączniki, prowadnice, połączenia śrubowe	Olej mineralny z kompleksowym mydłem aluminiowym i wysoką zawartością stałych środków smarnych o jasnej barwie	Klüberplex AG 11-462



	Moduł	Zastosowanie	Skład smaru	Produkt	Korzyści ze stosowania
	Wózki	Śruby i połączenia śrubowe	Olej mineralny z kompleksowym mydłem barowym i wysoką zawartością stałych środków smarnych	STABURAGS NBU 30 PTM	<ul style="list-style-type: none"> Łatwy demontaż śrub i łączników, nawet po długotrwałym użytkowaniu Zapewnia ochronę przed tribokorozją Bardzo dobra odporność na działanie wody oraz mediów Dobra ochrona antykorozyjna Współczynniki tarcia na poziomie 0.09 - 0.14, zgodnie z wymogami normy DIN 25201 Dostępny również w postaci sprayu
		Śruby i połączenia śrubowe ze specjalnej stali	PAO + olej mineralny z zagęszczaczem w postaci kompleksowego mydła litowego oraz stałymi środkami smarnymi o jasnej barwie	DUOTEMPI PMY 45	<ul style="list-style-type: none"> Współczynniki tarcia na poziomie 0.09 - 0.14, zgodnie z wymogami normy DIN 25201 Łatwy demontaż śrub i łączników, nawet po długotrwałym użytkowaniu Dobra ochrona antykorozyjna Bardzo dobra odporność na działanie wody oraz mediów
	Koła wózków	Obrzeża kół	Olej estrowy z zagęszczaczem bentonitowym oraz stałym środkiem smarnym	Klüberail LEA 62-2000	<ul style="list-style-type: none"> Smar półpłynny, odpowiedni do smarowania natryskowego Smar nie odpryskuje z kołnierzy kół, nawet przy dużych prędkościach Dobra ochrona przed zużyciem Dobra odporność na działanie wody Produkt ekologiczny, ulega szybkiej biodegradacji, zgodnie z normą OECD 301F, zapewniając ochronę środowiska
			Olej estrowy z dodatkiem stałych środków smarnych oraz mieszanki zagęszczaczy	Klüberail ALE 92-2000	<ul style="list-style-type: none"> Szczególnie do stosowania przy wysokiej temperaturze otoczenia i silnych wibracjach Dobra ochrona przed zużyciem Dobra odporność na działanie wody Nie odpryskuje z kołnierzy kół Smar półpłynny, odpowiedni do smarowania natryskowego Produkt ekologiczny, ulega szybkiej biodegradacji, zgodnie z normą OECD 301F
	Osie	Montaż kół wózka na oś	Olej mineralny z kompleksowym mydłem barowym oraz wysoką zawartością stałego środka smarnego o jasnej barwie	ALTEMP Q NB 50	<ul style="list-style-type: none"> Ujednoczenie procesu montażu kół na osie dzięki wysokiej zdolności przenoszenia siły nacisku Niski współczynnik tarcia pozwala zredukować siły nacisku potrzebne do montażu kół Brak zabrudzeń dzięki jasnej barwie smaru Dobra odporność na działanie wody oraz mediów Zapewnia ochronę przed tribokorozją
			Panewki łożysk i połączenia śrubowe	Łożyska zestawów kołowych	Smarowanie złożone: lakier poślizgowy z MoS2 oraz smar na bazie oleju mineralnego z kompleksowym mydłem barowym i wysoką zawartością stałego środka smarnego

Wagony i sprzęgi



	Moduł	Zastosowanie	Skład smaru	Produkt	Korzyści ze stosowania
	Drzwi	Uszczelki, T > -25 °C	Olej PFPE z zagęszczaczem PTFE	BARRIERA L 25 DL	<ul style="list-style-type: none"> Zapewnia zachowanie niskich sił potrzebnych do otwierania/zamykania drzwi; szczególnie w niskich temperaturach Dobra ochrona przed promieniowaniem UV dla wydłużenia żywotności uszczelek Neutralny dla uszczelek silikonowych oraz EPDM Nie zawiera silikonu – zapobiega osłabieniu powłoki podczas naprawy podwozia
				BARRIERA L 25 DL DISPERS	<ul style="list-style-type: none"> Po odparowaniu rozpuszczalnika, taka sama skuteczność jak w przypadku BARRIERA L 25 DL <p>DODATKOWE ATUTY:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dużo łatwiejsza aplikacja Możliwość nałożenia cieńszej warstwy
		Uszczelki, T < -25 °C	Olej PFPE z zagęszczaczem PTFE	BARRIERA KL 092	<ul style="list-style-type: none"> Zapewnia zachowanie niskich sił potrzebnych do otwierania/zamykania drzwi; szczególnie w niskich temperaturach Dobra ochrona przed promieniowaniem UV dla wydłużenia żywotności uszczelek Neutralny dla uszczelek silikonowych oraz EPDM Nie zawiera silikonu – zapobiega osłabieniu powłoki podczas naprawy podwozia
		Prowadnice liniowe, wrzeciona napędowe	Mieszanina olejów mineralnych i estrowych z dodatkiem mydła litowego	ISOFLEX LDS 18 Specjal A	<ul style="list-style-type: none"> Dynamicznie lekki smar do długotrwałego stosowania Dobra ochrona antykorozyjna Dobra odporność na działanie wody Niski współczynnik tarcia przy dużych prędkościach Mniejszy moment rozruchowy, również w niskich temperaturach
	Sprzęgi automatyczne	Sprzęgi, głowice sprzęgające, śruby główne, sprzęgi elektroniczne, itd.	Olej węglowodorowy z kompleksowym mydłem wapniowym	ISOLFEX TOPAS NCA 52	<ul style="list-style-type: none"> W pełni syntetyczny smar do długotrwałego stosowania, zapewniający dobrą ochronę przed zużyciem Bardzo dobra odporność na działanie wody oraz mediów Dobrze zachowuje swoje właściwości w niskich temperaturach Dobra retencja oleju, zapewniająca lepsze przyleganie, również w wysokich temperaturach Używany z powodzeniem przez międzynarodowych producentów oraz przewoźników kolejowych Dostępny również w postaci sprayu
					<ul style="list-style-type: none"> Zapewnia płynne przesuwanie elementów, nawet w niskich temperaturach, dochodzących do -50 °C Dobra ochrona antykorozyjna Bardzo dobra ochrona przed zużyciem
	Tarcze zderzaków		Olej estrowy z mydłem wapniowym oraz stałymi środkami smarnymi	Klüberbio AG 39-602	<ul style="list-style-type: none"> Ulega szybkiej biodegradacji, zgodnie z normą OECD 301F, zapewniając ochronę środowiska Olej bazowy złożony z naturalnych surowców Dobre przyleganie i wodoodporność Powłoka nie odpryskuje, nawet w wysokich temperaturach Doskonała ochrona antykorozyjna
	Sprzęgi śrubowe		Olej mineralny z kompleksowym mydłem aluminiowym i wysoką zawartością stałych środków smarnych o jasnej barwie	Klüberplex AG 11-462	<ul style="list-style-type: none"> Doskonałe przyleganie Bardzo dobra odporność na działanie wody Dobra ochrona antykorozyjna Dłuższe odstępy czasowe między dosmarowaniami Dostępny również w postaci sprayu
					<ul style="list-style-type: none"> Ulega szybkiej biodegradacji, zgodnie z normą OECD 301F, zapewniając ochronę środowiska Olej bazowy z naturalnych surowców Dobre przyleganie i wodoodporność Doskonałe przyleganie, nawet w wysokich temperaturach Dobra ochrona antykorozyjna
	Kompresory		Olej węglowodorowy z dodatkami	Klüber Summit SH 46,68	<ul style="list-style-type: none"> W pełni syntetyczny olej, zapewniający dłuższe odstępy czasowe między jego wymianami Wysoka odporność na odparowywanie Redukuje powstawanie osadów w obiegu olejowym
					<ul style="list-style-type: none"> W pełni syntetyczny olej, zapewniający znacznie dłuższe odstępy czasowe między jego wymianami Wysoka odporność na odparowywanie, zapewniająca czyste (wolne od oleju) sprężone powietrze Redukuje powstawanie osadów w obiegu olejowym

Infrastruktura



	Moduł	Zastosowanie	Skład smaru	Produkt	Korzyści ze stosowania
	Rozjazdy	Natrysk na siodełka podiglicowe, możliwość natrysku w temp. do -20°C	Olej estrowy z mydłem wapniowym, niska klasa konsystencji	Klüberail AL 32-2000	<ul style="list-style-type: none"> - Biodegradowalny i przyjazny dla środowiska - Zapewnia zachowanie niskich sił potrzebnych do przestawienia zwrotnicy, również w niskich temp. - Dobra odporność na działanie wody - Zapewnia dobrą ochronę antykorozyjną - Dłuższe odstępy czasowe pomiędzy dosmarowaniami - Łatwa aplikacja za pomocą przenośnych urządzeń natryskowych
		Natrysk/pędzel na siodełka podiglicowe, możliwość natrysku w temp. do -10 °C	Olej estrowy z mydłem wapniowym, niska klasa konsystencji	Klüberail AL 32-3000	<ul style="list-style-type: none"> - Biodegradowalny i przyjazny dla środowiska - Zapewnia zachowanie niskich sił potrzebnych do przestawienia zwrotnicy, również przy niskich temp. - Dobra odporność na działanie wody - Zapewnia dobrą ochronę antykorozyjną - Dłuższe odstępy czasowe pomiędzy dosmarowaniami - Zalecana aplikacja za pomocą pędzla
		Pędzel na siodełka podiglicowe	Olej estrowy z mydłem wapniowym, nieznacznie wyższa klasa konsystencji	Klüberbio ALO 32-4000	<ul style="list-style-type: none"> - Biodegradowalny i przyjazny dla środowiska - Zapewnia zachowanie niskich sił potrzebnych do przestawienia zwrotnicy, również przy niskich temp. - Dobra odporność na działanie wody - Zapewnia dobrą ochronę antykorozyjną - Dłuższe odstępy czasowe pomiędzy dosmarowaniami - Zalecana aplikacja za pomocą pędzla
	Szyny	Boczne powierzchnie szyny, stacjonarny system smarowania	Olej estrowy ze stałymi środkami smarnymi i zagęszczaczem bentonitowym	Klüberail AE 62-21	<ul style="list-style-type: none"> - Dobre przyleganie - Smar nie odpryskuje z kołnierzy kół - Płynny obieg w systemie smarowania Dobra pompowalność w układach smarowania automatycznego - Ulega szybkiej biodegradacji, zgodnie z normą OECD 301F, zapewniając ochronę środowiska
	Sieć trakcyjna	Przewody jezdne - zima	Olej estrowy z mydłem wapniowym i stałym środkiem smarnym	Klüberbio LO 32-2500	<ul style="list-style-type: none"> - Wyraźnie mniejsze zużycie przewodów jezdnych - Brak przecieków - Zmniejszone iskrzenie - Redukuje wibracje przewodów jezdnych - Nie ulega wypłukaniu przez deszcz
	Styki elektryczne	Bez obciążeń termicznych	Syntetyczny olej węglowodorowy ze specjalnym mydłem litowym	Klüberlectric KR 44-402	<ul style="list-style-type: none"> - Redukuje siły potrzebne do podłączania oraz przełączania - Zmniejsza występowanie korozji czarnej - Bardzo dobra ochrona antykorozyjna powierzchni powleczonych miedzią, cyną oraz srebrem - Znacznie wydłużona żywotność, dzięki znakomitej odporności na starzenie oraz utlenianie - Dobra kompatybilność z tworzywami sztucznymi
		Z obciążeniami termicznymi	Olej PFPE z zagęszczaczem PTFE	BARRIERA KM 192	<ul style="list-style-type: none"> - Bardzo dobra stabilność termiczna - Redukuje siły przełączania - Znacznie wydłużona żywotność, dzięki znakomitej odporności na starzenie oraz utlenianie - Dobra kompatybilność z tworzywami sztucznymi
	Schody ruchome	Przekładnie	W pełni syntetyczny olej poliglikolowy z technologią KlüberComp Lube	Klübersynth GH 6	<ul style="list-style-type: none"> - W pełni syntetyczny, wysokowydajny olej przekładniowy - Zmniejsza siły tarcia i temperaturę - Doskonała ochrona przed zużyciem - Dobra kompatybilność z elastomerami - Znakomita odporność na starzenie oraz utlenianie
	Schody ruchome zewnętrzne	Łańcuchy	Olej mineralny	Klüberoil C 1-150	<ul style="list-style-type: none"> - Dobra ochrona przed korozją i zużyciem - Tłumi hałasy - Dobre właściwości pełzania i penetracji - Dobra odporność na działanie wody, mediów oraz słonej wody
			Syntetyczny olej estrowy	Klüberbio EG 2-100	<ul style="list-style-type: none"> - Dobra ochrona przed korozją i zużyciem - Dobre właściwości pełzania i penetracji - Długotrwały efekt smarowania oraz niskie zużycie oleju - Ulega biodegradacji zgodnie z normą OECD301F - Mieszalny z olejami mineralnymi oraz PAO - Zawiera ok. 90 % surowców odnawialnych - Posiada europejski certyfikat Eco-label
Schody ruchome wewnętrzne	Łańcuchy	W pełni syntetyczny olej na bazie polialfaolefin i estrów	HOTEMP 2000	<ul style="list-style-type: none"> - W pełni syntetyczny olej do łańcuchów - Bardzo dobre przyleganie - Dobre właściwości pełzania i penetracji - Płynna praca łańcucha z wytłumieniem hałasów - Długotrwały efekt smarowania oraz niskie zużycie oleju 	



Produkcja i warsztaty



Zastosowanie	Funkcja	Produkt	Korzyści ze stosowania
Śruby i wkręty, łańcuchy, zamki, zawiasy, przewody kontrolne	Olej smarowy, konserwant, odrdzewiacz, ciecz chłodząco-smarująca	QUIETSCH-EX	<ul style="list-style-type: none"> – Chroni przed działaniem wody – Dociera do najdrobniejszych szczelin – Dobra ochrona antykorozyjna – Zapobiega powstawaniu zadziórów przy wierceniu i piłowaniu – Pozwala na demontaż zardzewiałych elementów bez ich uszkodzenia
Obrabiarki	Pasta montażowa	ALTEMP Q NB 50	<ul style="list-style-type: none"> – Długa żywotność dzięki dobrej odporności na działanie wody oraz mediów – Zapobiega korozji czarnej – Redukuje siły przy montażu oraz moment dokręcania
Maszyny, instalacje, komponenty	Ochrona antykorozyjna	Klübersynth MZ 4-17	<ul style="list-style-type: none"> – Do wstępnego smarowania i jednoczesnej konserwacji – Dobra ochrona antykorozyjna – Brak powstawania osadu i zażywień – Nie zawiera rozpuszczalników – Dostępny w postaci sprayu
Łożyska toczne i ślizgowe, wieńce zębate,	Uniwersalny środek smarowy	MICROLUBE GL 261 Klüberplex BEM 41-132	<ul style="list-style-type: none"> – Optymalny efekt smarowania w warunkach tarcia półpłynnego – Zapewnia niski opór tarcia i obniża temperaturę komponentów – Redukuje zużycie dzięki znakomitej smarowności – Wydłuża żywotność łożysk tocznych dzięki dobrej ochronie przed zużyciem, nawet przy występowaniu wibracji – Dobra ochrona przed korozją cierną i korozją
Łożyska wrzecion obrabiarek	Środek smarowy	ISOFLEX NBU 15	<ul style="list-style-type: none"> – Łożyska we wrzecionach z napędem pośrednim – Długa żywotność komponentów dzięki wysokiej nośności i właściwościom antykorozyjnym – Wysoka odporność na wodę i oleje chłodzące – Wysoka odporność na starzenie dla długotrwałego oraz „dożywnego” smarowania – Dla współczynników prędkości dochodzących do 1,600,000mm · min⁻¹
Przekładnie głowic wierzących oraz frezujących	Środek smarowy	ISOFLEX TOPAS NB 52	<ul style="list-style-type: none"> – Dłuższa żywotność komponentów dzięki dobrej nośności i właściwościom antykorozyjnym – Wysoka odporność na wodę i oleje chłodzące – Wysoka odporność na starzenie dla długotrwałego oraz „dożywnego” smarowania

Wydawca i prawa autorskie:
Klüber Lubrication München SE & Co. KG

Powielanie w całości lub w części dozwolone jest wyłącznie po uzgodnieniu i po przesłaniu kopii egzemplarza pokazowego, do Klüber Lubrication München SE & Co. KG.

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie bazują na naszym ogólnym doświadczeniu i wiedzy w momencie publikacji i w zamyśle mają dostarczyć czytelnikowi z doświadczeniem technicznym wskazówek co do możliwych zastosowań, nie stanowią jednak ani gwarancji własności produktu, ani nie zwalniają użytkownika z obowiązku przeprowadzenia w warunkach eksploatacyjnych wstępnych prób produktu wytypowanego do określonego zastosowania.

Wszystkie dane mają charakter orientacyjny i zależą od składu środka smarnego, jego przeznaczenia oraz metody stosowania. Dane techniczne środków smarowych zmieniają się zależnie od obciążeń mechanicznych, dynamicznych, chemicznych i cieplnych, oraz czasu i ciśnienia. Zmiany te mogą wywierać wpływ na funkcjonowanie komponentów. Zalecamy kontakt z nami w celu omówienia konkretnego zastosowania. W miarę możliwości dostarczymy na żądanie próbkę do badań. Produkty firmy Klüber są stale udoskonalane, dlatego zastrzegamy sobie prawo do zmiany w każdym czasie i bez uprzedzenia wszystkich danych technicznych zawartych w niniejszym dokumencie.

Klüber Lubrication München SE&Co. KG
Geisenhausenerstraße7
81379 München
Germany

Sąd Rejonowy München HRA 46624

Prawa autorskie do zdjęć:

Strona tytułowa: © leeyiutung, www.fotolia.com;
Strona 2: © Bigjiang, Dreamstime.com;
Strona 6: © Ph. Giraud, Fahrmotor, Bombardier Transportation
Bogenzahnkupplung, RENK Aktiengesellschaft, Werk Rheine;
Strona 10: © Ph. Giraud, Fahrmotor, Bombardier Transportation
Bogenzahnkupplung, RENK Aktiengesellschaft, Werk Rheine;
Strona 12: © Laufrad, BAIER + KÖPPEL GmbH + Co. KG;
Strona 16: © t2sk5, Stromführung, www.fotolia.com;
© e_mike, Elektrische Kontakte, www.fotolia.com;
cphoto, Fahrtreppe, www.fotolia.com;
Strona 19: © Bombardier Transportation

www.klueber.com

Klüber Lubrication – your global specialist

Innowacyjne rozwiązania trybologiczne to nasza pasja. Dzięki osobistemu kontaktowi i regularnym konsultacjom, pomagamy naszym klientom odnosić sukcesy na całym świecie – w różnorodnych gałęziach przemysłu i na wielu rynkach. Dzięki naszym ambitnym koncepcjom technicznym i doświadczonemu, kompetentnemu zespołowi, udaje nam się spełniać stale rosnące wymagania naszych klientów produkując efektywne i wysokowydajne środki smarne od ponad 85 lat.